



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Tesis para acceder al título de Magister en Anatomía y Fisiología Veterinaria

**CONJUNTIVODACRIOCISTORRINOSTOMÍA ENDOSCÓPICA
ENDONASAL ADAPTADA PARA EL TRATAMIENTO DE LA
EPÍFORA CRÓNICA EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*). ESTUDIO
ANATOMO-QUIRÚRGICO PRELIMINAR EN MODELOS
BRAQUICEFÁLICOS Y MESOCEFÁLICOS**

M.V. Karine dos Santos Evangelho

DIRECTOR: Dr. Daniel Herrera

CODIRECTORA: Dra. Nathalie Weichsler

Río Cuarto, Setiembre 2017

Universidad Nacional de Rio Cuarto

Facultad de Agronomía y Veterinaria

Tesis para acceder al Título de Magister en Anatomía y Fisiología Veterinaria

Nombre: Karine dos Santos Evangelho

Dr. Daniel Herrera y Dra. Nathalie Weichsler, certificamos que la tesis de magíster que presenta KARINE DOS SANTOS EVANGELHO, sobre el tema “CONJUNTIVODACRIOCISTORRINOSTOMÍA ENDOSCÓPICA ENDONASAL ADAPTADA PARA EL TRATAMIENTO DE LA EPÍFORA CRÓNICA EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*). ESTUDIO ANATOMO-QUIRÚRGICO PRELIMINAR EN MODELOS BRAQUICEFÁLICOS Y MESOCEFÁLICOS.” **ha sido realizada bajo nuestras direcciones, reuniendo los méritos de calidad y originalidad, bien como los requisitos científicos y metodológicos que hacen acreedor del Título de Magister, siempre que así lo considere el Tribunal designado.**

Y para que conste a los efectos oportunos, firmamos el siguiente certificado en Buenos Aires, Argentina.



Dr. Daniel Herrera



Dr^a. Nathalie Weichsler

Buenos Aires 29 de Setiembre, 2017

AGRADECIMIENTO

Al profesor Daniel Herrera por su apoyo, sus buenos consejos y su constante incentivo por la investigación. Tutor desde los primeros pasos de este tema.

A la Dr^a. Nathalie Weichsler por ser una excelente investigadora, optimista, amiga y por las palabras de incentivo.

A todos los profesores y coordinadores de la Maestría por su paciencia, dedicación y principalmente porque formaron parte de una etapa inolvidable de mi vida.

En especial a mi marido Sergio, por ser mi puerto seguro todos estos años, ejemplo de amigo, padre y científico por su apoyo incondicional en todo momento.

A mí querida hija Luna, que nació en el medio de esta etapa trayendo mucha alegría a mi vida.

Sólo hay una palabra a todos ustedes,

Muchas Gracias

ÍNDICE

	Página
Índice de Tablas	v
Lista de Figuras y Gráficos	vi
Lista de Abreviaturas	ix
Resumen	x
Abstract	xii
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1 REVISION BIBLIOGRAFICA	4
1.1 Historia del descubrimiento de la vía lagrimal	4
1.2 Embriología de la vía lagrimal	5
1.3 Anatomía de la vía lagrimal y estructuras relacionadas	6
1.3.1 El aparato lagrimal	9
1.3.2 Anatomía e histología de la vía lagrimal excretora	10
1.3.3 Vasos y nervios del aparato lagrimal	14
1.4 Fisiología de la vía lagrimal	15
1.5 Diagnóstico de las alteraciones del sistema de drenaje lagrimal	16
1.6 Tratamiento de las enfermedades de las vías lagrimales excretoras	20
1.6.1 Tratamiento clínico	20
1.6.2 Tratamiento quirúrgico	21
CAPÍTULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	24
2.1 Hipótesis	24
2.2 Objetivos	24
2.2.1 Objetivos Generales	24
2.2.2 Objetivos Específicos	24
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	25
3.1 Animales y Lugar de Realización	25
3.2 Materiales Utilizados	25
3.3 Métodos	26
3.3.1 Estudio de las estructuras anatómicas de la vía lagrimal excretora en las distintas conformaciones de cabezas caninas	26
3.3.2. Adaptación de la técnica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica utilizada en humanos a las características anatómicas de la vía lagrimal excretora del perro para su uso en casos de epífora crónica	28
3.3.3. Determinación de las referencias anatómicas para la adaptación e implementación de la Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica en diferentes razas caninas	30
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	32
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN	42
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Distribución de los grupos según sus características	28
2	Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo derecho de los caninos	41
3	Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo izquierdo de los caninos	41

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura	Página
1. Desarrollo del conducto nasolagrimal. A) Los procesos nasales se separan gradualmente del proceso maxilar por medio de surcos profundos. Micrografía electrónica de barrido de un embrión; B) Fusión del pliegue nasal lateral y proceso maxilar entre los días 22 y 26 de gestación en un perro; C) Las células ectodérmicas forman un cordón con dos procesos proximales originando los canalículos y los puntos lagrimales; D) El cordón se canaliza y forma el ducto nasolagrimal	6
2. Base esquelética de la variación en la conformación de la cabeza: A) Cráneo de un animal dolicocefalo (Flecha: cavidad orbitaria estrecha y lateral; B) Cráneo de mesaticéfalo (Flecha: cavidad orbitaria oval y fronto-lateral) y C) Cráneo braquicéfalo (Flecha: cavidad orbitaria redonda y frontal)	7
3. Anatomía de la órbita canina. Huesos relacionados a la anatomía de la vía lagrimal. Verde: Hueso Nasal; Azul oscuro: Hueso Frontal; Amarillo: Hueso Maxilar; Rojo: Hueso Cigomático; Flecha: Hueso Lagrimal	8
4. Anatomía de la cavidad nasal canina. Descripción de las principales estructuras anatómicas	9
5. Anatomía de la vía lagrimal	9
6. Esquema ilustrativo de los puntos lagrimales. A) (Flecha roja) Localización de los puntos lagrimales superior e inferior en caninos. B) (Flecha roja) Canalización de los puntos lagrimales superior e inferior en canino	10
7. Corte anatómico de la cabeza de un perro. Visualización de los canalículos lagrimales superior e inferior (Flecha amarilla) y saco lagrimal (Flecha blanca) después de la utilización de látex	11
8. Localización anatómica del saco lagrimal en el Hueso Lagrimal	12
9. Anatomía del conducto nasolagrimal. A) (Flecha roja) Porción interósea que discurre por el interior del canal orbito nasal, y (Flecha azul) porción intranasal que discurre por la mucosa de la pared lateral del meato nasal ventral; B) Anatomía de los meatos nasales de un canino	13
10. Anatomía del ducto nasolagrimal. Imágenes tridimensionales. (Flecha roja) Desembocadura accesoria del conducto nasolagrimal a nivel de la raíz del diente canino superior. A) Imagen oblicua de la cabeza del canino. (B) Imagen sagital del hemisferio izquierdo de la cabeza del canino	13
11. Medida del conducto lagrimal de canino. A) Conducto lagrimal dolicocefalo con aproximadamente 10cm de largura B) Conducto lagrimal braquicéfalo	14
12. Vascularización de la cabeza del perro. A-vena angular del ojo; B-vena dorsal de la nariz; C-vena lateral de la nariz; D-vena facial	14
13. Prueba de Jones. A) Resultado positivo: (Flecha blanca) presencia de fluoresceína saliendo por la nariz (Dr. Edson Rogério de Souza). B) Resultado negativo: (Flecha blanca) ausencia de fluoresceína en la nariz después de 5 minutos de la instilación del colirio	17

14. Sondaje e irrigación del sistema nasolagrimal. A) Aparatos utilizados para el procedimiento de irrigación normógrada, (a) cánula lagrimal; (b) sonda lagrimal Bowman 00 y (c) dilatador de puntos lagrimales. B) Sondaje e irrigación del sistema nasolagrimal con colorante fluoresceína diluido en solución fisiológica para mejor observación por la nariz	18
15. Visualización de la cavidad nasal por endoscopia (rojo) Meato nasal ventral; (azul) Meato nasal medio	20
16. Materiales utilizados para la implementación de la investigación. A) Dilatador punto lagrimal, sonda Bowman, cánula lagrimal, catéter 24G, esmalte, hilo sutura 3-0 y jeringa. B) Equipo de video endoscopia. C) Fluoresceína sódica, hilo sutura 4-0, catéter epidural, encendedor y tubo plástico	26
17. Piezas anatómicas para el estudio de la anatomía de la vía excretora lagrimal. A) Posicionamiento de la cabeza, decúbito ventral horizontal; B) Dilatación del punto lagrimal inferior	27
18. Piezas anatómicas para el estudio de la anatomía de la vía excretora lagrimal. A) Tinción del ducto nasolagrimal. B) Corte sagital del cráneo del animal sometido a disección	28
19. Determinación de la altura de la comisura palpebral para la estandarización del programa. A) Medida ojo derecho. B) Medida ojo izquierdo	30
20. Delineamiento de la hendidura palpebral. A) Marcación con puntos de la hendidura palpebral del ojo izquierdo. B) Medida del ángulo del canto externo del ojo izquierdo	31
21. Vista dorsal del cráneo canino. Localización anatómica del canalículo lagrimal. (Flecha amarilla) Porción interósea del canalículo lagrimal superior	32
22. Vista medial del cráneo canino: Saco lagrimal. (Flecha azul) Remoción de parte del hueso lagrimal y hueso maxilar. (Flecha amarilla) Punto de unión de los canalículos lagrimal superior e inferior. El saco lagrimal se presentó rudimentario en ambas las razas de caninos estudiadas	33
23. Vista medial del cráneo canino: conducto nasolagrimal: A) (Flecha amarilla) Trayecto del conducto nasolagrimal en el hueso maxilar de canino mesocéfalo. B) (Flecha azul) Salida del ducto lagrimal en la fosa nasal del canino braquicéfalo	33
24. Vista medial del cráneo canino. A) (Flecha amarilla) Tinción con colorante en el paladar duro, demostrando la relación con el conducto nasolagrimal en un canino braquicéfalo. B) (Flecha azul) Localización anatómica del conducto nasolagrimal con relación al diente canino superior en un mesocéfalo	34
25. Vista medial del cráneo canino. Estudio topográfico y macroscópico del trayecto del sistema excretor nasolagrimal de caninos. A) (Flecha amarilla) Conducto nasolagrimal de un canino mesocéfalo. B) (Flecha azul) Tortuosidad evidente del conducto nasolagrimal de un canino braquicéfalo	34
26. Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Visualización directa del endoscopio endonasal, se determinó el lugar más adecuado de penetración del catéter en la nariz. B) Visualización de la cavidad nasal por endoscopia: (naranja) Meato nasal ventral; (azul)	

Meato nasal medio y (verde) elección del lugar de penetración del catéter en la nariz	35
27. Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Dibujo esquemático demostrando la perforación con catéter. B) Perforación con catéter epidural en el fórnix conjuntival de un canino mesocéfalo y visualización por endoscopia. C) Visualización endoscópica del lugar de salida del catéter; D) Vista medial del corte macroscópico del cráneo de perro braquicéfalo. (Flecha amarilla) Salida del catéter en el hueso maxilar porción medial. E) Introducción del catéter en ojo izquierdo y salida de fluoresceína por la narina derecha en un canino mesocéfalo, caracterizando el traspaso del cornete nasal	36
28. Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Dibujo esquemático demostrando la remoción del mandril. B) Obstrucción del catéter con un segmento de hueso	37
29. Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Alteración en la punta del catéter dificultando el paso del tubo plástico. B) Pasaje del tubo plástico por el catéter y salida del tubo por la nariz. C) Tubo de silicona saliendo doblado por la nariz	38
30. Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Dibujo esquemático demostrando el ajuste en el tubo para la fijación en la conjuntiva. B) Resultado final del ajuste del tubo, formación de un “ala”	38
31. Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) (⇨) Fijación del tubo plástico en la conjuntiva, seguido del teñido por fluoresceína. B) Dibujo esquemático demostrando el resultado final de la técnica quirúrgica	39
32. A) Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo derecho para la implementación de la técnica quirúrgica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal	40
B) Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo izquierdo para la implementación de la técnica quirúrgica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal	40

Gráficos

1. Representación gráfica del porcentual de los animales con complicaciones en el acto quirúrgico	39
2. Diferencia entre el ángulo de perforación ósea en los ojos de caninos braquicéfalos y mesocéfalos	41

LISTA DE ABREVIATURAS

PL- Película Lagrimal

CDR – Conjuntivodacriocistorrinostomía

% - por ciento

a. C. – antes de Cristo

mm – milímetro

COA – Centro Oftalmológico para Animales

SD – desvío estándar

RESUMEN

La obstrucción parcial o total de la vía lagrimal excretora causa epífora persistente, un signo que lleva a la aparición de una tinción de color marrón en la región periocular; ésta es una observación frecuente en algunas razas caninas y de pelaje blanco, que puede causar diferentes grados de dermatitis. En Medicina Veterinaria, se ha aceptado como tratamiento quirúrgico de este tipo de epífora, a la técnica de dacriocistorrinostomía que consiste en crear una vía de drenaje lagrimal permanente alternativa al sistema excretor previamente obstruido. Sin embargo, la técnica presenta algunas desventajas cuando es comparada con la técnica endonasal tales como hemorragias, presencia de cicatriz y gran osteotomía ocasionando mayores complicaciones *post* operatorias. El objetivo de esta investigación fue establecer si las diferentes conformaciones anatómicas de la vía lagrimal excretora en perros de diferentes razas permiten la adaptación de la técnica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal para su utilización en casos de epífora pasiva crónica de perros. Para el cumplimiento del mismo se estudiaron las estructuras anatómicas de las vías lagrimales excretoras en cabezas de caninos braquicéfalos y mesocéfalos. Además, se hizo una adaptación de la técnica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica utilizada en humanos a las características anatómicas de la vía lagrimal excretora del perro y se determinaron las referencias anatómicas para la adaptación e implementación de la técnica propuesta. En lo que se refiere al método, el mismo se trató de un estudio descriptivo, controlado. Para el estudio topográfico y macroscópico del trayecto del sistema excretor nasolagrimal se utilizaron 2 cráneos cadavéricos, 1 braquicéfalo y 1 mesocéfalo, y se realizó el teñido del sistema de drenaje lagrimal. Fueron realizados 14 procedimientos de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica en 7 cabezas de perros, siendo la muestra dividida en dos grupos: grupo 1 (2 animales braquicéfalos / 4 procedimientos) y grupo 2 (5 animales mesocéfalos / 10 procedimientos). Para la determinación de las referencias anatómicas para la implementación de la técnica quirúrgica, se midió el ángulo de entrada del catéter en el fórnix conjuntival y se trazó una línea imaginaria desde el punto lagrimal hasta la comisura palpebral externa. Fueron tomadas fotografías y transferidas a la computadora para el análisis del ángulo del catéter en las distintas cabezas caninas. Los resultados demostraron una significativa variación anatómica principalmente con relación

al conducto nasolagrimal del canino braquicéfalo que se presentó más tortuoso en comparación al mesocéfalo. En todos los animales estudiados el uso del endoscopio nos permitió visualizar la salida del catéter por el mejor lugar posible y fue de fundamental importancia para disminuir complicaciones en el acto quirúrgico. No se observaron diferencias en relación a la presión necesaria para realizar la perforación directa con el catéter entre los caninos mesocéfalos y los braquicéfalos. Tampoco hubo diferencias en el ajuste del tubo plástico entre los caninos estudiados. Se observaron un total de 5 complicaciones: obstrucción del catéter (34,61%), alteraciones en la punta del catéter (30,76%), dificultad en la perforación ósea (7,69%), salida errónea del tubo por la nariz (7,69%) y traspasar el cornete nasal contra lateral con el catéter (19,23%). El ángulo medio de perforación ósea en el ojo derecho en los grupos estudiados fue de 8,87 grados (*SD* 4,05) y de 8,49 grados (*SD* 4,57) en el ojo izquierdo. No se ha observado diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados. Finalmente, la presente tesis concluye que la vía lagrimal excretora en perros de diferentes tipos de raza presentó alteraciones en la anatomía del conducto nasolagrimal cuando fueron comparadas entre sí; sin embargo, estas diferencias no influyeron en la adaptación de la técnica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal.

Palabras Clave: vía lagrimal, epífora, Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal, braquicéfalos, mesocéfalos.

ABSTRACT

Partial or total obstruction of the excretory lacrimal pathway causes persistent epiphora, a sign that leads to the appearance of brown staining in the periocular region; this is a frequent observation in small dog breeds and white fur, and that can cause different degrees of dermatitis. In veterinary medicine, the technique of dacryocystorhinostomy has been accepted as surgical treatment of this type of epiphora, which consists of creating a permanent tear drainage alternative to the previously obstructed excretory system. However, the technique presents some disadvantages when compared with the endonasal technique such as hemorrhages, presence of scar and great osteotomy causing greater postoperative complications. The objective of this research was to establish if the different anatomical conformations of the excretory lacrimal pathway in dogs of different races allow the adaptation of the Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal technique for use in cases of chronic passive epiphora. For the accomplishment of the same the anatomical structures of the lacrimal excretory channels were studied in heads of brachycephalic and mesocephalic canines. In addition, an adaptation of the Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal technique used in humans to the anatomical characteristics of the dog's excretory lacrimal pathway was made and the anatomical references for the adaptation and implementation of the proposed technique were determined. As far as the method is concerned, it was a descriptive study. For the topographic and macroscopic study of the excretory nasolagrimal excretory system, 2 cadaveric skulls, 1 brachycephalic and 1 mesocephalic were used, and the staining of the lacrimal drainage system was performed. Eight procedures of Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal were performed in 7 dog heads, the sample being divided into two groups: group 1 (2 brachycephalic animals / 4 procedures) and group 2 (5 mesocephalic animals / 10 procedures). For the determination of the anatomical references for the implementation of the surgical technique, the angle of entry of the catheter in the conjunctival fornix was measured and an imaginary line was drawn from the tear point to the external eyelid commissure. Photographs were taken and transferred to the computer for analysis of the catheter angle in the different canine heads. The results demonstrated a significant anatomical variation mainly in relation to the nasolagrimal canal of the brachycephalic canine, which presented more tortuous in

comparison to the mesocephalic. In all the animals studied the use of the endoscope allowed us to visualize the exit of the catheter by the best possible place and was of fundamental importance to reduce complications in the surgical act. No differences were observed in relation to the pressure required to perform the direct perforation with the catheter between the mesocephalic canines and the brachycephalic canines. There were also no differences in the fit of the plastic tube between the studied canines. A total of 5 complications were observed: catheter obstruction (34.61%), alterations in the tip of the catheter (30.76%), difficulty in bone perforation (7.69%), (7.69%) and transfer the nasal turbinate against the lateral catheter (19.23%). The mean angle of bone perforation in the right eye in the studied groups was 8.87 degrees (SD 4.05) and 8.49 degrees (SD 4.57) in the left eye. No statistically significant difference was observed between the groups studied. Finally, the present thesis concludes that the excretory lacrimal pathway in dogs of different breed types presents alterations in the anatomy of the nasolacrimal duct when compared with each other; however, these differences did not influence the adaptation of the Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal technique.

Key words: lacrimal pathway, epiphora, Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal, brachycephalic, mesocephalic.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

La epífora es uno de los signos de más frecuente presentación en la patología ocular. Se define como el aumento de la cantidad de lágrimas presente en el saco conjuntival asociado a un derrame de estas por fuera del límite de los párpados, lo que provoca un humedecimiento de la zona periocular (Kleiner, 2010). La epífora puede ser de dos tipos: activa y pasiva. La epífora activa es aquella que se produce por un aumento en la producción del componente acuoso de las lágrimas como el resultado de fenómenos dolorosos o irritativos a nivel ocular o palpebral, mientras que la epífora pasiva se produce por una imposibilidad parcial o total de circulación de la lágrima a través del sistema excretor (Amorim, 2016), debido a condiciones anatómicas conformacionales o debido a obstrucciones patológicas de la misma (Gelatt, 2003). El presente estudio plantea una nueva técnica para la corrección de la epífora pasiva.

La epífora no es una enfermedad en sí misma, pero en los casos de epífora pasiva, suele asociarse a conjuntivitis de repetición, dermatitis, dacriocistitis y oscurecimiento de los pelos localizados entre el canto nasal del ojo y la nariz. Este fenómeno es producido por oxidación del pelo y es de frecuente observación en razas pequeñas y pelaje blanco, es conocido con el nombre de cromodacriorrea, y es una situación principalmente estética, pero que puede agravarse en determinadas ocasiones, de frecuente consulta en la clínica oftalmológica (Gelatt, Gilger y Kern, 2013).

Cuando se presentan casos de epífora por retardo u obstrucción de la circulación nasolagrimal, se dispone de distintos tratamientos clínicos que no siempre presentan resultados favorables, requiriendo, en algunos casos, una intervención quirúrgica (Araujo Filho, Voegels, Butugan, Diogenes Pinheiro Neto y Miranda Lessa, 2005). Con este fin, el conocimiento de la anatomía de las vías lagrimales y de la cavidad nasal se presenta como prerequisite fundamental para el éxito de una intervención quirúrgica, debido la variación anatómica del aparato lagrimal de las distintas razas caninas o debido a la estrecha relación del sistema de drenaje lagrimal con la órbita, la cavidad nasal y el espacio craneano. Según Gelatt *et al.* (2013), las razas con mayor predisposición a epífora pasiva son las braquicéfala y la mesocéfala, por esto planteamos la investigación solo en estos tipos de conformación craneal.

La película lagrimal (PL) es un fluido compuesto por diversos componentes y relativamente estratificado en 3 capas. Aproximadamente el 90% de la misma es de composición acuosa y es producida, principalmente, en la glándula lagrimal temporal, localizada en la región lateral y superior de la órbita. Otra glándula que colabora con el componente acuoso lagrimal es la glándula nictitante o glándula lagrimal del tercer párpado. La PL es drenada por la porción excretora del sistema lagrimal a través de dos puntos localizados en el canto medial del ojo. Cada punto lleva a un canaliculo corto y estrecho, por los cuales la lágrima sigue hasta el ducto nasolagrimal (Guijarro-Hernández, 2016). El inicio del ducto nasolagrimal se presenta levemente dilatado en los caninos, en comparación a los humanos, formando el saco lagrimal (Sampaio, 2005). Este cambio anatómico podría dificultar la técnica propuesta justificando el estudio anatómico. El ducto nasolagrimal en los caninos pasa a través de un canal en la superficie medial del hueso maxilar y termina en la cavidad nasal (Weichsler, 2007).

Las técnicas quirúrgicas descritas en la literatura veterinaria para el tratamiento de la epífora algunas veces no son muy eficaces o son de difícil realización (Gelatt *et al.*, 2013). El presente estudio se muestra innovador ya que busca ocupar un espacio en la literatura al considerar la adaptación de una nueva técnica para el restablecimiento del sistema de drenaje lagrimal, así como su integridad y funcionalidad, con el consecuente control de la epífora.

En Medicina Humana esta descrita la técnica de conjuntivodacriocistorrinostomía endonasal para el acceso a las vías lagrimales. Esta técnica ofrece mínima invasión y mayor control sobre el sitio de abocamiento nasal sin las complicaciones de la técnica externa. Esta técnica consiste en aprovechar la visualización endonasal mediante endoscopia y visualizar el sitio exacto para la realización de osteotomía. La conjuntivodacriocistorrinostomía (CDR) comunica directamente el saco conjuntival con la cavidad nasal, sin incisión en piel ni disección de colgajos y sin la necesidad de realizar una gran osteotomía (Raposo Jiménez, 2013a).

Para la realización de esta técnica quirúrgica, se pensó en adaptar la técnica de CDR descrita por Murube del Castillo (1982) en humanos, para el tratamiento quirúrgico de los retrasos y obstrucciones de la excreción nasolagrimal de los caninos. Sin embargo, para la descripción de la técnica quirúrgica es necesario estudiar las posibles variaciones anatómicas que puedan presentar los diferentes tipos de cráneos de caninos.

Las preguntas que dieron lugar a la realización de nuestro estudio son: **¿La técnica de conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica descrita por Murube del Castillo**

(1982) puede ser transferida a perros para el tratamiento de epífora crónica? ¿Existe diferencia en las características anatómicas morfológicas de la vía lagrimal excretora de perros que puedan influir en la utilización de la técnica propuesta?

1 REVISION BIBLIOGRAFICA

1.1 Historia del descubrimiento de la vía lagrimal

En Medicina Veterinaria, al contrario de lo que ocurre en Medicina Humana, existen muy pocos documentos en los que se hace referencia al tratamiento de la epífora. Sin embargo, la gran mayoría de las investigaciones de los problemas lagrimales en Medicina Humana usaron animales como el cobayo (Samih Shahin, 2005).

En el siglo XX a.C., la traducción de los textos chinos e indios de aquella época, explican cómo se puede sondar la vía lagrimal de un caballo o la de un hombre, cuya técnica la describe Vedi Aryans (2500 años a.C.). El cirujano Dhanvantari (1500 años a.C.) ya describía las estenosis lagrimales y los instrumentos para remediarlas (Alañón Fernández, Alañón Fernández, Martínez Fernández y Cárdenas Lara, 2008).

En el período de los oculistas árabes, cabe destacar a Ibn Sina (Avicena, 980 -1037 d.C.), que tiene la idea de introducir un hilo enrollado en una sonda por el canal lagrimal nasal con la finalidad de absorber el líquido astringente para curar la inflamación (M. Á. Alañón Fernández *et al.*, 2008).

En los siglos XVII y XVIII se empieza a racionalizar la medicina, apoyándose en una anatomía que se empieza a conocer mejor. En la misma época, Woolhouse realiza el primer intento de dacriocistorrinostomía extirpando parte del saco, y abocando los restos de éste a una osteotomía rudimentaria que realiza en la fosa del saco lagrimal (Samih Shahin, 2005). J.L. Petit expone la teoría del sifón para explicar la salida de las lágrimas hacia la nariz. Además, realiza una intubación introduciendo una sonda por el lagrimal y el saco hasta llegar a la nariz (Samih Shahin, 2005).

Para favorecer el paso de las lágrimas por conductos estenosados se han diseñado toda clase de dilatadores y sondas, a mediados del siglo XIX, hasta la intubación de J.L. Petit. En la misma época, Desmarres realizó una técnica que consistía en colocar cuerdas de violín en los conductos estenosados, prefiriendo la de la nota “mi” por ser más fina, hasta cuando tuvo un caso de tétanos que le obligó a abandonar el método (M. Á. Alañón Fernández *et al.*, 2008). Desde entonces, se han desarrollado técnicas para el tratamiento de enfermedades de las vías lagrimales y la recuperación del tránsito de la lágrima en el sistema en casos de epífora pasiva crónica. Actualmente, la dacriocistorrinostomía es el tratamiento de elección en las obstrucciones distales del sistema lagrimal cuyo objetivo es

establecer una comunicación permanente entre el saco lagrimal y la cavidad nasal para el drenaje lagrimal (Feijó, Caixeta, Nery, Limongi y Matayoshi, 2017).

El abordaje clásico describe dos posibles técnicas para el acceso en las vías lagrimales: la externa y la endonasal (Sameshima, Vilela, Lazarini y Vital Filho, 2007). En Medicina Veterinaria, esta descrita la técnica de dacriocistorrinostomía por acceso externo haciendo uso de brocas perforo-cortantes, trépanos, con perforación del hueso, limpieza y extracción de cuerpos extraños, con posterior sondaje canalicular de los conductos lagrimales con una sonda de silicona. Sin embargo, la técnica de dacriocistorrinostomía endoscópica endonasal todavía no se ha utilizado en la Medicina Veterinaria (Slatter, 1996).

La técnica de dacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en humanos fue descrita por primera vez por Caldwell en 1893, pero la técnica presentaba serias dificultades debido al endoscopio utilizado. Actualmente, con el desarrollo de la tecnología médica, el endoscopio endonasal rígido nos permite una visión directa de la fosa nasal y fácil acceso al hueso lagrimal y saco lagrimal (Sameshima *et al.*, 2007).

1.2 Embriología de la vía lagrimal

El sistema nasolagrimal está relacionado embriológicamente a la evolución de las estructuras de la cara y, más concretamente, a las fosas nasales, boca primitiva y paredes orbitarias. Es formado a partir de la separación del proceso maxilar y el pliegue nasal lateral formando el surco nasolagrimal (Figura 1 A) (Gelatt *et al.*, 2013)(Grahn y Sandmeyer, 2007).

Las células del ectodermo superficial crecen a lo largo de este surco y se hunden en la mesénquima formando un cordón sólido. A los 22 y 26 días de gestación en el perro, la extremidad superior del cordón desarrolla dos tubos, los cuales crecen en dirección a los párpados superior e inferior, próximo al canto medial formando los canaliculos y puntos lagrimales (Figura 1 B) (Gelatt *et al.*, 2013)(Grahn y Sandmeyer, 2007).

Murube (1982) describe el doble origen embriológico de la vía lagrimal: la parte epitelial que deriva del ectodermo, y las partes fibrosas, musculares y óseas que derivan del mesodermo. El cordón se convierte en un ducto a través de un proceso de canalización y, normalmente, se hace patente en el nacimiento o poco después, dado que la producción de lágrimas no empieza hasta una semana después del mismo (Figura 1 C) (Murube del Castillo, 1982)(Grahn y Sandmeyer, 2007).

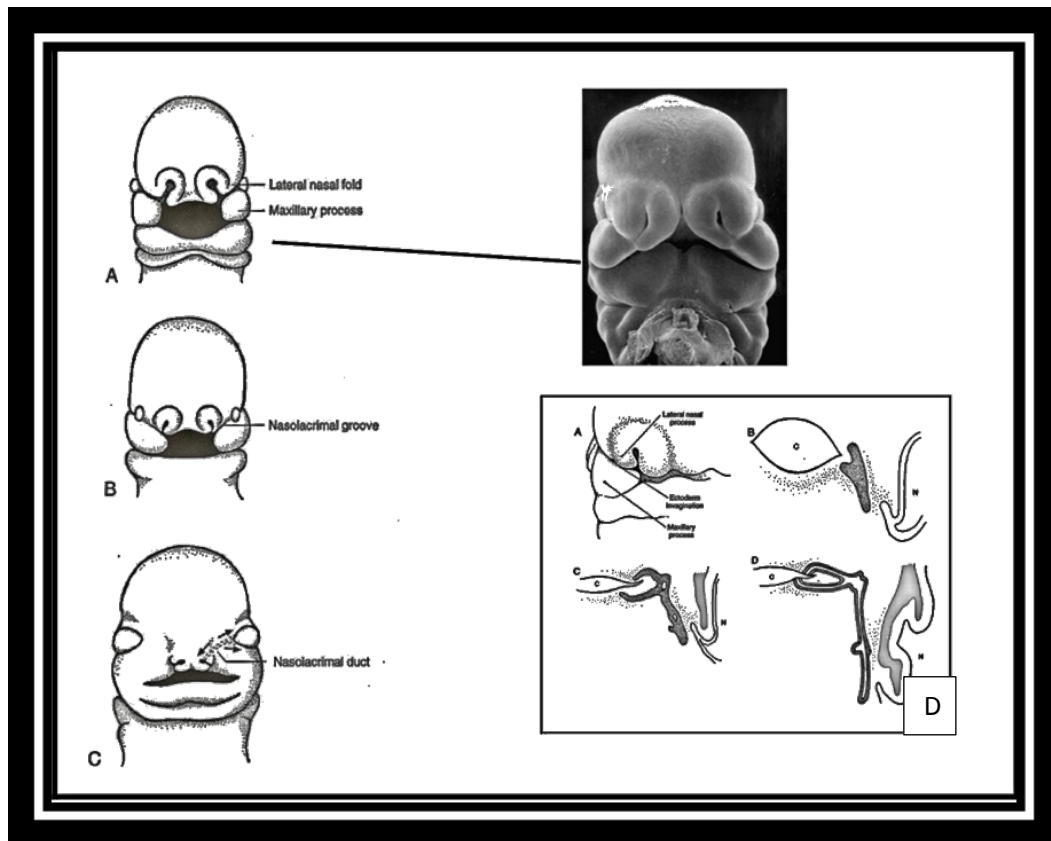


Figura 1: Desarrollo del conducto nasolagrimal. A) Los procesos nasales se separan gradualmente del proceso maxilar por medio de surcos profundos. Micrografía electrónica de barrido de un embrión; B) Fusión del pliegue nasal lateral y proceso maxilar entre los días 22 y 26 de gestación en un perro; C) Las células ectodérmicas forman un cordón con dos procesos proximales originando los canalículos y los puntos lagrimales; D) El cordón se canaliza y forma el ducto nasolagrimal.

1.3 Anatomía de la vía lagrimal y estructuras relacionadas

Para el estudio anatómico de la vía lagrimal se debe considerar, además de los componentes de esta, a las diferentes características de la órbita y de la cavidad nasal.

El cráneo de los caninos presenta muchas variaciones en su conformación siendo dividido de acuerdo con su forma anatómica en 3 tipos: a) dolicocefalo, b) mesocéfalo, y c) braquicéfalo (Toledo *et al.*, 2010). Los mesocéfalos presentan la cavidad orbitaria oval y fronto – lateral, las razas braquicéfalas presentan los ojos redondos, grandes y una órbita plana e incompleta en comparación a los dolicocefalos, los cuales poseen ojos con formato de almendra, pequeños y orbitas profundas, lo que dificulta la visión bifocal de estos animales (Squarzoni, 2008) (Figura 2). Esa variación influye tanto en el tamaño como en los huesos que forman la órbita. Sin embargo, el índice orbitario (altura de la órbita x 100 / ancho de la órbita) no sufre variaciones en las distintas formas de cráneo. Todavía no hay

relatos en la literatura que describan si existe diferencia significativa en la rima palpebral de las distintas razas (Bittencourt, 2014)(Sisson y Grossman's, 1986).

Debido a que la pared ósea de la órbita se presenta más delgada medialmente, muchos procesos infecciosos o tumorales que se originen en la cavidad nasal o en los senos periorbitarios pueden presentar sintomatología en la cavidad orbitaria (Verkoiansk, 2011).

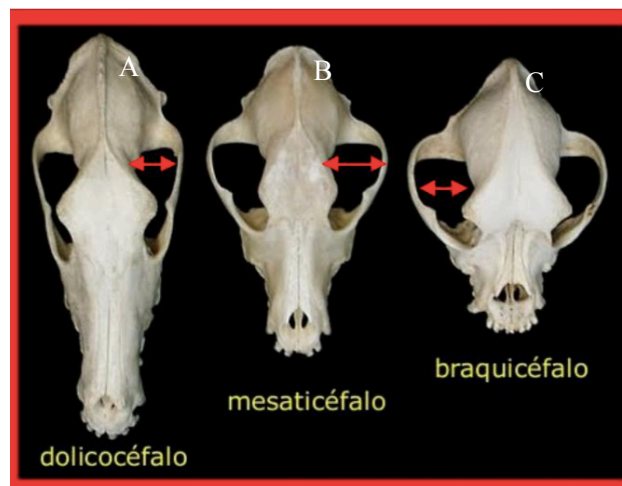


Figura 2: Base esquelética de la variación en la conformación de la cabeza: A) Cráneo de un animal dolicocefalo (Flecha: cavidad orbitaria estrecha y lateral; B) Cráneo de mesaticéfalo (Flecha: cavidad orbitaria oval y fronto-lateral) y C) Cráneo braquicéfalo (Flecha: cavidad orbitaria redonda y frontal).

La órbita es formada por huesos, músculos y fascias que se unen con la finalidad de proteger el bulbo ocular. La anatomía de la órbita de los animales es muy distinta de la de los humanos. Esas diferencias pueden modificar las manifestaciones clínicas de las enfermedades y el abordaje quirúrgico de la órbita (Gelatt *et al.*, 2013). Sin embargo, puede haber, también, diferencias en las órbitas de los caninos. En las razas braquicéfalas la órbita se presenta más superficial facilitando el acceso quirúrgico en comparación a las razas dolicocefalas que presentan órbita más profunda y de difícil acceso (Gelatt, Cure y Jessen, 2008).

Los huesos que limitan el tejido en los animales son: cigomático, frontal, lagrimal, maxilar y nasal; estos son los principales huesos relacionados en el trayecto del sistema excretor lagrimal (Figura 3) (Gelatt *et al.*, 2008).

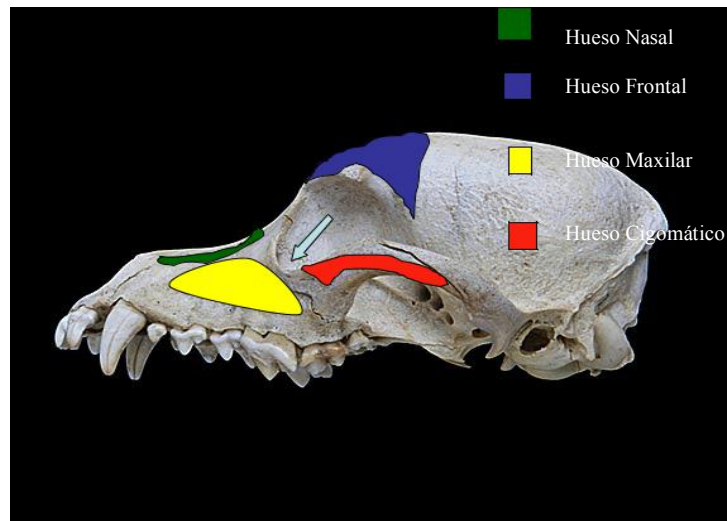


Figura 3: Anatomía de la órbita canina. Huesos relacionados a la anatomía de la vía lagrimal. Verde: Hueso Nasal; Azul oscuro: Hueso Frontal; Amarillo: Hueso Maxilar; Rojo: Hueso Cigomático; Flecha: Hueso Lagrimal.

Con relación a la cavidad nasal, las principales estructuras que la forman son: a) el cornete nasal dorsal o también denominado concha nasal dorsal que es una simple placa insertada en la cresta etmoidal del hueso nasal que se curva ventro-medial, y b) el cornete nasal ventral o concha nasal ventral se encuentra en la altura media de la cara nasal del cuerpo vertical de la maxila, adhiriéndose a ella por una lámina basal llamada cresta conchal (Chamanza y Wright, 2015). Los mismos son constituídos de láminas óseas muy finas con forma de espiral y se observan en gran parte de la cavidad nasal. Sus espirales forman una imagen como un laberinto, siendo más prominente la concha nasal ventral (Figura 4) (Aprea, Giordano, Baschar, Bonzo y Massone, 2006).

La concha nasal dorsal es bastante simple comparada a la concha nasal ventral ya que, desde su lámina principal, enrollada ventralmente, se inician otras cinco láminas secundarias, a su vez ramificadas. La cámara nasal caudal contiene los cornetes etmoidales que se extienden hacia el seno frontal, formando una estrecha comunicación ósea entre el seno frontal y la cavidad nasal o placas cribiformes. Las conchas etmoidales están formadas por tres endoturbinados y seis ectoturbinados, de los que los dos primeros inciden en el seno frontal (Aprea *et al.*, 2006).

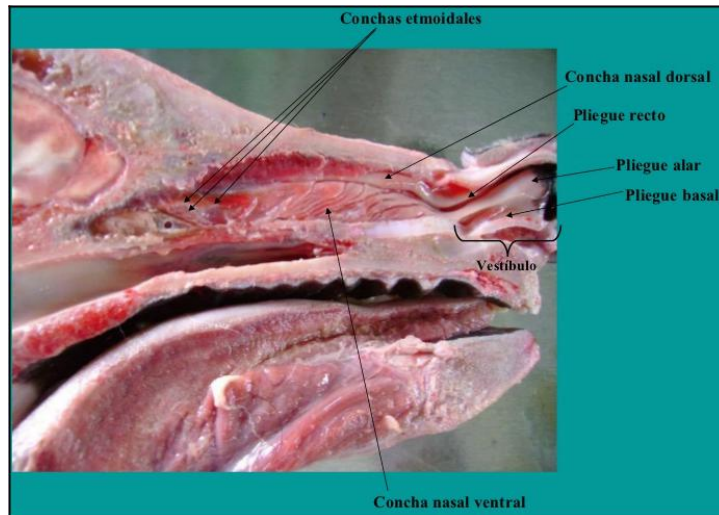


Figura 4: Anatomía de la cavidad nasal canina. Descripción de las principales estructuras anatómicas. Fuente: (Tovar, Molinero, Bordes y Noveron, 2011)

1.3.1 El aparato lagrimal

El aparato lagrimal está compuesto por una porción secretora (glándulas lagrimales, glándulas accesorias y glándula del tercer párpado) y una vía excretora (drenaje de la lágrima) (Wouk y Kleiner, 2003). La porción excretora está compuesta por los puntos lagrimales superior e inferior, los canaliculos superior e inferior, el saco lagrimal y el conducto nasolagrimal (Figura 5) (Gussoni y de Moraes Barros, 2003).

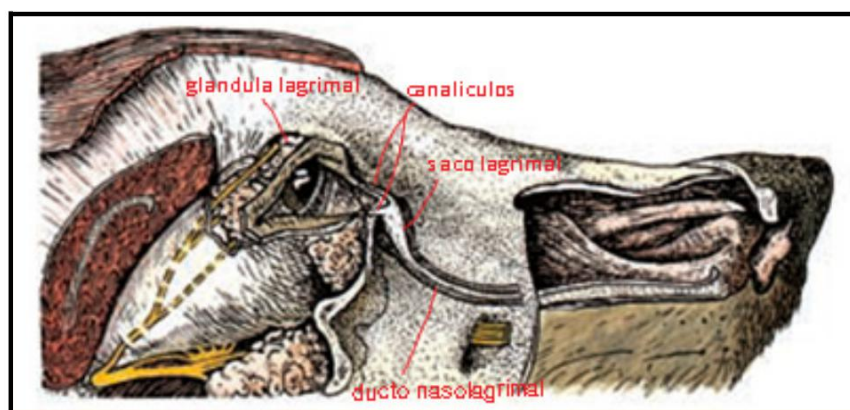


Figura 5: Anatomía de la vía lagrimal. Fuente: (Budras *et al.*, 2007)

Existen variaciones anatómicas del aparato lagrimal en las diferentes razas, como en el caso de las braquiocefálicas en las que el ducto nasolagrimal se presenta más tortuoso en relación con las demás razas, teniendo más probabilidades de presentar un cuadro de

epífora (Kleiner y Wouk, 2003). Por esta razón, el conocimiento previo de la anatomía de las vías lagrimales es esencial tanto para la comprensión de las afecciones del sistema como para la correcta realización de procedimientos, diagnósticos y de la terapéutica aplicada (Salgado Küpper *et al.*, 2005)(Vuele y Gonzalo, 2015).

1.3.2 Anatomía e histología de la vía lagrimal excretora

El sistema lagrimal excretor comienza con una abertura de 0,3 mm en la porción medial de cada párpado, denominado punto lagrimal. Los puntos están localizados en la comisura medial del párpado al límite medial de las glándulas tarsales (Figura 6) (Amorim, 2016). Representan las aperturas de los canaliculos lagrimales y tienen una forma oval que mide aproximadamente 1mm x 0,3mm, siendo su eje mayor paralelo al margen del párpado. Alteraciones como laxitud horizontal del párpado, trauma, entropión y cicatrices pueden interferir con la aposición precisa de los puntos lagrimales (Evans, 1993). Según Gussoni y de Moraes Barros (2003), el punto lagrimal inferior y el canaliculo inferior son los principales responsables del drenaje de parte de la lágrima hasta el ducto nasolagrimal y una obstrucción en este lugar lleva a una epífora.

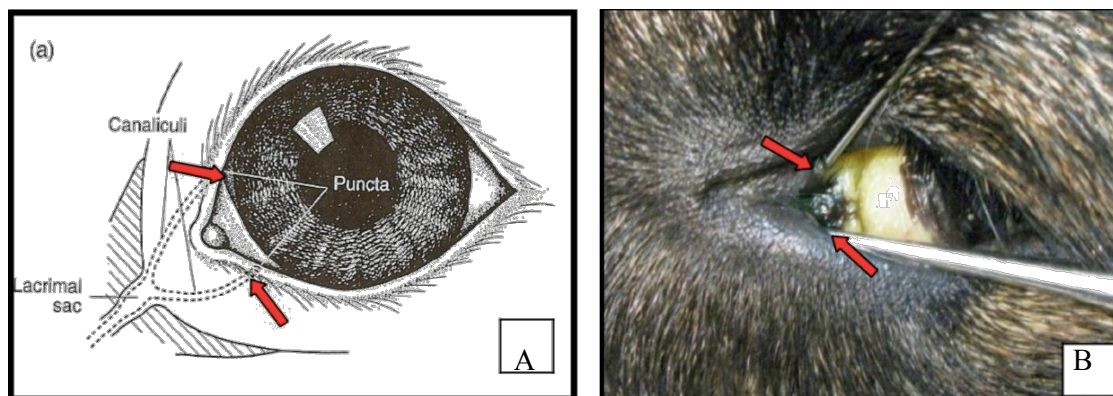


Figura 6: Esquema ilustrativo de los puntos lagrimales. A) (Flecha roja) Localización de los puntos lagrimales superior e inferior en caninos Fuente: (Slatter, 2005). B) (Flecha roja) Canalización de los puntos lagrimales superior e inferior en canino.

Los canaliculos lagrimales son los conductos horizontales que, uno por cada párpado, conectan los puntos lagrimales con el saco lagrimal (Figura 7). Ambos canaliculos nacen por separado, se dirigen superficialmente por debajo de la conjuntiva y convergen hacia un punto común, el saco lagrimal. La longitud total de cada canaliculo entre su punto externo

o palpebral y su punto interno o sacal es de aproximadamente 4 a 7mm y un diámetro de 0.5 a 1mm (Severin, 1991).

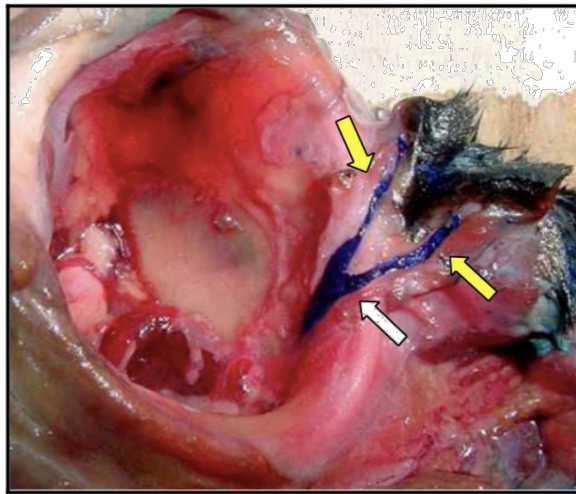


Figura 7: Corte anatómico de la cabeza de un perro. Visualización de los canaliculos lagrimales superior e inferior (Flecha amarilla) y saco lagrimal (Flecha blanca) después de la utilización de látex. Fuente: (Kleiner y Wouk, 2003)

Los canaliculos están revestidos por epitelio estratificado escamoso, no queratinizado y estroma de tejido conjuntivo denso rico en colágeno. En el hombre se presentan rodeados por fibras musculares del músculo orbicular del ojo. En una investigación morfológica del sistema de drenaje lagrimal de perros, se observó que los canaliculos lagrimales, el saco lagrimal y el ducto nasolagrimal no presentan estructuras anatómicas miocontráctiles yuxtapuestas, lo que supone que el mecanismo de drenaje lagrimal en los perros no implica mecanismos de contracción muscular (Sampaio, 2005).

El saco lagrimal es una estructura anatómica hueca formada por epitelio estratificado columnar, con células caliciformes, circundada por tejido conjuntivo laxo con leve a moderada cantidad de tejido linfoide y un plexo vascular desarrollado (Sampaio, 2005). Esa estructura se sitúa en la fosa del hueso lagrimal (Figura 8). En los caninos, el saco lagrimal varia en su tamaño y no está muy desarrollado, al contrario de lo observado en el hombre (Slatter, 1990). Habin (1993) comenta que el saco lagrimal no pasa de una leve dilatación en la unión de los canaliculos lagrimales. Luego de pasar por el hueso lagrimal se observa una constricción del conducto nasolagrimal, siendo ello un factor importante de riesgo de obstrucciones y dacriocistitis (Gelatt, 2003), debido al acumulo de secreción en esta región (Teixeira, 2005).

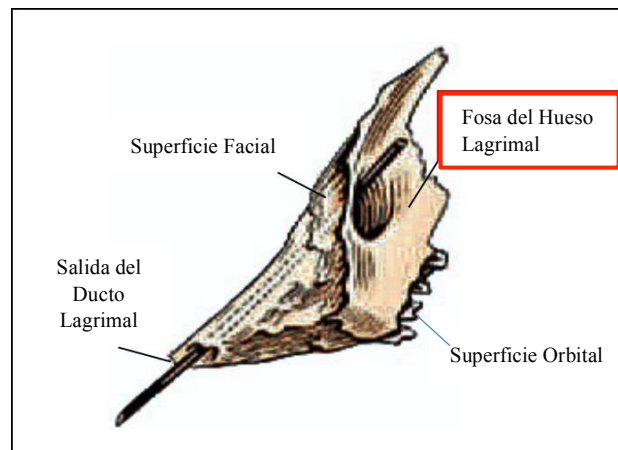


Figura 8: Localización anatómica del saco lagrimal en el Hueso Lagrimal. Fuente: (Gelatt, 2003)

El conducto nasolagrimal en los caninos está dividido en tres porciones: *porción craneal*, que empieza en el saco lagrimal y continúa a través del surco lagrimal en la superficie medial del hueso maxilar en forma de arco, y constituye un cuarto de su largo total (Diesen, 1981); *porción mediana* que se ubica en la pared medial de la maxila, y *porción caudal* que termina en el orificio nasolagrimal ubicado en el vestíbulo nasal, en la unión de la pared ventral y lateral en el meato nasal ventral, por debajo del pliegue alar (Figura 9 A) (Habin, 1993). Sin embargo, el conducto puede presentar una falla en el trayecto desembocando en el paladar duro (Diesen, 1981)(Amorim, 2016).

El conocimiento de la anatomía del conducto nasolagrimal juntamente con el conocimiento de la anatomía de la cavidad nasal es de fundamental importancia para la realización de la técnica de rinoscopia, pues el sitio de acceso a la cavidad nasal anterior es limitado por el cartílago del pliegue alar, ventralmente y lateralmente. El acceso a la cavidad nasal es posible tanto en el meato ventral como en el meato medio (Figura 9B) (Taylor, 2006).

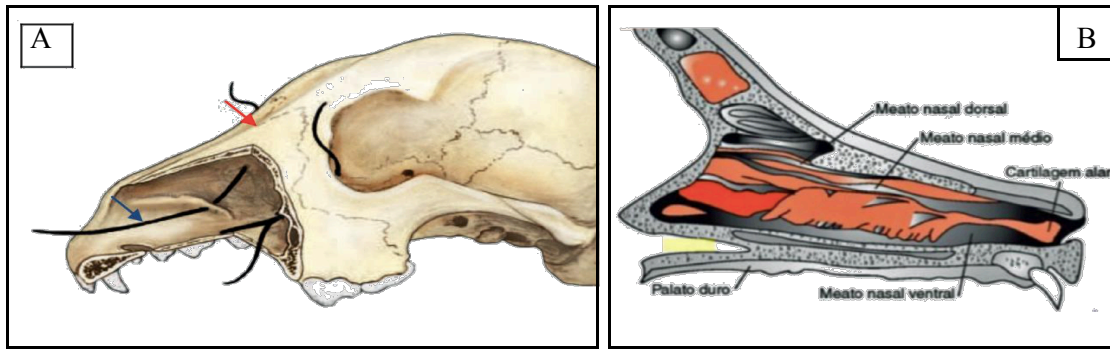


Figura 9: Anatomía del conducto nasolagrimal. A) (Flecha roja) Porción interósea que discurre por el interior del canal orbito nasal, y (Flecha azul) porción intranasal que discurre por la mucosa de la pared lateral del meato nasal ventral. Fuente: (Gelatt *et al.*, 2008); B) Anatomía de los meatos nasales de un canino. Fuente: (Taylor, 2006)

Habin (1993) relata que aproximadamente 50% de los caninos presentan una apertura accesoria del conducto nasolagrimal en la altura de la raíz del diente canino superior (Figura 10). La longitud total del conducto nasolagrimal es variable (Habin, 1993). En las razas mesocéfalas el ducto nasolagrimal mide por término medio 10 cm de largo (Figura 11 A) y es más estrecho en comparación con las razas braquicéfalas en las cuales es más corto, ancho, tortuoso y de localización variable en el ostium nasal (Figura 11 B) (Hirt *et al.*, 2012).

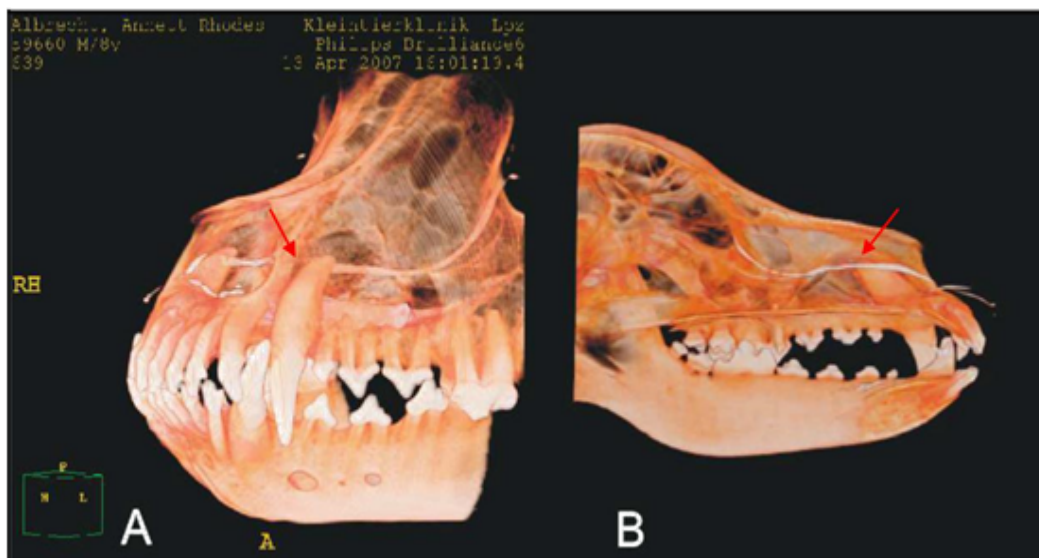


Figura 10: Anatomía del ducto nasolagrimal. Imágenes tridimensionales. (Flecha roja) Desembocadura accesoria del conducto nasolagrimal a nivel de la raíz del diente canino superior. A) Imagen oblicua de la cabeza del canino. (B) Imagen sagital del hemisferio izquierdo de la cabeza del canino. Fuente: (Rached, 2009)

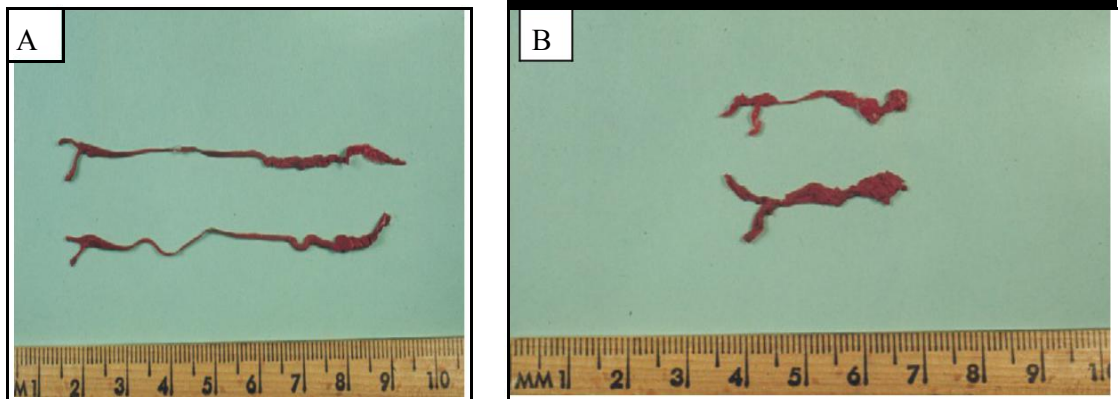


Figura 11: Medida del conducto lagrimal de canino. A) Conducto lagrimal doliocéfalo con aproximadamente 10cm de largura B) Conducto lagrimal braquicéfalo. Fuente: (Gelatt *et al.*, 2008)

1.3.3 Vasos y nervios del aparato lagrimal

Las vías lagrimales se encuentran vascularizadas principalmente por la arteria palpebral superior e inferior (rama arteria malar), la dorsal nasal, todas ellas ramas de la oftálmica externa y la arteria angular (rama terminal de la arteria facial) (Sisson y Grossman's, 1986).

Las venas forman un plexo en torno del sistema lagrimal excretor. De estos plexos parten venas que se dirigen hacia a las ramas de la vena oftálmica, a la angular y a los plexos venosos del cornete (Figura 12) (Sisson y Grossman's, 1986).

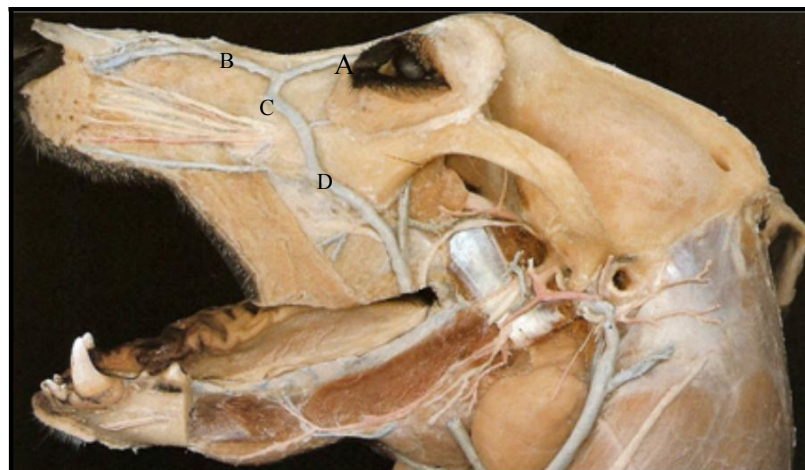


Figura 12: Vascularización de la cabeza del perro. A-vena angular del ojo; B-vena dorsal de la nariz; C-vena lateral de la nariz; D-vena facial. Fuente: (Done, Evans, Goody y Strickland, 2007)

La inervación sensitiva de la vía lagrimal está a cargo del nervio nasociliar, que pertenece a primera rama del nervio trigémino (Sisson y Grossman's, 1986).

1.4 Fisiología de la Vía Lagrimal

En oftalmología humana, se explica que la excreción de la lágrima es facilitada por la acción del músculo orbicular de los párpados. El músculo orbicular envuelve los canalículos y se une a la pared del saco lagrimal (Swartz y Cohen, 2001). La lágrima sigue el flujo ventralmente en respuesta a la gravedad y se deposita dentro de los canalículos durante el cierre de los párpados (parpadeo) en virtud de una reducción de la presión intracanalicular (Kleiner y Wouk, 2003). Diesem (1981) relata que la porción dorsal del saco lagrimal sufre un ensanchamiento cuando los párpados están cerrados y un ensanchamiento en la porción ventral cuando están abiertos produciendo una presión negativa debido al movimiento del saco. Esto ocurre debido la contracción del músculo orbicular (Wouk, 2007). La relajación del músculo orbicular y la presión positiva direccionan la lágrima a través del ducto nasolagrimal hasta la cavidad nasal (Slatter, 2005).

El mecanismo de acción de contracción muscular, que actúa como una bomba lagrimal, no ha sido descrito en los perros (Gelatt, 2003). Según Habin (1993), los mecanismos de drenaje lagrimal en perros no han sido completamente investigados, siendo habitualmente extrapolados de estudios humanos. Debido a esto, no se sabe con certeza si la lágrima en los perros es drenada debido a la acción del parpadeo o debido a la presencia de válvulas. Sin embargo, Kleiner y Wouk (2003) comentan que las estructuras valvulares, encontradas en el aparato lagrimal de humanos, todavía no fueron identificadas en caninos.

Una porción de la lágrima puede ser drenada hasta la orofaringe y otra porción por una segunda abertura del ducto nasolagrimal en el paladar duro (Kleiner y Wouk, 2003). Slatter (1990) comenta que aproximadamente 25% de la película lagrimal pre-corneana es perdida por la evaporación y lo restante es drenado por la vía lagrimal excretora.

Según Araújo Filho *et al.* (2005), el equilibrio entre la producción y excreción de las lágrimas asegura el funcionamiento normal del aparato lagrimal. La integridad de la córnea, conjuntiva y del párpado depende de la secreción constante de lágrima y también de su correcto drenaje (Kleiner y Wouk, 2003).

1.5 Diagnóstico de las alteraciones del sistema de drenaje lagrimal

Talieri, Brunelli, Oriá y Laus (2006) relatan que, ante un paciente con lagrimeo, se debe realizar una anamnesis detallada que permita orientar sobre el origen del problema. Un dato muy importante aparte del tiempo de evolución del lagrimeo, es si éste es unilateral (sugestivo de problema obstructivo) o bilateral (más típico de problemas de la superficie ocular). Además de la anamnesis, el autor comenta sobre la importancia de la observación de la simetría facial y una meticulosa y cuidadosa exploración de los párpados y de la conjuntiva.

Para la detección de alteraciones del sistema de drenaje lagrimal es muy importante la medición de la producción lagrimal por medio de la prueba lagrimal de Schirmer (Guijarro-Hernández, 2016). La prueba consiste en la valoración cuantitativa de la lágrima producida en el ojo, durante un minuto. Valores entre 15 y 25 mm/minuto son considerados normales. Valores mayores a los mencionados deberían ser considerados epífora (Grahn y Mason, 1995)(Weichsler, 2007).

Está indicada la realización de un cultivo microbiano en los caninos que presentan secreción ocular mucosa o mucopurulenta y en los casos de conjuntivitis recurrentes. El uso de citología de las secreciones o del lavado nasolagrimal y posterior antibiograma están también descritos en la literatura (Whitley, 2000)(Grahn y Sandmeyer, 2007).

Las pruebas de tinción con fluoresceína están indicadas para el diagnóstico de las afecciones del aparato de drenaje lagrimal, mediante la denominada prueba de Jones. Esta prueba consiste en instilar una gota de fluoresceína en el fondo de saco conjuntival inferior. Después de unos 5 minutos se examina con una lámpara de luz con filtro de cobalto la región nasal y faríngea. Se considera la prueba positiva cuando hay fluoresceína en la nariz, lo que indica la permeabilidad del sistema de drenaje (Figura 13 A). En este caso, la causa de la epífora será probablemente una hipersecreción y no son necesarias más pruebas (Gelatt, 2003)(Grahn y Sandmeyer, 2007)(Giuliano Elizabeth A., Pope Eric R., Champagne Erin S. y Moore Cecil P., 2006).

La prueba es negativa cuando existe ausencia de colorante en la nariz e indica una obstrucción o un fallo en el mecanismo de la excreción lagrimal (Figura 13 B). Sin embargo, pueden ocurrir resultados falso negativos, siendo necesario el sondaje y la irrigación del sistema nasolagrimal para comprobar su funcionalidad (Gelatt, 2003)(Grahn y Sandmeyer, 2007) (Giuliano Elizabeth A. *et al.*, 2006).

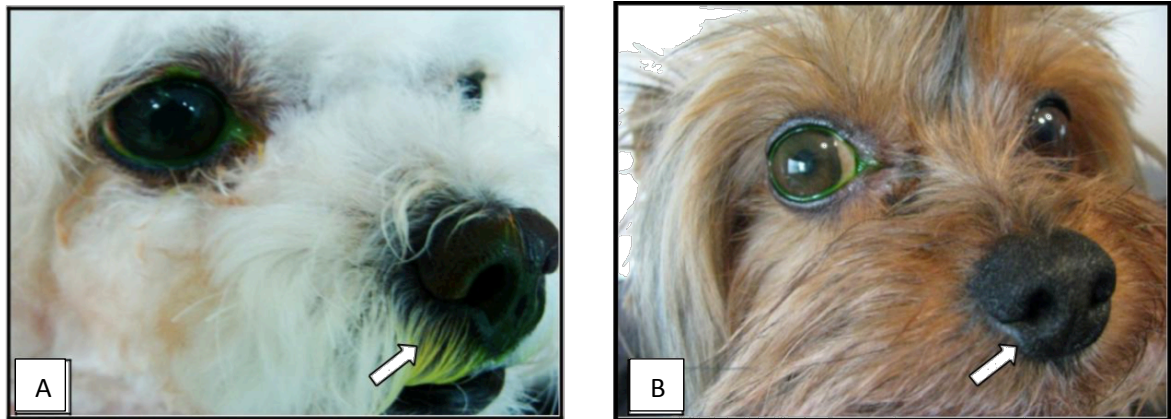


Figura 13: Prueba de Jones. A) Resultado positivo: (Flecha blanca) presencia de fluoresceína saliendo por la nariz (Dr. Edson Rogério de Souza). B) Resultado negativo: (Flecha blanca) ausencia de fluoresceína en la nariz después de 5 minutos de la instilación del colirio

La epífora crónica es un signo que indica la realización de la irrigación normógrada con solución fisiológica del trayecto de drenaje lagrimal en pequeños animales. Este procedimiento tiene por finalidad evaluar la funcionalidad de la vía lagrimal excretora. La irrigación normógrada es realizada a través del sondaje de los puntos y canalículos lagrimales correspondientes (Severin, 1991)(B. Grahn, 2001).

El sondaje y la irrigación del sistema nasolagrimal consisten en instilar una gota de anestesia tópica en el fondo de saco conjuntival, dilatar los puntos lagrimales e insertar una cánula lagrimal de punta roma o un catéter venoso sin mandril de calibre 24 unido a una jeringa de 3 cc llena de suero fisiológico por ambos puntos lagrimales y avanzando siguiendo el contorno del canalículo. La cánula se introduce por el punto lagrimal verticalmente para ser luego horizontalizada y seguir el trayecto del canalículo, traccionando a la vez de la región temporal de ese párpado para conseguir un estiramiento canalicular y evitar la realización de las falsas vías. Tras la irrigación, si el suero fisiológico pasa a la nariz el paciente tiene una vía lagrimal permeable, que sin embargo puede estar estenosada. Si el suero no alcanza la nariz y refluye por el punto no canalizado, indica una obstrucción total de la porción inferior de la vía lagrimal (Figura 14 A y B) (Felchle y Urbanz, 2001)(Grahn y Sandmeyer, 2007).

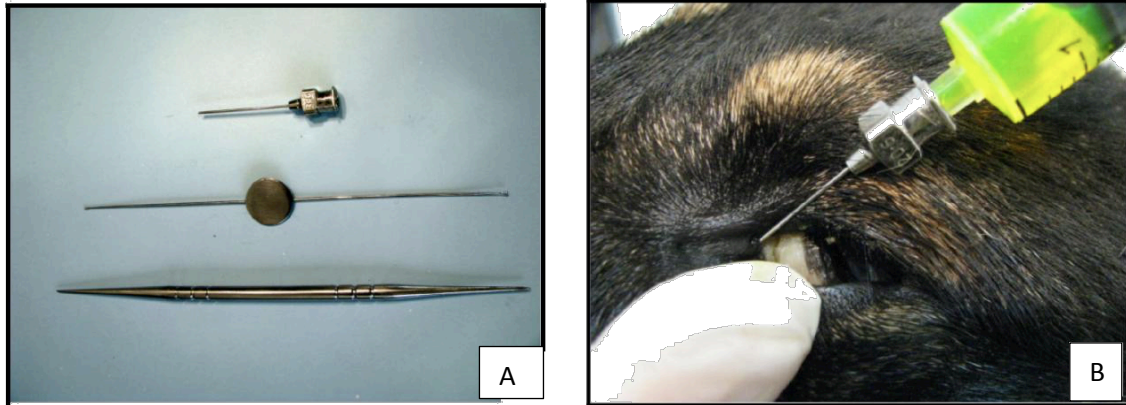


Figura 14: Sondaje e irrigación del sistema nasolagrimal. A) Aparatos utilizados para el procedimiento de irrigación normógrada, (a) cánula lagrimal; (b) sonda lagrimal Bowman 00 y (c) dilatador de puntos lagrimales. B) Sondaje e irrigación del sistema nasolagrimal con colorante fluoresceína diluido en solución fisiológica para mejor observación por la nariz.

En aquellos casos en los cuales no se obtuvieron buenos resultados con la irrigación normógrada, debe ser evaluada la posibilidad de realizar la irrigación retrógrada, a partir del punto nasal. En este procedimiento el animal debe ser sedado (Grahn y Sandmeyer, 2007).

Los animales con sospechas de afecciones del aparato lagrimal deben ser sometidos a exámenes complementarios, entre los cuales la dacriocistorrinografía es la técnica radiológica más utilizada en Medicina Veterinaria (Kleiner y Wouk, 2004). Esta técnica, consiste en inyectar un medio de contraste en el aparato de drenaje lagrimal con la finalidad de describir el nivel de la obstrucción, detectar dacriolitos y orientar hacia la existencia de una neoplasia por la presencia de un defecto de llenado en el trayecto (M. Á. Alañón Fernández *et al.*, 2008).

En los caninos, 50% del ducto nasolagrimal está contenido adentro del canal lagrimal resultando en una sobre posición de estructuras, dificultando la evaluación de estudios por imágenes. Por esa razón, las radiografías de cráneo deben ser realizadas en varios posicionamientos garantizando una mejor visibilidad de las estructuras (Nykamp, Scrivani, y Pease, 2004).

Nykamp *et al.* (2004) comentan sobre el uso de la resonancia magnética y de la tomografía computada asociada a dacriocistorrinografía de las vías lagrimales de caninos. Según los autores, la resonancia magnética es la técnica ideal para la evaluación de los tejidos blandos peri orbitales y la tomografía computada ofrece una excelente resolución de los huesos del canal nasolagrimal.

Winston y Prasse (2003) comentan sobre el uso de ultrasonografía como método de estudio diagnóstico para las afecciones del sistema lagrimal. Ezra, Restori, Mannor y Rose (1998), relatan que la ecografía ocular posee una escasa utilidad para la evaluación del aparato lagrimal.

El desarrollo del sistema de lente tubular de Hopkins a principios de los años cincuenta, supuso el comienzo divulgativo de la endoscopia de las vías respiratorias superiores (Ashenurst, Jaffer, Hurwitz y Corin, 1991). Esta técnica permite caracterizar la anatomía intranasal y diagnosticar patologías que no serían visibles mediante técnicas diagnósticas tradicionales como las radiografías y el uso del espéculo. Otra gran ventaja de la endoscopia nasal es que permite determinar el tamaño de la cavidad nasal y forma de la apertura piriforme, así como el aspecto de los diferentes cornetes (Raposo Jiménez, 2013a).

Para la realización de la técnica de endoscopia endonasal se utiliza un endoscopio rígido de 0° a 30° con 2,7mm diámetro (Ashenurst *et al.*, 1991) que se introduce deslizándolo a lo largo del suelo de la nariz, entre cornete inferior y tabique. Lo primero que se visualiza es la cabeza del cornete ventral que cierra la entrada del meato nasal ventral (Figura 15) y cuyo cuerpo constituye el techo del mismo (Marino, 2005). A partir de esta zona puede identificarse la anatomía global, el estado de la mucosa nasal y la presencia de secreciones patológicas o pólipos. En algunos casos, puede identificarse el orificio de desembocadura del conducto nasolagrimal permeable en la porción anterior del meato, está situado a un centímetro de la entrada al meato (Raposo Jiménez, 2013a). Si el segmento horizontal del hueso del cornete ventral es pequeño y la porción vertical es larga o está situada lateralmente, puede que sea difícil entrar en el meato ventral (Guijarro-Hernández, 2016). Es frecuente tener que realizar la administración de más anestésico local y de vasoconstrictor. La rotación del endoscopio en sentido superior y ligeramente lateral en este espacio permite la visualización del cornete y el meato nasal dorsal (Gueler y Marino, 2005).

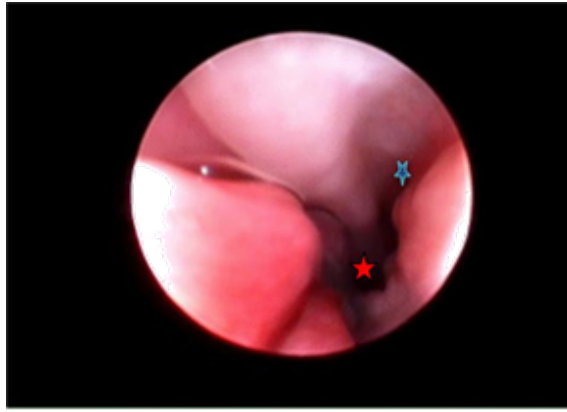


Figura 15: Visualización de la cavidad nasal por endoscopia. (rojo) Meato nasal ventral; (azul) Meato nasal medio. Cortesía: (Dr. Bruzzone)

1.6 Tratamiento de las enfermedades de las vías lagrimales excretoras

Debido al limitado conocimiento sobre el funcionamiento del sistema de drenaje lagrimal canino, muchas veces los tratamientos relatados en la literatura no proporcionan un efecto deseado resultando en episodios de recurrencia (Kleiner, 2010).

El tratamiento de las enfermedades de las vías lagrimales excretoras tiene por objetivo restaurar el flujo normal del drenaje lagrimal y combatir las infecciones y alteraciones secundarias (Araujo Filho *et al.*, 2005). Se pueden aplicar dos tipos de tratamiento para la resolución de las afecciones del aparato lagrimal: clínico o quirúrgico (Guijarro-Hernández, 2016).

1.6.1 Tratamiento clínico

El tratamiento clínico está indicado en los animales que presentan obstrucción parcial del ducto nasolagrimal y en los casos de dacriocistitis recurrente, debido a la posible presencia de cuerpos extraños (Gelatt, 2003).

Antes de un procedimiento quirúrgico se preconiza el tratamiento clínico, que consiste en el sondaje y el lavado del ducto nasolagrimal lesionado (Felchle y Urbanz, 2001). El sondaje del ducto debe ser realizado con una sonda de polietileno y debe permanecer de dos a tres semanas, haciendo la limpieza diaria con solución fisiológica (Laforge y Maisonneuve, 2004). En los casos donde la introducción de la sonda no es posible, debe ser realizada la exploración quirúrgica (Gelatt, 2003)(Grahn y Sandmeyer, 2007).

La administración de colirios tópicos a base de corticoides y antibióticos está indicada como coadyuvantes del tratamiento clínico de afecciones del aparato nasolagrimal (Laforge y Maisonneuve, 2004).

1.6.2 Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico para la resolución de la epífora se resume en la remoción de cuerpos extraños o la planificación de un nuevo trayecto de drenaje lagrimal (Kleiner, 2010). En Medicina Veterinaria hay pocas referencias sobre cirugía del sistema lagrimal, sobre todo las que planean la construcción de un nuevo trayecto de drenaje lagrimal (Doane, 1981). Algunas técnicas quirúrgicas descritas en la literatura veterinaria son: a) conjuntivorrinostomía; b) conjuntivobucostomía; c) conjuntivorrinostomía; d) dacriocistorrinostomía y e) dacriocistorrinostomía modificada (Kleiner, 2010).

La conjuntivorrinostomía descrita por Covitz (1977) tiene por objetivo hacer un canal de comunicación del fondo de saco y los canalículos hasta la cavidad nasal, por medio de un clavo de Steinmann. La técnica de conjuntivobucostomía descrita por Lescure (1984), consiste en hacer una comunicación entre en el fondo de saco conjuntival y la cavidad oral, en la región entre el labio superior y los dientes molares, permitiendo así que la lágrima drene hacia la boca (Kleiner, 2010).

Slatter (1985) y Laforge (1992), proponen una técnica quirúrgica donde se hace un trayecto entre el fórnix conjuntival central y la región de transición del paladar blando con el paladar duro, técnica llamada conjuntivorrinostomía (Kleiner, 2010).

Laing, Spiess y Binnington (1988) y Lavach (1998), describieron la técnica de dacriocistorrinostomía externa en caninos. Kleiner y Wouk (2004), describieron la técnica de dacriocistorrinostomía modificada para el tratamiento de la epífora crónica en caninos y felinos braquicéfalos.

La dacriocistorrinostomía externa consiste en la realización de una anastomosis entre el saco lagrimal y la mucosa nasal, restableciendo la comunicación entre las vías lagrimales y las fosas nasales, cuando ésta ha sido interrumpida por un proceso patológico o traumático (M. Á. Alañón Fernández *et al.*, 2008).

La técnica quirúrgica de dacriocistorrinostomía modificada es utilizada en los casos en que el clínico opta por hacer un nuevo canal de drenaje. Se realiza una incisión cutánea de 2,5cm aproximadamente, medial al canto interno, para evitar la vena angular. Se hace la disección de la musculatura y hemostasia de los tejidos, seguido de una incisión en el

periostio. Con un taladro de 2 a 3 mm, se hace un agujero en el hueso nasal. Se introduce una sonda número 0 a través del punto inferior, canalículo inferior y saco lagrimal, hasta su salida por el agujero del hueso nasal. Seguido de la medición y de la intubación, se quita el exceso de largo de la sonda con la finalidad de disminuir la irritación de la mucosa nasal. La nueva anastomosis se realiza mediante la sutura de los colgajos anteriores y, finalmente, se sutura la piel. El uso de colirio antibiótico y colirio corticoide por un periodo de 10 días está indicado. La sonda deberá permanecer por 30 días, permitiendo que se forme tejido cicatricial, constituido así un nuevo trayecto de drenaje lagrimal (Kleiner y Wouk, 2003).

Las principales complicaciones de la dacriocistorrinostomía externa son: i) hemorragias (debido a daño a la vena angular y al momento de desperiostizar); ii) epistaxis (el sangrado en las siguientes 24 horas suele ser consecuencia del aumento de la tensión arterial o presencia de coágulos); iii) enfisema orbitario; iv) infección; v) migración del tubo de silicona; vi) obstrucción de la anastomosis y de los tubos de silicona y vii) cicatrización excesiva, provocando estenosis u obstrucción del drenaje (Machado, Galera, Falcão y Silva, 2008). Alañón Fernández (2009), describe el uso de mitomicina C para evitar los procesos de cicatrización excesiva decurrente de la técnica quirúrgica.

Entre las diferentes indicaciones que se han establecido para esta técnica quirúrgica se encuentran: epífora persistente debida la obstrucción del conducto nasolagrimal, y dacriocistitis crónica. Existe una serie de contraindicaciones en la realización de la dacriocistorrinostomía externa, entre las principales podemos destacar: sospechas de tumores del saco lagrimal (debido al riesgo de diseminación del tumor) y dacriocistitis aguda (riesgo de extensión de la infección y la consiguiente celulitis orbitaria) (Alañón Fernández *et al.*, 2008).

La dacriocistorrinostomía endonasal endoscópica realizada en humanos, aporta algunas ventajas sobre la técnica externa: i) no necesita de incisiones externas no presentando cicatrices postoperatorias; ii) no interfiere en los mecanismos de bombeo del saco lagrimal; iii) menor morbilidad (Fernández Liesa *et al.*, 2002); iv) reducción en el tiempo de cirugía; v) menor riesgo de hemorragia intraoperatoria y epistaxis (Sameshima *et al.*, 2007), y vi) menor dolor intra y postoperatorio (Alañón Fernández *et al.*, 2004).

La técnica endoscópica en medicina humana presenta un porcentaje de éxitos que varía entre un 58% y un 94%, mejorándose cada vez más hasta niveles comparables con la dacriocistorrinostomía externa (Alañón Fernández, 2009).

En investigaciones previas realizadas en niños se plantea que las dimensiones de las estructuras anatómicas reducidas aumentan la complejidad tanto de la operación como la

dificultad del control postoperatorio. Basados en la similitud de las dimensiones anatómicas entre niños y caninos, se puede esperar un grado de complejidad similar en la utilización de la técnica de CDR endoscópica en caninos (Ferraz, Schellini, Sakamoto y Padovani, 2003).

La principal dificultad en la realización de la dacriocistorrinostomía endonasal endoscópica en humanos está en la localización del saco lagrimal, cuya ubicación exacta no se ha podido precisar en la literatura actual. Es muy probable que la variabilidad anatómica del aspecto endonasal de la pared externa de la fosa nasal contribuya a esta dificultad (Solench, H., Mis y Alcover, 2002).

Según Fernández Liesa *et al.* (2002), la complicación más frecuente de la técnica de dacriocistorrinostomía endoscópica es la imposibilidad de drenaje de la vía lagrimal, cuyas razones más comunes pueden ser: a) sinequias entre el ostium y el cornete medio; b) cierre cicatricial del ostium endonasal; c) nueva obstrucción del canalículo; d) prolapso de las sondas de silicona en el ojo causando molestias, e) hernia de la grasa orbitaria y f) enfisema orbitario o subcutáneo.

La atrofia del saco y del canalículo lagrimal causados por el proceso inflamatorio continuo debido al estancamiento de las lágrimas que propician la proliferación bacteriana local, la localización errónea de la osteotomía, la falencia de la bomba lagrimal y la manipulación excesiva de las estructuras caniculares, son factores de riesgo que pueden llevar a una dacriocistorrinostomía con malos resultados (Bison, Scarpi, Soccol y Tongu, 2001).

Murube del Castillo publicó en 1982 la mayor modificación a esta técnica, denominada “conjuntivodacriocistorrinostomía”. La técnica consiste en hacer una osteotomía con catéter desde la carúncula pasando por los tejidos blandos hasta llegar al meato nasal medio, posterior a la rama ascendente del maxilar y anterior a la cabeza del cornete medio. Seguido a la osteotomía, se realiza la introducción de un tubo de silicona que debe sobresalir unos 3mm sobre la mucosa nasal, comunicando el lago lagrimal con el meato inferior. Para terminar, se fija al párpado inferior con una sutura no reabsorbible de prolene 6-0. Luego del procedimiento, se verifica el posicionamiento del tubo con relación al cornete medio y al septo nasal, así como su funcionamiento, por medio de la visión directa con un endoscopio rígido de 4mm de diámetro y fuente de luz fría (Alañón Fernández *et al.*, 2008).

Para el diseño de este trabajo se eligió trabajar sobre el estudio de esta técnica y su posible aplicación en el perro dado que la misma no ha sido descrita hasta el momento.

CAPÍTULO 2: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 Hipótesis

Las diferentes conformaciones anatómicas de la vía lagrimal excretora en perros de diferentes razas permiten la adaptación de la técnica de CDR endoscópica endonasal para su utilización en casos de epífora pasiva crónica.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivos Generales

a. Estudiar las características anatómicas macroscópicas de la vía lagrimal excretora en cabezas de perros braquicéfalos y mesocéfalos.

b. Adaptar la técnica de CDR endoscópica utilizada en el hombre a las características anatómicas de la vía lagrimal excretora de perros braquicéfalos y mesocéfalos, para su uso en casos de epífora crónica.

2.2.2 Objetivos Específicos

a. Reconocer las estructuras anatómicas que conforman la vía lagrimal excretora en perros braquicéfalos y mesocéfalos.

b. Determinar las diferencias anatómicas en la vía lagrimal excretora en distintas conformaciones de cabezas caninas.

c. Establecer las referencias anatómicas para la adaptación e implementación de la CDR endoscópica en diferentes razas caninas.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

La presente propuesta de investigación se trató de un estudio descriptivo, controlado, mostrando las principales características anatómicas morfológicas que puedan influir en la utilización de la técnica de CDR endoscópica en perros braquicéfalos y mesocéfalos.

3.1 Animales y Lugar de Realización

Se utilizaron 9 cabezas de perros de diferentes razas, conformaciones, sexos y edades. Las mismas correspondieron a perros que habían fallecido por causas naturales o traumáticas. Se excluyeron todos los cadáveres que presentaran enfermedades que pudieran comprometer la vía lagrimal excretora, así como alteraciones anatómicas o tumorales en la cavidad nasal y ocular.

Para el estudio anatómico de la vía lagrimal excretora se utilizaron 2 cráneos cadavéricos (1 braquicéfalo y 1 mesocéfalo). Las restantes 7 cabezas fueron utilizadas para evaluar la factibilidad del empleo de la técnica quirúrgica de CDR endoscópica.

Estos procedimientos fueron realizados de manera indistinta en el Centro Oftalmológico para Animales (COA), en un Centro de Endoscopia Veterinaria y en la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires. Todos los procedimientos descritos fueron realizados por un mismo examinador y respetando las directrices para el uso de animales en investigación vigente en la Directiva 86/609/ Comunidad Europea.

3.2 Materiales Utilizados

Para la implementación de la presente propuesta de investigación se utilizaron los siguientes materiales (Figura 16 A, B y C):

- 1) Serrucho
- 2) Dilatador punto lagrimal
- 3) Sonda Bowman 0
- 4) Cánula lagrimal
- 5) Catéteres endovenosos 24G (Nipro®)

- 6) Jeringas de 1ml y 3 ml
- 7) 1 frasco de esmalte para uñas color rojo (Revlon®)
- 8) Hilo de sutura 3.0 nylon monofilamento (Technofio®)
- 9) Endoscopio rígido de 2.7 mm de diámetro 30 grados (Ecleris®/ Everlux Pro)
- 10) Catéter epidural 16 G, 1.6 x 80 cm (Terlimo®)
- 11) Jeringa de 5 ml con solución fisiológica
- 12) Tubo plástico PC-50, 0,5 mm diámetro (Rivero®)
- 13) Encendedor
- 14) Hilo de sutura seda 4.0 (Ethicon®)
- 15) 1 frasco fluoresceína

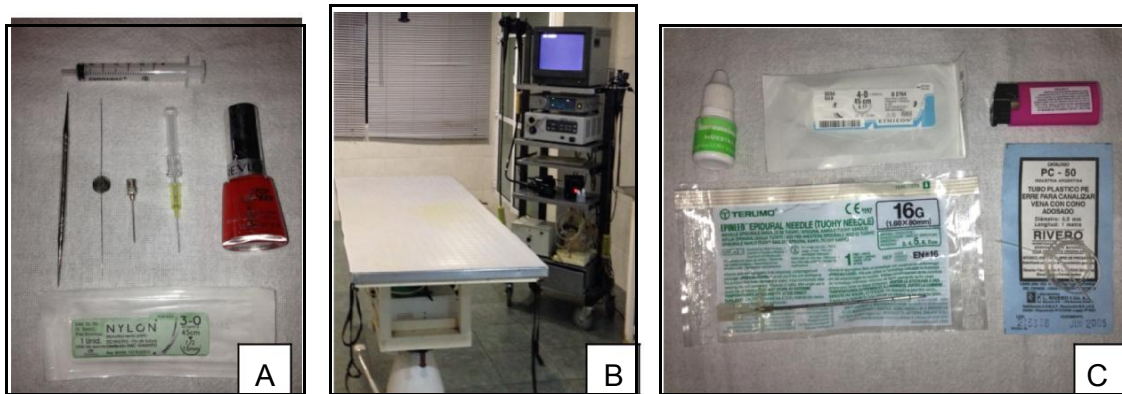


Figura 16: Materiales utilizados para la implementación de la investigación. A) Dilatador punto lagrimal, sonda Bowman, cánula lagrimal, catéter 24G, esmalte, hilo sutura 3-0 y jeringa. B) Equipo de video endoscopia. C) Fluoresceína sódica, hilo sutura 4-0, catéter epidural, encendedor y tubo plástico.

3.3 Métodos

A continuación, se describe la metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos propuestos:

3.3.1 *Estudio de las estructuras anatómicas de la vía lagrimal excretora en cabezas de perros braquicéfalos y mesocéfalos*

Para el estudio topográfico y macroscópico del trayecto del sistema excretor nasolagrimal se utilizaron solamente 2 cabezas de animales. Las mismas fueron colocadas sobre una mesa de autopsia y posicionadas en posición lateral derecha (Figura 17 A).

Seguidamente, fue realizada la limpieza de las fosas nasales con una compresa de gasa para la remoción de secreciones de ambos los lados de la cabeza.

Se llevó a cabo la dilatación del punto lagrimal inferior (Figura 17 B), seguida por el sondeo de los canaliculos con una sonda de Bowman 0 para la confirmación de la permeabilidad de la vía lagrimal excretora. La sonda fue introducida primero en posición horizontal en el punto lagrimal inferior y posicionado lateralmente por noventa grados en el mismo plano hasta encontrar una consistencia ósea, indicando que la pared nasal del saco lagrimal fue encontrada.

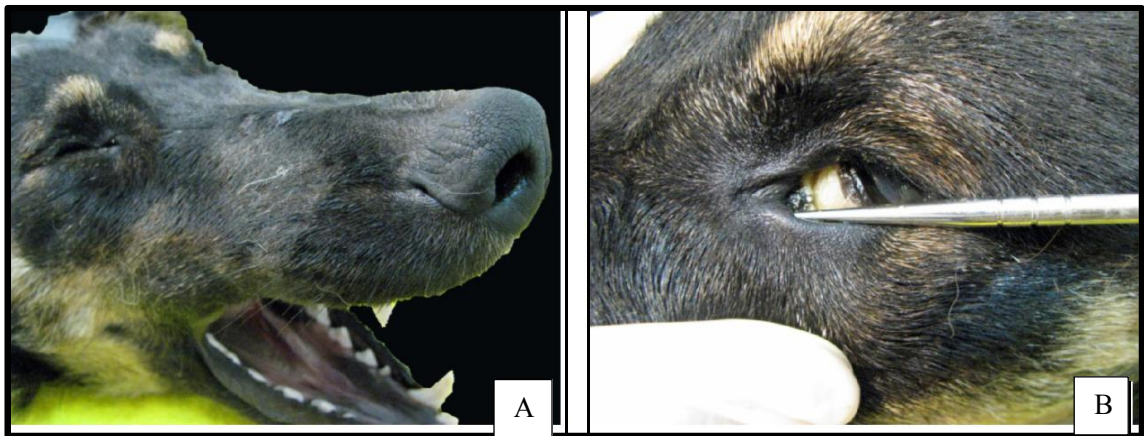


Figura 17: Piezas anatómicas para el estudio de la anatomía de la vía excretora lagrimal. A) Posicionamiento de la cabeza, vista lateral derecha; B) Dilatación del punto lagrimal inferior.

Luego de la confirmación de la permeabilidad del trayecto excretor, se hizo un sondeo con catéter 24G de 0,7 mm de diámetro y 19 mm de largo acoplado en una jeringa de 1ml y se realizó el teñido del sistema de drenaje lagrimal con un colorante a base de esmalte de coloración roja para facilitar la visualización y disección de la pieza (Figura 18 A). Pasada una hora desde la tinción del trayecto de drenaje, se realizó un corte mediano en la pieza anatómica (Figura 18 B) y se estudió la anatomía del conducto nasolagrimal, siendo evaluado su recorrido en los dos tipos de cráneo.

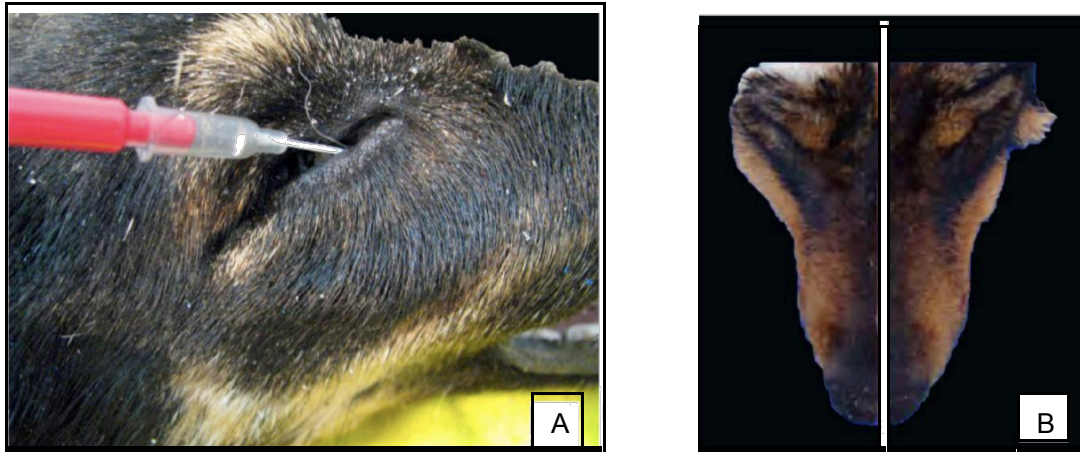


Figura 18: Piezas anatómicas para el estudio de la anatomía de la vía excretora lagrimal. A) Tinción del ducto nasolagrimal. B) Corte medial del cráneo del animal sometido a disección.

3.3.2. Adaptación de la técnica de conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica Rperro para su uso en casos de epífora crónica

Se realizó, en todos los casos, la técnica quirúrgica descrita en humanos por Murube del Castillo (1982). Fueron realizados un total de 14 procedimientos quirúrgicos en 7 cabezas de perros con tamaño (pequeño: menos de 10 kg / mediano: de 10 – 25 kg y grande: 25 – 45kg), sexo y edad distintos (Tabla 1), siendo la muestra dividida en dos grupos: grupo 1 (2 animales braquicéfalos / 4 procedimientos) y grupo 2 (5 animales mesocéfalos / 10 procedimientos).

Tabla 1: Distribución de los grupos según sus características

<i>RAZAS</i>	<i>TAMAÑO</i>	<i>ANIMALES</i>	<i>EDAD</i>	<i>SEXO</i>
Caniche	pequeño	2	4 años y 7 años	Machos
Akita	mediano	1	3 meses	Hembra
Labrador	grande	1	5 años	Macho
Shiat zu	pequeño	1	12 años	Hembra
Boxer	grande	1	7 años	Hembra
Beagle	mediano	1	6 años	Macho
TOTAL		07		
Media			5,9	
SD			3,55	
Mediana			6	

SD= Desvío Estándar

Los animales fueron posicionados en posición lateral y se colocó un punto de hilo nylon 3.0 temporario en el tercer párpado recubriendo el ojo, para minimizar problemas del contacto directo con el catéter en el ojo. Con la ayuda de la visualización directa del endoscopio endonasal, se determinó el lugar más adecuado de penetración del catéter en la nariz eligiendo aquel que preservara la mayor integridad de los cornetes nasales. Después de la demarcación por endoscopia del sitio de salida del catéter, se procedió a apagar la iluminación ambiental dejando encendida la fuente de luz del endoscopio. Esta transiluminación permitió guiar el catéter hacia el punto elegido. Luego, se realizó la introducción de un catéter epidural 16 G en la comisura medial del ojo. Para el ángulo correcto del catéter se trazó una línea imaginaria que fue desde la comisura lateral hacia la comisura medial del ojo, donde su extremidad perforo-cortante alcanzó la línea demarcadora del endoscopio. El catéter fue introducido en el fórnix conjuntival del ojo en dirección inferomedial en sentido al hueso lagrimal. Con una fuerza moderada, se hizo la introducción del catéter en la fosa nasal saliendo en dirección al meato nasal medio. La confirmación de la posición correcta del catéter adentro de la fosa nasal fue hecha por visualización endoscópica. Seguido de la confirmación de la posición, el mandril del catéter fue retirado. Tras realizar la osteotomía se hizo el lavado intenso de la nueva vía lagrimal. El material utilizado en la intubación fue el plástico (polietileno). En la técnica de dacriocistorrinostomia modificada descrita por Kleiner y Wouk (2004), los autores optaron por el uso de sonda uretrales y/o sonda Tom Cat. Durante la elección de los materiales a ser utilizados, se observó que estas sondas eran muy rígidas, suponiendo que ocasionaría una mayor irritación o una posible lesión en la mucosa de la cavidad nasal. Una investigación realizada por Rached (2009) demostró que cuanto mayor sea el animal, más grande es el diámetro transversal y longitudinal del conducto nasolagrimal. Por esta razón, el diámetro de la sonda utilizada requiere una especial atención.

Después de la remoción del mandril del catéter, se pasó el tubo plástico PC-50 en el trocar del catéter, desde la comisura interna del ojo hasta la nariz, siguiendo el trayecto fistuloso recién creado. El catéter fue removido con cuidado para no sacar el tubo plástico.

Con la ayuda de un encendedor se quemó la extremidad superior del tubo, con la finalidad revertir su extremidad y formar una “ala” para su fijación en conjuntiva.

El tubo fue ajustado en la fosa nasal y su extremidad ventral fue cortada. Una vez que se colocó la sonda y se confirmó que su posición endonasal fue correcta, se procedió a la fijación del tubo plástico en la conjuntiva de la comisura interna del ojo para evitar el desplazamiento del tubo. La sutura fue realizada con puntos simples y material absorbible.

La funcionalidad inmediata del tubo fue testeada instilándose solución fisiológica mezclada con fluoresceína sódica en el fondo conjuntival. Fue retirado el punto de hilo provisorio del tercer párpado.

3.3.3. Determinación de las referencias anatómicas para la adaptación e implementación de la conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica en diferentes razas caninas

Para determinar si existen diferencias con relación al ángulo de entrada del catéter para la realización de la técnica quirúrgica, fue realizada la medición con una regla de la altura la comisura palpebral de todos los ojos sometidos al procedimiento quirúrgico y calculado un promedio para el estándar del programa (Programa Imaje J / NIH program 1.55 /Wayne Rasband /US) (Figura 19 A y B).

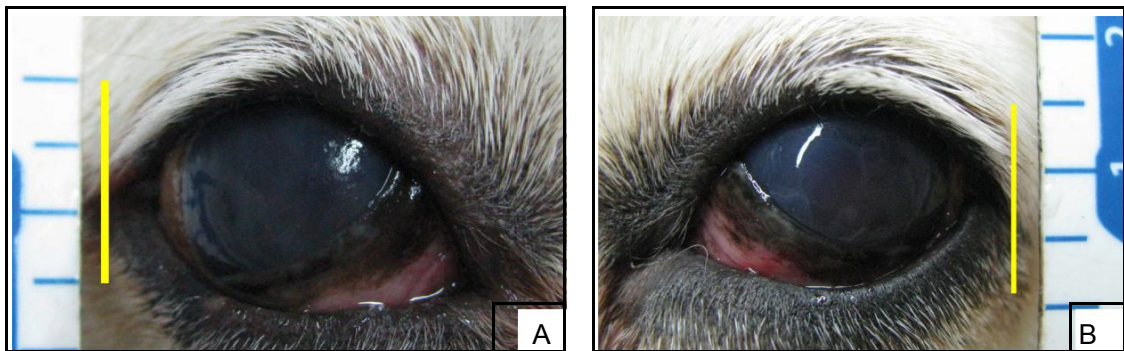


Figura 19: Determinación de la altura de la comisura palpebral para *standard* del programa. A) Medida ojo derecho. B) Medida ojo izquierdo

En el acto quirúrgico de la introducción del catéter, fueron tomadas fotografías con una cámara Canon PowerShot SX100 IS. Estas fotografías fueron transferidas a la computadora para el análisis del ángulo del catéter en las distintas cabezas caninas. Se prestó especial atención a la correcta inclinación de la cabeza del animal para la toma de fotos. Para la medida del ángulo, se delimitó con puntos la hendidura palpebral (Figura 20 A y se trazó una línea imaginaria desde el punto lagrimal hasta la comisura externa del ojo (Figura 20 B). Las medidas se basaron en el ángulo del catéter.

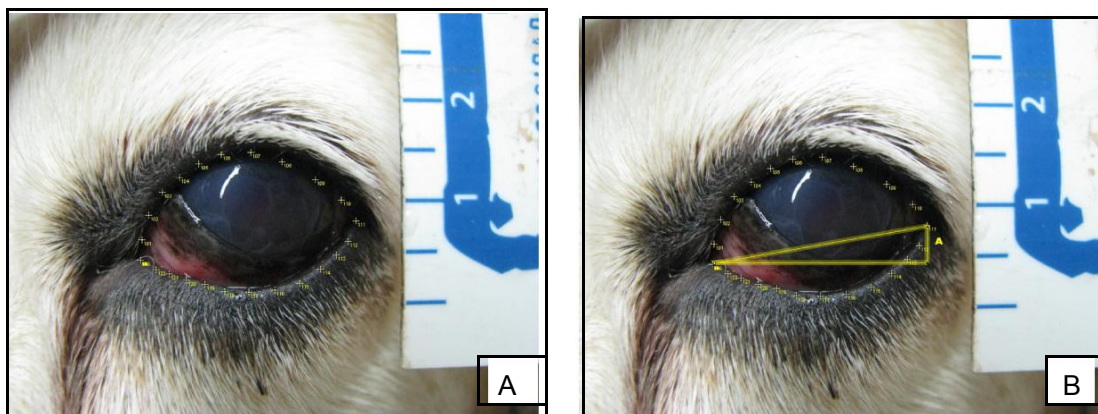


Figura 20: Delineamiento de la hendidura palpebral. A) Marcación con puntos de la hendidura palpebral del ojo izquierdo. B) Medida del ángulo del canto externo del ojo izquierdo

Análisis Estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa estadístico SPSS Statistics 21.0. Para el análisis estadístico fueron utilizados dos grupos de animales: braquicéfalos y mesocéfalos. Los análisis se basaron en datos obtenidos en ambos tipos de ojos. Las variables que tratamos en la muestra fueron cuantitativas (variación del ángulo de entrada del catéter con relación a raza del animal). Se utilizó una prueba no paramétrica para la realización del análisis estadístico.

Las variables cuantitativas fueron presentadas descriptivamente en tablas con media, desvío estándar, valores mínimos y máximos.

La comparación de las variables cuantitativas, entre el ángulo del catéter y la raza fue hecha por medio del test de Mann-Whitney U.

El valor de significación establecido para todos los análisis fue de $p \geq 0,05$.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

#Estudio de las estructuras anatómicas de la vía lagrimal excretora en las cabezas de perros braquicéfalos y mesocéfalos

El esmalte de uña de coloración oscura utilizado para teñir el sistema lagrimal excretor se demostró excelente para la fijación y delimitación del trayecto, facilitando el estudio anatómico y topográfico de la región.

El estudio topográfico y macroscópico del trayecto del sistema excretor nasolagrimal en las piezas anatómicas mesocéfala y braquicéfala, demostró una significativa variación anatómica. Debido al acortamiento de los huesos del cráneo en los braquicéfalos, se observó una reducción en el área nasal, alterando la conformación del trayecto del sistema lagrimal excretor.

En los cráneos utilizados, se verificó que el sistema de drenaje lagrimal se extendió desde una porción craneal compuesta por canalículos lagrimal superior e inferior y saco lagrimal y se continuó en una porción horizontal formada por el ducto nasolagrimal.

Los canalículos lagrimal superior e inferior se presentaron superficialmente por debajo de la conjuntiva y se adentraron en la porción interósea que discurre por el interior del canal orbito nasal hasta el saco lagrimal (Figura 21). La longitud total de cada canalículo no se pudo calcular debido a la fragilidad de la pared del ducto. No hubo diferencias observables con relación a la localización de los canalículos superior e inferior en los tipos de cabezas estudiados.

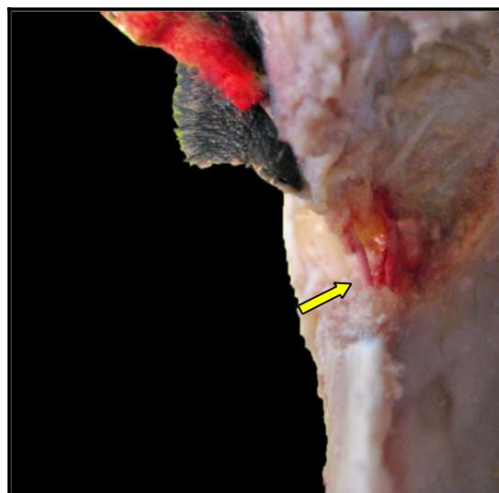


Figura 21: Vista dorsal del cráneo canino. Localización anatómica del canalículo lagrimal. (Flecha amarilla) Porción interósea del canalículo lagrimal superior.

Tanto en el cráneo mesocéfalo como el braquicéfalo, el saco lagrimal se presentó en la fosa del hueso lagrimal y se continuó en la porción medial del hueso maxilar. Se observó un estrechamiento en el final de los canaliculos superior e inferior en la porción donde empieza el saco lagrimal (Figura 22). En los cráneos estudiados no se observaron diferencias anatómicas remarcables con relación a la localización y el tamaño del saco lagrimal.

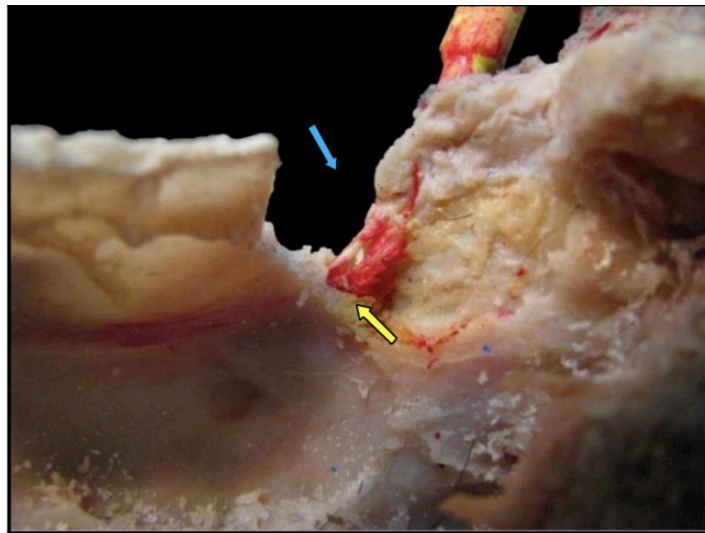


Figura 22: Vista medial del cráneo canino: Saco lagrimal. (Flecha azul) Remoción de parte del hueso lagrimal y hueso maxilar. (Flecha amarilla) Punto de unión de los canaliculos lagrimal superior e inferior. El saco lagrimal se presentó rudimentario en ambas las razas de caninos estudiadas.

El conducto nasolagrimal en ambos tipos de cráneo, empezó en el saco lagrimal, se continuó a través del surco lagrimal en la superficie medial del hueso maxilar (Figura 23 A) y terminó en el orificio nasolagrimal localizado en el vestíbulo nasal, en la unión de la pared ventral y lateral en el meato nasal inferior, por debajo del pliegue alar (Figura 23B).



Figura 23: Vista medial del cráneo canino: conducto nasolagrimal: A) (Flecha amarilla) Trayecto del conducto nasolagrimal en el hueso maxilar de canino mesocéfalo. B) (Flecha azul) Salida del ducto lagrimal en la fosa nasal del canino braquicéfalo.

En los animales estudiados se pudo observar la relación anatómica del ducto nasolagrimal con el paladar duro, el cornete nasal ventral y el diente canino, no presentando diferencias anatómicas destacables entre las piezas estudiadas (Figura 24 A y B).

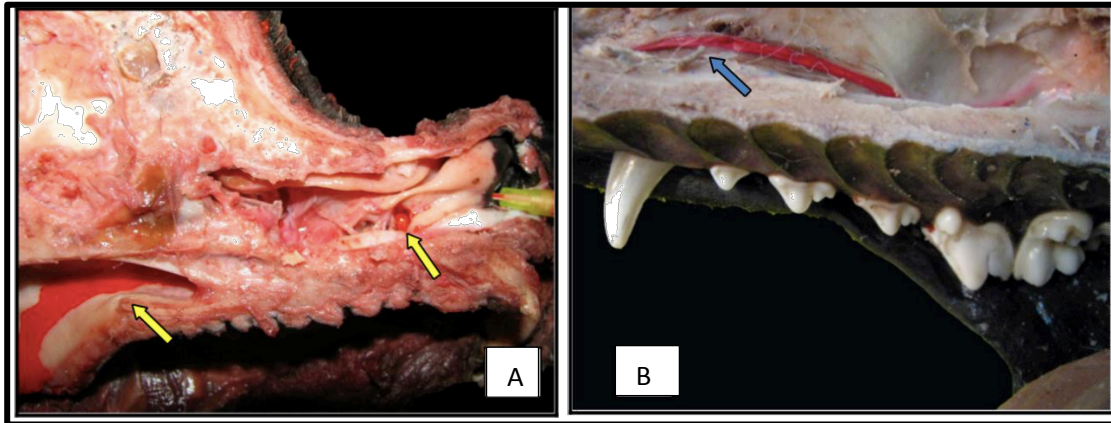


Figura 24: Vista medial del cráneo canino. A) (Flecha amarilla) Tinción con colorante en el paladar duro, demostrando la relación con el conducto nasolagrimal en un canino braquicéfalo. B) (Flecha azul) Localización anatómica del conducto nasolagrimal con relación al diente canino superior en un mesocéfalo.

El trayecto del sistema nasolagrimal excretor del canino braquicéfalo presentó una gran tortuosidad del conducto en comparación al mesocéfalo (Figura 25 A y B). El conducto nasolagrimal adoptó un trayecto en forma de “V” en la porción inicial del conducto del cráneo braquicéfalo, no observándose lo mismo en el canino mesocéfalo.

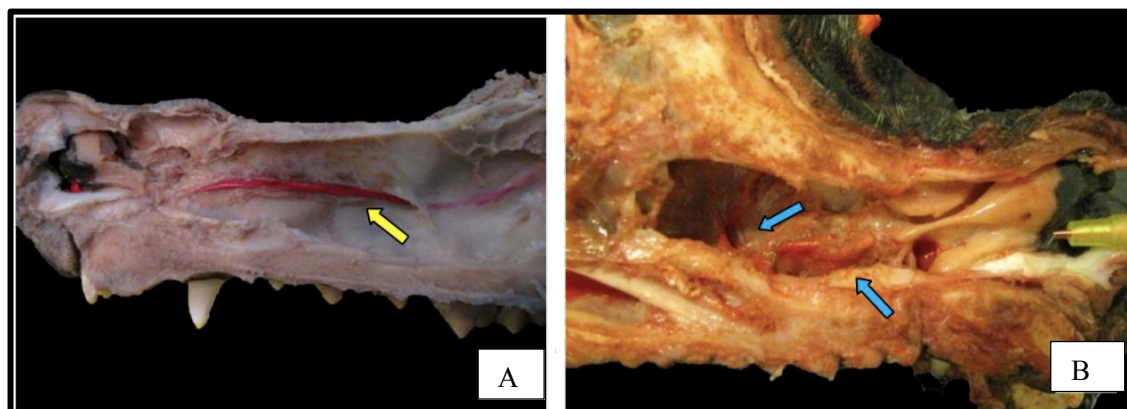


Figura 25: Vista medial del cráneo canino. Estudio topográfico y macroscópico del trayecto del sistema excretor nasolagrimal de caninos. A) (Flecha amarilla) Conducto nasolagrimal de un canino mesocéfalo. B) (Flecha azul) Tortuosidad evidente del conducto nasolagrimal de un canino braquicéfalo.

Adaptación de la técnica de conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica utilizada en humanos a las características anatómicas de la vía lagrimal excretora del perro para su uso en casos de epífora crónica

La introducción del endoscopio por el ollar dirigido medial, contactando primero con el tabique e introduciéndose en el meato medio, no mostró diferencias entre los caninos mesocéfalos y braquicéfalos.

En todos los animales estudiados el uso del endoscopio fue de gran valor, pues la luz del endoscopio transparentó el hueso y cuando se apagó la luz, se pudo notar el sitio exacto de salida del catéter en la cavidad nasal (Figura 26 A y B). El uso de endoscopia nasal facilitó el procedimiento suponiendo una disminución de las complicaciones que podrían presentarse *in vivo* como por ejemplo el traspaso del cornete nasal intraoperatoriamente.

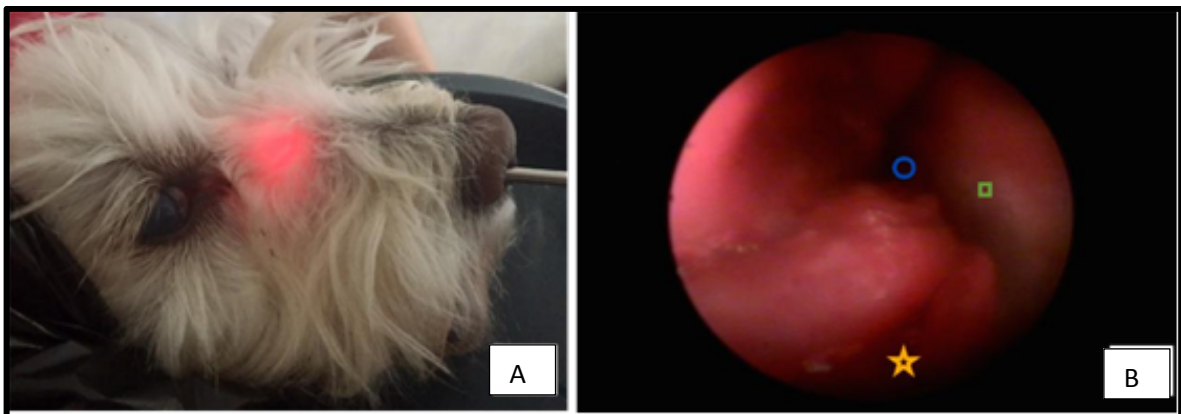


Figura 26: Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Visualización directa del endoscopio endonasal, se determinó el lugar más adecuado de penetración del catéter en la nariz. B) Visualización de la cavidad nasal por endoscopia: (naranja) Meato nasal ventral; (azul) Meato nasal medio y (verde) elección del lugar de penetración del catéter en la nariz.

Después de la demarcación por endoscopia se realizó en todos los animales estudiados, la osteotomía mediante la utilización de un catéter epidural 16 G en el fórnix conjuntival del ojo en dirección inferomedial perforando el hueso lagrimal hasta el cornete nasal medio (Figura 27 A, B, C y D) mediante una presión moderada y rotación del catéter. No fueron observadas diferencias con relación a la presión necesaria para realizar la perforación directa con el catéter entre los caninos mesocéfalos y los braquicéfalos. Sin embargo, se observó que animales que presentaban mayor diámetro craneal y huesos más grandes, clasificados como perros de tamaños grandes, presentaron más dificultad en la

perforación ósea ocasionando en algunos casos el traspaso del cornete nasal debido la fuerza aplicada sobre el catéter (Figura 27 E).

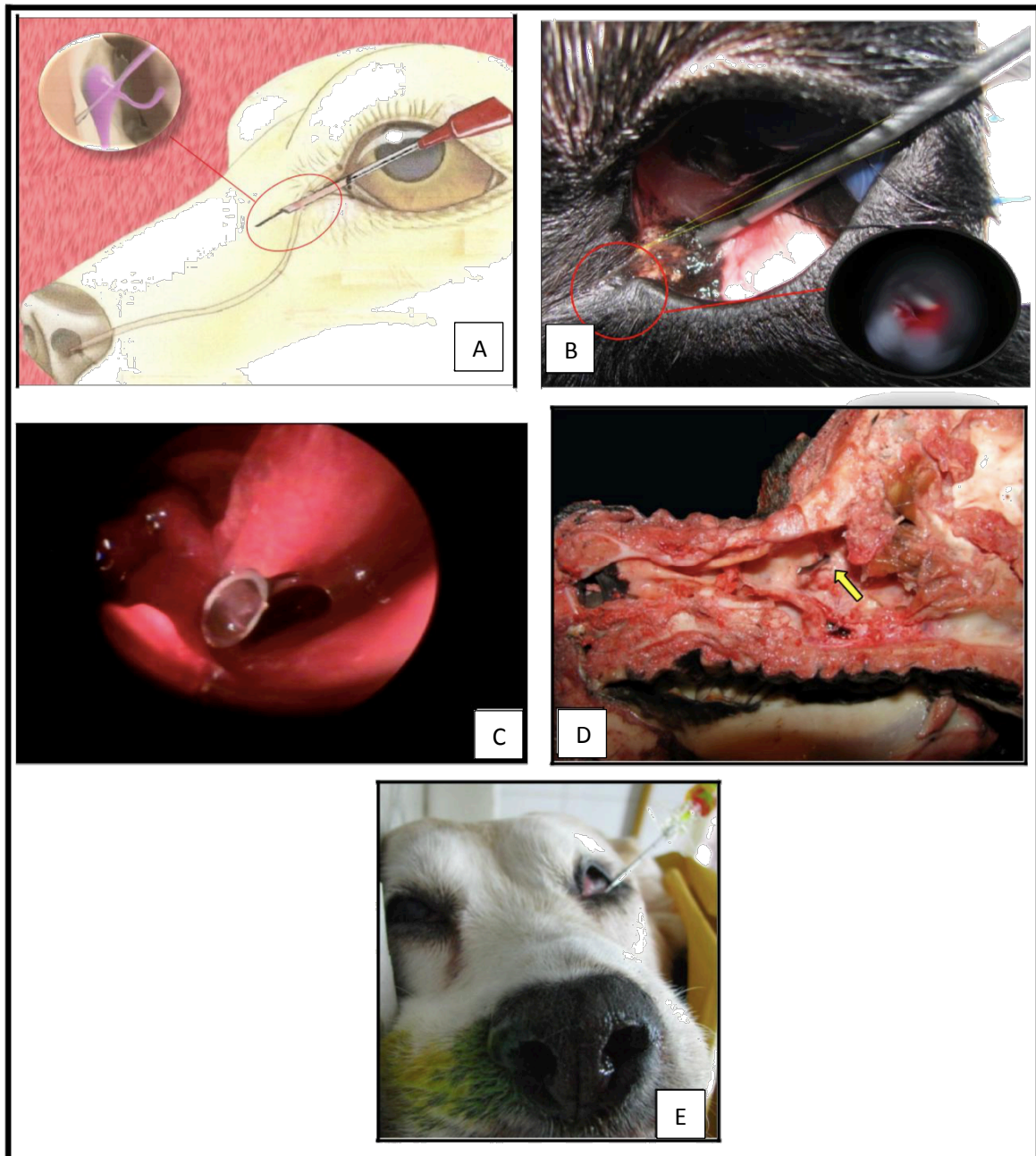


Figura 27: Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Dibujo esquemático demostrando la perforación con catéter. B) Perforación con catéter epidural en el fórnix conjuntival de un canino mesocéfalo y visualización por endoscopia. C) Visualización endoscópica del lugar de salida del catéter; D) Vista medial del corte macroscópico del cráneo de perro braquicéfalo. (Flecha amarilla) Salida del catéter en el hueso maxilar porción medial. E) Introducción del catéter en ojo izquierdo y salida de fluoresceína por la narina derecha en un canino mesocéfalo, caracterizando el traspaso del cornete nasal.

Después de la retirada del mandril del catéter (Figura 28 A), el mismo se lavó con solución salina balanceada y se observó que en algunos de los animales presentaron una obstrucción del catéter dificultando la salida del líquido a través de este (Figura 28 B). Todos los animales que presentaron esa complicación en la técnica quirúrgica presentaban el hueso maxilar más espeso que los demás y eran de tamaños grandes. No se pudo atribuir tal complicación a la característica racial.

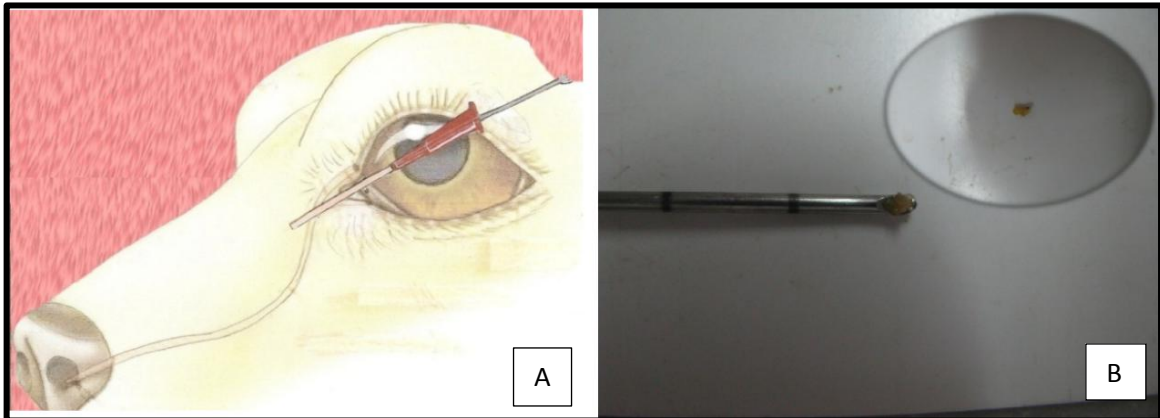


Figura 28: Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Dibujo esquemático demostrando la remoción del mandril. B) Obstrucción del catéter con un segmento de hueso.

Al pasar el tubo plástico PC-50 por dentro del catéter se notaron obstrucciones en la punta del catéter que, en algunos casos, dificultaron el paso del tubo (Figura 29 A). En esos casos, se tuvo que retirar el catéter y sustituirlo por uno nuevo siguiendo el trayecto fistuloso recién creado (Figura 29 B). Alteraciones en el tubo plástico (tubo doblado) en algunos animales también fueron observados (Figura 29 C). En ninguno de los casos se relacionó la aparición de dichas complicaciones con las características raciales, pero sí al desarrollo de la morfología craneal de algunos caninos que presentan el hueso más espeso.

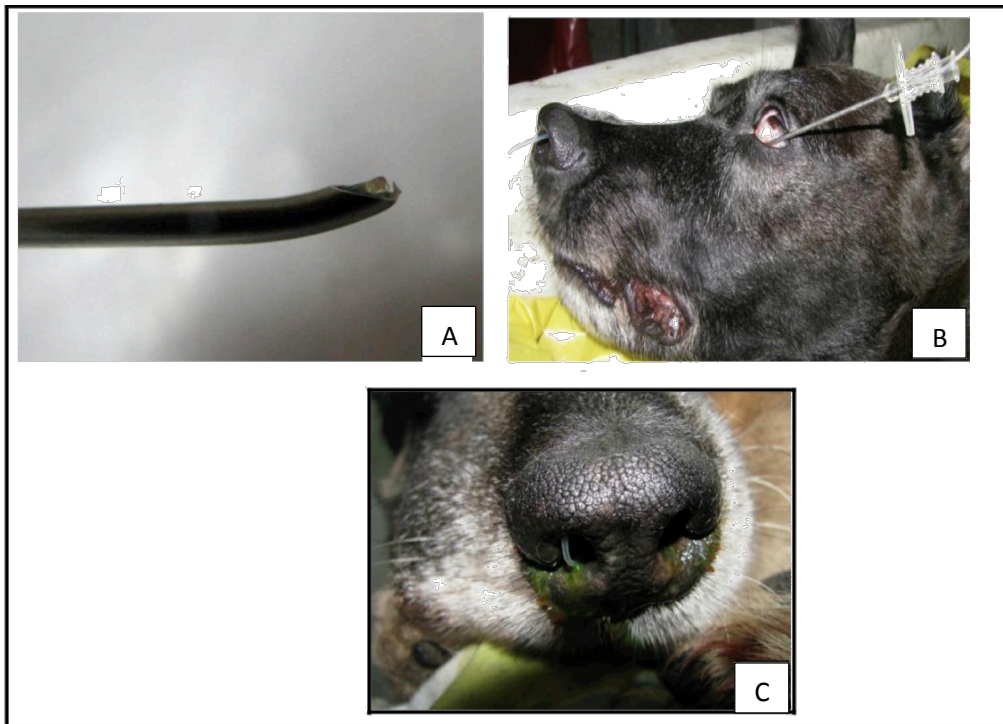


Figura 29: Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Alteración en la punta del catéter dificultando el paso del tubo plástico. B) Pasaje del tubo plástico por el catéter y salida del tubo por la nariz. C) Tubo de silicona saliendo doblado por la nariz.

No hubo diferencias significativas en el ajuste del tubo plástico entre los caninos braquicéfalos y mesocéfalos (Figura 30 A y B). Lo único que se pudo notar es que en el momento de formar una “ala” en el tubo con el encendedor para su fijación en la conjuntiva el material se fundió, obstruyendo el canal del tubo. En tales situaciones, se introdujo una aguja en el tubo para que sirviera de molde para su manipulación en calor.



Figura 30: Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) Dibujo esquemático demostrando el ajuste en el tubo para la fijación en la conjuntiva. B) Resultado final del ajuste del tubo, formación de un “ala”.

No se observaron diferencias remarcables entre los grupos, ni dificultades con relación a la fijación del tubo plástico en la conjuntiva del canto interno del ojo y con relación a la sutura realizada (Figura 31 A y B).

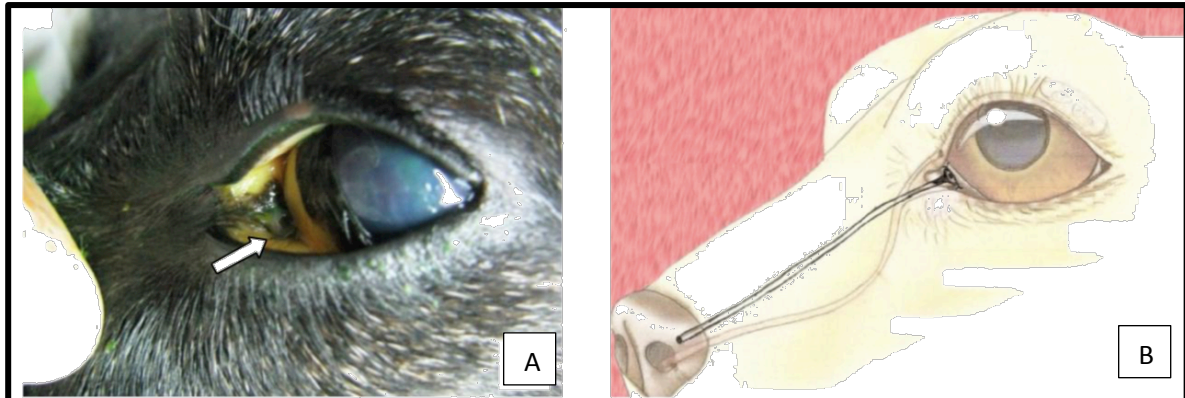


Figura 31: Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal en caninos. A) (⇨) Fijación del tubo plástico en la conjuntiva, seguido del teñido por fluoresceína. B) Dibujo esquemático demostrando el resultado final de la técnica quirúrgica.

En el estudio del empleo de la adaptación de la técnica quirúrgica en caninos braquicéfalos y mesocéfalos, se observaron un total de 5 complicaciones diferentes (Gráfico 1), siendo que en un mismo procedimiento se observaron 3 complicaciones. En el presente procedimiento, 2 complicaciones se observaron con más frecuencia: i) la obstrucción del catéter en 9 (34,61%) procedimientos y ii) alteraciones en la punta del catéter en 8 (30,76%) procedimientos. Otras complicaciones como dificultad en la perforación ósea 2 (7,69%), salida errónea del tubo por la nariz 2 (7,69%) y traspasar el cornete nasal contra lateral con el catéter 5 (19,23%) también fueron observados.

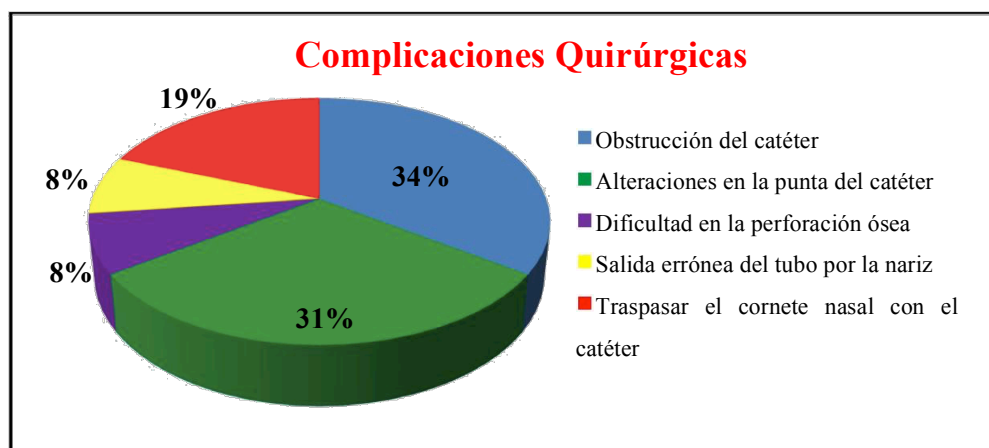


Gráfico 1: Representación gráfica del porcentual de los animales con complicaciones en el acto quirúrgico.

#Determinación de las referencias anatómicas para la adaptación e implementación de la conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica en diferentes razas caninas.

Para la determinación de las referencias anatómicas para la implementación de la técnica quirúrgica se midió el ángulo de entrada del catéter en el fórnix conjuntival y se trazó una línea imaginaria desde el punto lagrimal hasta la comisura palpebral externa (Figura 32 A y B). El ángulo medio de perforación ósea en el ojo derecho en los grupos estudiados fue de 8,87 grados (*SD* 4,05) (Tabla 2) y el ojo izquierdo 8,49 grados (*SD* 4,57) (Tabla 3). Para esta variable, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados ($p \geq 0,05$). (Grafico 2).



Figura 32: A) Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo derecho para la implementación de la técnica quirúrgica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal



Figura 32: B) Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo izquierdo para la implementación de la técnica quirúrgica de Conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal

Tabla 2: Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo derecho de los caninos

GRUPOS	n	media	DS	Mean Rank	Sum of Ranksp (Test Mann-Whitney U)
Braquicéfalo	2			4,50	9,00
Mesocéfalo	5			3,80	19,00
TOTAL	7	8,87	4,05		p=0,699

n= tamaño muestra *DS*=Desvío estándar

Tabla 3: Medida del ángulo de entrada del catéter en el ojo izquierdo de los caninos

GRUPOS	n	media	DS	Mean Rank	Sum of Ranksp (Test Mann-Whitney U)
Braquicéfalo	2			4,50	9,00
Mesocéfalo	5			3,80	19,00
TOTAL	7	8,49	4,57		p=0,699

n= tamaño muestra *DS*=Desvío estándar

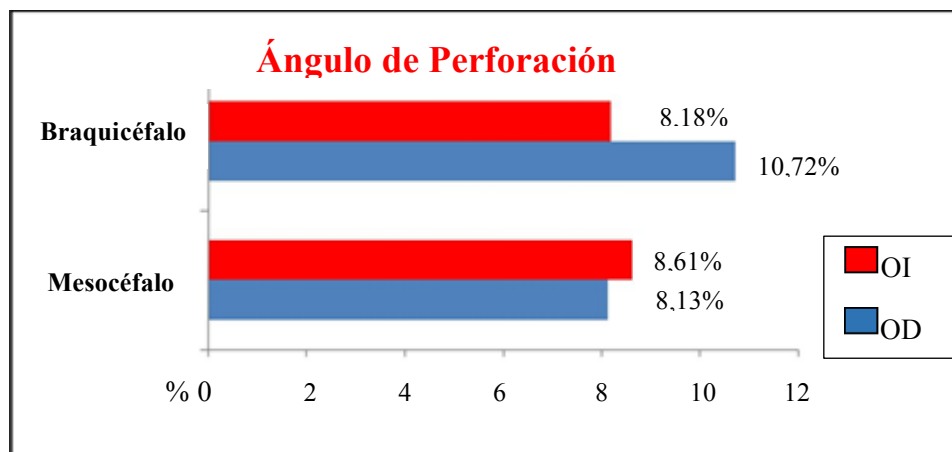


Gráfico 2: Diferencia entre el ángulo de perforación ósea en los ojos de caninos braquicéfalos y mesocéfalos.

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

La epífora pasiva constituye una situación de frecuente presentación en la clínica, especialmente en razas toy de pelaje blanco, siendo una condición de preocupación principalmente estética en la mayoría de los casos, pero que puede derivar en conjuntivitis, dermatitis y fístulas (Kleiner, 2010). El tratamiento médico de la epífora pasiva habitualmente no da resultados y, tradicionalmente, la epífora causada por obstrucciones en las vías lagrimales es tratada por varios métodos quirúrgicos, siendo la dacriocistorrinostomía externa la técnica más difundida en el medio veterinario (Slatter, 1996). La dacriocistorrinostomía está indicada en pacientes que presentan alteraciones en los canalículos, en el saco lacrimal, o en el conducto nasolagrimal (Giuliano Elizabeth A. *et al.*, 2006). Los resultados de la dacriocistorrinostomía son muy buenos cuando se la compara con la técnica de conjuntivorrinalostomía como publica Wouk (2007) aunque, según el mismo autor, requiere de material quirúrgico especializado, lo que agrega elevados costos al procedimiento.

También es cierto que la dacriocistorrinostomía presenta complicaciones tales como sangrado durante la cirugía, dolor *post* operatorio, edemas, entre otras, que pueden ser minimizadas con la observación por endoscopia (Feijó *et al.*, 2017). Por esto, en esta tesis se planteó el desarrollo y la adaptación de una técnica que proporciona mayor seguridad para el restablecimiento del sistema de drenaje lagrimal, así como su integridad y funcionalidad, con el consecuente control de la epífora. Esto se da debido a que el acceso endonasal del abordaje, evita las secuelas de un abordaje externo a ciegas en el tratamiento de la obstrucción de las vías lagrimales (Hartikainen *et al.*, 1998)(Tarbet y Custer, 1995).

La anatomía de la órbita de los perros es muy distinta a la del ser humano. Además, están descritas en la literatura algunas diferencias entre las órbitas de los diferentes tipos de razas caninas. En las razas braquicéfalas la órbita se presenta más superficial facilitando el acceso quirúrgico en comparación a las razas dolicocefalas que presentan órbitas más profundas y de más difícil acceso (Gelatt *et al.*, 2008). En el estudio topográfico y macroscópico del trayecto del sistema excretor nasolagrimal de caninos mesocéfalos y braquicéfalo fue posible observar que la vía lagrimal excretora es formada por los puntos lagrimales, los canalículos, el saco lagrimal y el conducto nasolagrimal y presenta una significativa variación anatómica coincidiendo con el descrito por Gelatt *et al.*, (2008) y

Kleiner (2010). Probablemente esta variación puede ser debido al acortamiento de los huesos del cráneo en los braquicéfalos y la reducción en el área nasal, alterando la conformación del trayecto del sistema lagrimal excretor.

En coincidencia con Gelatt (2003) y Kleiner (2010), se pudo observar que los canalículos lagrimal superior e inferior, se presentan superficialmente por debajo de la conjuntiva y se adentran en la porción interósea que discurre por el interior del canal orbito nasal y se unen en una pequeña dilatación formando el saco lagrimal. Al igual que Severin (1991), no se observaron diferencias importantes entre las razas estudiadas en este sector, no generando cambios en la técnica quirúrgica propuesta, si bien la región canalicular no es la más influida por la misma.

El conducto nasolagrimal en los caninos empezó en el saco lagrimal y continuó a través del surco lagrimal en la superficie medial del hueso maxilar, en forma de arco y constituyó un cuarto de su largo total; el mismo terminó en el orificio nasolagrimal localizado en el vestíbulo nasal, en la unión de la pared ventral y lateral en el meato nasal inferior, por debajo del pliegue alar en concordancia con lo descrito por Diesem (1981) y Habin (1993). No obstante, Diesem (1981) también comenta que el conducto puede presentar una falla en el trayecto desembocando en el paladar duro como lo presentado en el estudio topográfico y macroscópico de los animales sometidos al procedimiento. Otros límites anatómicos con el ducto nasolagrimal, como el cornete nasal ventral y el colmillo también fueron identificados en el presente estudio y están descritos en la literatura por Diesem (1981).

En Medicina Veterinaria no hay parámetros descriptos para identificar la localización anatómica del saco lagrimal en la pared lateral de la nariz. Como contra partida, en el ser humano, los 2/3 inferiores del saco lagrimal se relacionan directamente con la fosa nasal en la entrada del meato medio (Menerath, Guichard y Kydavongs, 1999). En el presente trabajo se observó que el saco lagrimal se presenta en la fosa del hueso lagrimal y la parte anterior de la fosa lagrimal es cubierta con el hueso maxilar, mientras que el hueso lagrimal cubre su mitad posterior. En la mayoría de los caninos el saco lagrimal es anterior al borde libre del meato medio y se presenta de forma rudimentaria como el observado en el estudio, coincidiendo con el descrito por Gélvez (2013). La falta de identificación del saco lagrimal no provocó diferencias marcables entre los caninos braquicéfalos y mesocéfalos estudiados, no interfiriendo en el empleo de la técnica quirúrgica.

En la presente investigación se observó comparativamente el trayecto del sistema excretor nasolagrimal de cabezas braquicéfalas y mesocéfalas, observándose la mayor

tortuosidad del conducto en los primeros coincidentemente con lo mencionado por Cuadra-Blanco, Peces-Peña, Jáñez-Escalada y Mérida-Velasco (2006) y Kleiner y Wouk (2003). Probablemente esto se deba al desarrollo embriológico del conducto nasolagrimal que empieza en una etapa temprana, antes del desarrollo del diente colmillo. A partir de eso, se presume que el desarrollo del diente influye en el curso del conducto nasolagrimal ya existente. A raíz de eso, el conducto nasolagrimal se ve obligado a alterar su recorrido que se torna más evidente en los caninos braquicéfalos, presentándose más tortuoso en esas razas Diesem (1981). Sin embargo, dicha tortuosidad evidente en los braquicéfalos no interfiere en la implementación de la técnica de conjuntivodacriocistorrinostomía endoscópica endonasal.

El conocimiento de la anatomía del sistema lagrimal excretor juntamente con el conocimiento de la anatomía de la cavidad nasal es de fundamental importancia para la realización de la técnica propuesta, pues el sitio de acceso a la cavidad nasal anterior está limitado por el cartílago del pliegue alar, ventralmente y lateralmente conforme lo relatado por Evans (1993). Para una mejor visualización de las estructuras endonasal, se introdujo el endoscopio a través de la abertura nasal, conduciéndolo al meato medio y situándose por encima del cornete ventral, coincidiendo con la técnica utilizada por Taylor (2006) y Aprea *et al.*, (2006). No se observaron diferencias técnicas en cuanto a facilidad o dificultad en el abordaje de la cavidad nasal por la vía endoscópica entre cabezas de caninos braquicéfalos y mesocéfalos.

En concordancia con lo descrito por Henderson (1985) la visualización directa de la cavidad nasal mediante el endoscopio permitió determinar el sitio ideal de salida del catéter minimizando los riesgos. La iluminación endoscópica transósea permitió guiar la introducción del catéter hacia el punto de salida elegido. Con otros métodos sería un procedimiento a ciegas desde su entrada en la conjuntiva hasta su salida a la fosa nasal. Además, esto traería complicaciones tales como el traspaso del cornete nasal contralateral con el catéter en el momento de la osteotomía, observadas en el presente estudio. No fue posible la observación del saco lagrimal en la pared lateral de la cavidad nasal mediante la transiluminación con endoscopio. Ricardo, Nakanishi y Fava (2010) comenta que esto puede deberse a un menor desarrollo de este y a la presencia de los cornetes a este nivel.

En los animales, el acceso quirúrgico a las estructuras de la cavidad nasal realizado por medio de endoscopia permite realizar una manipulación quirúrgica con mayor control, sobre todo para evitar o cohibir hemorragias (Carvalho, 2004). El uso de endoscopio endonasal además de permitir la visualización del mejor lugar de perforación ósea en el

estudio, también permitiría estar atentos al control del sangrado en las cirugías *in vivo*, que suele ser de poca magnitud en caninos y cede rápidamente con el lavado conforme descrito por (Bruzzzone, 2012). Por el contrario, Knijnik (2007) relata que en humanos existe una alta incidencia de hemorragias durante el procedimiento quirúrgico y la hemostasia debe ser realizada como medida pre operatoria.

Para el empleo de la técnica quirúrgica propuesta, se utilizó el catéter de 16 G por ser un instrumento afilado para la realización de la osteotomía y de fácil comercialización. La introducción del catéter en la comisura medial del ojo sólo fue posible debido a que el hueso lagrimal es un hueso delgado y de fácil identificación que cede inmediatamente a la presión ejercida por un instrumento afilado coincidiendo con el relato de Devoto, Bernardini y Conciliis (2006). Sin embargo en el estudio, no se pudo distinguir el límite entre el hueso lagrimal y el hueso maxilar por vía endoscópica, ya que son estructuras adyacentes y de consistencia similar conforme lo descrito por McDonogh y Meiring (1989). La falta de delimitación anatómica entre los huesos no genera cambios en la técnica quirúrgica propuesta.

El lavado de la nueva vía lagrimal es un factor importante para el éxito de la técnica quirúrgica de acuerdo con Salgado Küpper *et al.*, (2005) y adoptado en este estudio, pues remueve detritos celulares manteniendo la permeabilidad del trayecto excretor. La complicación más frecuentemente observada seguida a la osteotomía fue la obstrucción de la punta del catéter con trozos de hueso impidiendo el lavado de este. Esta complicación se observó en mayor proporción en los animales con mayor diámetro craneal y huesos más grandes. Sin embargo, no se pudo atribuir tal complicación a la característica racial. Por esta razón, se optó por tener disponible un catéter adicional en caso de ser necesario su reemplazo al trabajar con perros de tamaños grandes.

La utilización de una sonda luego de la formación del nuevo trayecto lagrimal, todavía es controversial en humanos, pues autores como Ünlü, Öztürk, Mutlu, İlker y Tarhan (2000) sugieren que la sonda aumenta el índice de recidivas debido a la mayor posibilidad de promover tejido de granulación con posterior fistula. Igualmente, se optó por la utilización de un tubo plástico PC-50 en todos los caninos estudiados, el mantenimiento de la patencia de la vía lagrimal y la disminución del riesgo de estenosis en el trayecto recién creado coincidiendo con el descrito Küpper *et al.*, (2005), deberá ser motivo de un estudio *in vivo*. Se pudo observar solamente una complicación con el uso del tubo plástico en algunos de los animales estudiados, pero la complicación observada no interfirió en el empleo de la técnica quirúrgica.

Con respecto a las complicaciones quirúrgicas, se observaron cinco tipos distintos: a) obstrucción del catéter (34,61%); b) alteraciones en la punta del catéter (30,76%); c) dificultad en la perforación ósea (7,69%); d) salida errónea del tubo por la nariz (7,69%) y e) traspasar el cornete nasal contra lateral con el catéter (19,23%), siendo que en un mismo individuo se pudo observar hasta 3 complicaciones: obstrucción del catéter, alteraciones en la punta del catéter y traspasar el cornete nasal contra lateral con el catéter, en concordancia con los resultados observados por Hannas, Soares, França, Figueiredo y Bedran (1995) con la técnica de dacriocistorrinostomía externa. Sin embargo, los tipos de complicaciones observadas en el presente estudio no son descritos en la literatura humana. Probablemente el hallazgo de esa complicación puede ser atribuido a la diferencia del desarrollo de la morfología craneal de algunos caninos, que, a su vez, presentaron mayor diámetro craneal y huesos lagrimal y maxilar más espesos. Ninguna de las complicaciones imposibilitó la continuación del procedimiento, aunque sí se generó aumento del tiempo quirúrgico al aumentar la dificultad técnica de la intervención.

El advenimiento de la endoscopia nasal trajo nuevas perspectivas a la cirugía lagrimal, ya que ha permitido acercarse a la vía nasal, evitando la incisión y disección del músculo orbicular y el periostio de la órbita. Sin embargo, la variabilidad de la zona del lagrimal en la pared lateral de la nariz, así como los parámetros anatómicos intranasales y la falta de consenso en el manejo de estas estructuras reflejan la dificultad de estandarizar la técnica de conjuntivodacriocistorrinostomía en humanos (Anari, Ainsworth y Robson, 2008). Lo mismo se puede esperar para la implementación del procedimiento en caninos, debido a gran variabilidad de razas con diferencias anatómicas.

Entre los objetivos del estudio anatómico en la presente investigación, se propuso evaluar si las diferentes características anatómicas de la órbita en diferentes tipos de cabeza canina influyen en la angulación que el catéter debe tener al penetrar el fórnix conjuntival inferior y dirigirse hacia la cavidad nasal. Para la medida del ángulo utilizamos el método adoptado por Cruz y Baccega (2001) el cual propone evaluar los puntos específicos del contorno palpebral en relación a la línea media de la hendidura palpebral y no con respecto al eje pupilar. Pues en el acto quirúrgico, la posición del ojo es muy variable tornando la utilización referencial del eje pupilar más difícil.

Mediante la utilización de un modelo basado en el análisis fotográfico de la altura de la abertura palpebral y del ángulo de incidencia en relación a los cantos temporal y nasal, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en relación al ángulo medio de perforación ósea. No obstante, se observó una leve alteración del ángulo de perforación en

el ojo derecho de los caninos braquicéfalos cuando se comparaba con el ojo derecho de los caninos mesocéfalos. Esto podría deberse simplemente a una diferencia técnica de posición de la mano utilizada por el operador al momento de realizar la osteotomía.

En la técnica planteada de conjuntivodacriocistorrinostomía endonasal, se pudieron observar algunas ventajas importantes, de las cuales se destacan su sencillez de aplicación, su rápida ejecución, el hecho de no dejar cicatrices faciales, menos cruenta y de mayor seguridad en relación a las estructuras anatómicas coincidiendo con el descrito por Murube (1982). Sin embargo, verificamos que es una técnica que necesita de un aprendizaje, y requiere la utilización de endoscopio. Si bien la técnica depende del uso de un endoscopio, la misma evita algunas complicaciones quirúrgicas y nos brinda mayor seguridad para la realización del procedimiento. En el estudio propuesto se observó que las alteraciones morfológicas observadas en el trayecto lacrimal excretor de los caninos, no influyeron en el empleo de la técnica quirúrgica. Con eso, la aplicabilidad de la técnica implicaría una rápida transferencia de los conocimientos adquiridos ya sea para oftalmólogos veterinarios, así como para cirujanos, clínicos y anatomistas. Estos conocimientos permitirían solucionar un problema clínico oftalmológico de alta recurrencia que, hasta la fecha, no presenta tratamientos eficientes.

Los resultados de la presente investigación contribuyen al marco teórico de los tratamientos de epifora crónica en perros, así como llenan la carencia en el país de estudios relacionados al tema en Medicina Veterinaria.

Finalmente, es importante destacar que el procedimiento estudiado fue realizado en 14 ojos de 7 cabezas de cadáveres caninos de diferente conformación anatómica. Este trabajo, que hizo hincapié en el estudio anatómico como primera fase, podría ser replicado en un muestreo más grande para después ser continuado con su aplicación en pacientes que presenten epifora pasiva asociada a un enlentecimiento de la excreción lagrimal. Esto permitirá una evaluación más precisa acerca de la aplicabilidad y eficacia del mismo sabiendo, luego del presente trabajo, la factibilidad anatómica de los pasos propuestos.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Todas las estructuras anatómicas descriptas en la literatura que componen la vía lagrimal excretora del perro fueron reconocidas en los preparados anatómicos.

La tinción de las diferentes estructuras anatómicas de la vía lagrimal excretora del perro mediante el uso de esmalte para uñas fue un procedimiento sencillo y de gran utilidad para la visualización de las mismas.

Los conductos nasolagrimales de caninos braquicéfalos se presentaron más tortuosos comparados con los de caninos mesocéfalos. Además, se observó una diferencia significativa en cuanto a la morfología del sistema de drenaje lagrimal de las distintas razas caninas. Sin embargo, las alteraciones morfológicas observadas no influyeron en el empleo de la técnica quirúrgica propuesta.

No hubo diferencias en la angulación del catéter al perforar el hueso lagrimal entre los caninos braquicéfalos y mesocéfalos. Además, el análisis del procesamiento digital de imágenes se mostró como un método preciso y sencillo para el análisis del ángulo de entrada del catéter, y que posibilitó refinadas medidas relacionadas a la morfología de la hendidura palpebral de los animales estudiados.

Finalmente, se puede concluir que es posible la adaptación la técnica de CDR endoscópica utilizada en el hombre a las características anatómicas de la vía lagrimal excretora del perro, para su uso en casos de epífora crónica y que la misma puede ser un procedimiento rápido, con control visual directo, que permita una cirugía mínimamente invasiva. El uso de endoscopio para la realización de la técnica quirúrgica resultó de gran utilidad para facilitar la salida del catéter por el mejor lugar posible, lo que debería redundar en minimizar la ocurrencia de complicaciones en el acto operatorio en pacientes. El tamaño y espesor de los huesos de la cavidad nasal influyó en el porcentaje de complicaciones en la técnica quirúrgica, constituyendo el paso más crítico en la realización de la misma. Sin embargo, es menester destacar que, como todo el procedimiento quirúrgico, se necesita de un periodo de aprendizaje para su adecuada y perfecta ejecución.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alañón Fernández, F. J. (2009). *Estudio comparativo del tratamiento de la obstrucción del sistema nasolagrimal mediante la dacriocistorrinostomía endocanalicular y endonasal con láser diodo y la dacriocistorrinostomía externa*. Tesis de Doctorado. Facultad de Medicina Dpto. de Cirugía y sus Especialidades – Universidad de Granada, España.
2. Alañón Fernández, M. Á., Alañón Fernández, F. J., Martínez Fernández, A. y Cárdenas Lara, M. (2008). Conjuntivodacriocistorrinostomía con láser diodo. Inserción endoscópica de tubos de Jones. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 59(1), 11-15. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(08\)73251-5](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(08)73251-5)
3. Alañón Fernández, M. A., Alañón Fernández, F. J., Martínez Fernández, A., Rodríguez Domínguez, R., Ballesteros Navarro, J. M., Sainz Quevedo, M. y Cárdenas Lara, M. (2004). Dacriocistorrinostomía endonasal y endocanalicular con láser diodo. Resultados preliminares. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 55(4), 171-176. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(04\)78503-9](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(04)78503-9)
4. Amorim, A. M. M. C. (2016). *Dacryops, quisto lacrimal: estudo de um caso num gato europeu comum*. Tesis de Doctorado. Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.
5. Anari, S., Ainsworth, G. y Robson, A. K. (2008). Cost-efficiency of endoscopic and external dacryocystorhinostomy. *The Journal of Laryngology & Otology*, 122(5), 476-479. <https://doi.org/10.1017/S0022215107009954>
6. Aprea, A. N., Giordano, A., Baschar, H. A., Bonzo, E. y Massone, A. R. (2006). Rinoscopia en caninos. *Analecta Veterinaria*, 26 (1).
7. Araujo Filho, C., Voegels, R. L., Butugan, O., Diogenes Pinheiro Neto, C. y Miranda Lessa, M. (2005). Dacriocistorrinostomia endoscópica. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 71(6) 721-725.
8. Ashenhurst, M., Jaffer, N., Hurwitz, J. J. y Corin, S. M. (1991). Combined computed tomography and dacryocystography for complex lacrimal problems. *Canadian Journal of Ophthalmology. Journal Canadien d'ophtalmologie*, 26(1), 27-31.
9. Bison, S., Scarpi, M. J., Soccol, O. y Tongu, M. T. S. (2001). Etiologia da obstrução canalicular. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 64, 401-403.
10. Bittencourt, M. K. W. (2014). *Avaliação da eficácia e segurança da toxina botulínica tipo A na indução da ptose temporária em cães*. Tesis de Doctorado. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo.
11. Bruzzone, E. (2012). Endoscopia de la Cavidad Nasal. *Apuntes del curso de Especialización en Clínica de Pequeños Animales UBA*. Enfermedades del Aparato Respiratorio.
12. Budras, K. D., McCarthy, Patrick H., Fricke, Wolfgang., Richter, Renate., Horowitz, Aaron., Berg, Rolf. (2007). *Anatomy of the dog*. 5ª ed. Hannover: Schlüter.
13. Carvalho, V. G. G. (2004). *Ossos do sistema estomatognático e da articulação temporomandibular de cães e gatos: enfoque anátomo-cirúrgico*. Tesis de Maestría. Universidade de São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.10.2004.tde-16062005-100126>
14. Chamanza, R. y Wright, J. A. (2015). A Review of the Comparative Anatomy, Histology, Physiology and Pathology of the Nasal Cavity of Rats, Mice, Dogs and Non-human Primates. Relevance to Inhalation Toxicology and Human Health Risk

- Assessment. *Journal of Comparative Pathology*, 153(4), 287-314. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.08.009>
15. Cruz, A. A. V. y Baccega, A. (2001). Análise bidimensional computadorizada da fenda palpebral. *Arq Bras Oftalmol*, 64(1), 13–9.
 16. Devoto, M. H., Bernardini, F. P. y Conciliis, C. de. (2006). Minimally Invasive Conjunctivodacryocystorhinostomy with Jones Tube. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*, 22(4), 253–255.
 17. Diesen, C. (1981). Generalidades sobre órgãos sensoriais e tegumento comum: o órgão da visão. En *Getty, Robert; Sisson, Septimus; Grossman, James Daniels. Anatomia dos Animais Domésticos*. 5.ª ed., Vol. 1, pp. 207 – 222. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
 18. Doane, M. G. (1981). Blinking and the mechanics of the lacrimal drainage system. *Ophthalmology*, 88(8), 844-851.
 19. Done, S. H., Evans, S., Goody, P. y Strickland, N. (2007). *Atlas en color de anatomia veterinaria: el perro y el gato*. 2ª ed. 464p. Barcelona: S.A. Elsevier España.
 20. Evans, H. E. (1993). *Miller's Anatomy of the Dog*. 3.ª ed. Toronto: WB Saunders.
 21. Ezra, E., Restori, M., Mannor, G. E. y Rose, G. E. (1998). Ultrasonic assessment of rhinostomy size following external dacryocystorhinostomy. *British Journal of Ophthalmology*, 82(7), 786-789. <https://doi.org/10.1136/bjo.82.7.786>
 22. Feijó, E. D., Caixeta, J. A., Nery, A. C. de S., Limongi, R. M. y Matayoshi, S. (2017). A comparative study of modified transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy versus conventional transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 274(8), 3129-3134. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4620-x>
 23. Felchle, L. y Urbanz, J. L. (2001). Examining the anterior segment of the eye in small animals. *Veterinary Medicine*, 96(10), 792–799.
 24. Fernández Liesa, R., Arenas, E. L., Berganz, R. M., Tirado, J. F., Ferreras, A. y Garcia, A. O. (2002). Dacriocistorrinostomía endoscópica: experiência inicial. *O.R.L. Aragon*, 5(2), 8-11.
 25. Ferraz, F. H. da S., Schellini, S. A., Sakamoto, R. H. y Padovani, C. R. (2003). External dacryocystorhinostomy in children. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 66(6), 781–783.
 26. Gelatt, K. N. (2003). Doenças e Cirurgia dos Sistemas Lacrimal e Nasolacrimal do Cão. En *Manual de Oftalmologia Veterinária*. 1.ª ed., Vols. 1–1, pp. 73-94. São Paulo: Manole.
 27. Gelatt, K. N., Cure, M. y Jessen, C. L. (2008). Dacryocystorhinography in dog end cat. En *Diário de la Clínica de Pequeños Animales*. Vol. 13, pp. 381-397.
 28. Gelatt, K. N., Gilger, B. C. y Kern, T. J. (2013). Surgery of nasolacrimal apparatus and tear systems. En *Veterinary Ophthalmic Surgery*. Vol. 1, pp. 141-156. USA: Wiley Blackweel. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-3429-9.00006-7>
 29. Gélvez, L. . (2013). Los cornetes nasales de los animales - Sistema respiratorio de los animales. Recuperado en: <http://www.mundo-pecuario.com>. Acceso en: 2013-10-15
 30. Giuliano Elizabeth A., Pope Eric R., Champagne Erin S. y Moore Cecil P. (2006). Dacryocystomaxillorhinostomy for chronic dacryocystitis in a dog. *Veterinary Ophthalmology*, 9(2), 89-94. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2006.00443.x>
 31. Grahn, B. (2001). Exame clínico do sistema visual. En *Radostits, O.M., Mayhew, I.G., Houston, D.M. Exame Clínico e Diagnóstico em Veterinária*. (pp. 423-447). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

32. Grahn, B. H. y Mason, R. (1995). Epiphora associated with dacryops in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 31(1), 15-19. <https://doi.org/10.5326/15473317-31-1-15>
33. Grahn, B. H. y Sandmeyer, L. S. (2007). Diseases and surgery of the canine nasolacrimal system. En *GELATT, K. N. Veterinary ophthalmology*. 3.^a ed., Vol. 2, pp. 618–632. Victoria: Blackwell Publishing.
34. Gueler, E. y Marino, C. (2005). Pared lateral nasal, su importancia en cirugía endoscópica. *Revista de Rinología y Cirugía Facial*, (1).
35. Guijarro-Hernández, L. (2016). *Evaluación de la eficacia del empleo de colirio de suero autólogo Vs heterólogo en Síndrome de Ojo Seco*. Tesis de Doctorado. Universidad Malaga, Malaga.
36. Gussoni, F. R. A. y de Moraes Barros, P. S. (2003). Epífora no cão: mensuração do pH da lágrima. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40(2), 87–94.
37. Habin, D. (1993). The nasolacrimal system. En *Petersen-Jones, S.M.; Crispin, S.M. Manual of Small Animal Ophthalmology*. pp. 91-102. Shurdington: British Small Animal Veterinary Association.
38. Hannas, T. R., Soares, E. J. C., França, V. P., Figueiredo, A. R. P. y Bedran, E. G. de M. (1995). Problemas associados com a conjuntivo-dacriocistorrionostomia. *Rev Bras Oftalmol*, 54(4), 57–61.
39. Hartikainen, J., Antila, J., Varpula, M., Puukka, P., Seppä, H. y Grénman, R. (1998). Prospective randomized comparison of endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy and external dacryocystorhinostomy. *The Laryngoscope*, 108(12), 1861–1866.
40. Henderson, P. N. (1985). A modified trephining technique for the insertion of Jones tube. *Arch Ophthalmol*, 103(10), 1582–5.
41. Hirt, R., Tektas, O. Y., Carrington, S. D., Arnett, R., FitzPatrick, E., Knipping, S. y Paulsen, F. P. (2012). Comparative Anatomy of the Human and Canine Efferent Tear Duct System – Impact of Mucin MUC5AC on Lacrimal Drainage. *Current Eye Research*, 37(11), 961-970. <https://doi.org/10.3109/02713683.2012.696171>
42. Kleiner, J. A. (2010). *Tratamento cirúrgico da epífora crônica em animais de companhia*. Tesis de Maestria. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
43. Kleiner, J. A. y Wouk, A. F. P. (2003). Dacriocistorrionostomia em Cães e gatos Braquiocefálicos. *MedveP – Revista Brasileira de Medicina Veterinária – pequenos animais e animais de estimação*, 1(1), 19-22.
44. Kleiner, J. A. y Wouk, A. F. P. (2004). Dacriocistorrionostomia Modificada no Tratamento da epífora Crônica em Cães e gatos Braquiocefálicos. *MedveP – Revista Brasileira de Medicina Veterinária – pequenos animais e animais de estimação*, 2(5), 21-24.
45. Knijnik, D. (2007). Analyzing endoscopic dacryocystorhinostomy: difficulties and solutions. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*, 70(3), 391–394.
46. La Cuadra-Blanco, D., Peces-Peña, M. D., Jáñez-Escalada, L. y Mérida-Velasco, J. R. (2006). Morphogenesis of the human excretory lacrimal system. *Journal of anatomy*, 209(2), 127–135.
47. Laforge, H. y Maisonneuve, P. (2004). Affections du système lacrymal chez les petits animaux. *EMC - Vétérinaire*, 1(3), 93-123. <https://doi.org/10.1016/j.emcvet.2004.04.001>
48. Laing, E. J., Spiess, B. y Binnington, A. G. (1988). Dacryocystotomy: a treatment for chronic dacryocystitis in the dog. *The Journal of the American Animal Hospital Association (USA)*.

49. Lavach, J. D. (1998). Sistema Lacrimal. En *Slatter, Douglas H. Manual de cirugía de pequeños animales*. 2.^a ed., Vol. 2, pp. 1415-1427. São Paulo: Manole.
50. Machado, M. F. S., Galera, P. D., Falcão, M. S. A. y Silva, R. M. (2008). Afecção e tratamento do sistema de drenagem lacrimal canino. *MEDVEP. Revista Científica de Medicina Veterinária. Pequenos Animais e Animais de Estimação*, 6(17), 82-91.
51. Marino, C. (2005). Neumatización de los senos paranasales. *Revista de Rinología y Cirugía Facial*, (1).
52. McDonogh, M. y Meiring, J. H. (1989). Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *The Journal of Laryngology & Otology*, 103(06), 585-587. <https://doi.org/10.1017/S0022215100109405>
53. Menerath, J. M., Guichard, C. y Kydavongs, P. (1999). Dacryocystorhinostomie endonasale sous guidage endoscopique. *J Fr Ophtalmol*, 22, 41-5.
54. Murube del Castillo, J. (1982). Dacriología básica. Vol. 431, pp. 587-609. Presentado en Ponencia oficial de la Sociedad Española de Oftalmología, Madrid: Ed. Royper.
55. Nykamp, S. G., Scrivani, P. V. y Pease, A. P. (2004). Computed tomography dacryocystography evaluation of the nasolacrimal apparatus. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 45(1), 23-28. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2004.04004.x>
56. Rached, P. A. (2009). *Dacriocistografia em cães com o emprego da ressonância magnética (DCG-RM) e da tomografia computadorizada (DCG-TC)*. Tesis de Doctorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal., São Paulo.
57. Raposo Jiménez, A. (2013). *Evaluación endoscópica preoperatoria de los pacientes candidatos a dacriocistorrinostomía transcanalicular con láser diodo asistida por endoscopia nasal. Influencia de las variantes anatómicas en el resultado. Estudio prospectivo*. Tesis de Doctorado. UCAM, Murcia.
58. Raposo Jiménez, A. (2013b). *Evaluación endoscópica preoperatoria de los pacientes candidatos a dacriocistorrinostomía transcanalicular con láser diodo asistida por endoscopia nasal. Influencia de las variantes anatómicas en el resultado. Estudio prospectivo*. Recuperado a partir de <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/835>
59. Ricardo, L. A. C., Nakanishi, M. y Fava, A. S. (2010). Transillumination-guided Study of the Endoscopic Anatomy of the Lacrimal Fossa. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76(1), 34-39.
60. Salgado Küpper, D., Cassiano Demarco, R., Resende, R., Anselmo-Lima, W. T., Cardoso P. Valera, F. y Moribe, I. (2005). Dacriocistorrinostomia endoscópica nasal: resultados e vantagens sobre a abordagem externa. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 71(3).
61. Sameshima, L. M., Vilela, D. S. A., Lazarini, P. R. y Vital Filho, J. (2007). Dacriocistorrinostomia endoscópica nasal: análise de 17 casos. *ACTA ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia*, 25, 24-30.
62. Samih Shahin, M. (2005). *Nueva técnica intervencionista para la solución de la obstrucción del conducto nasolagrimal*. Tesis de Doctorado. Universitat de València, Valencia.
63. Sampaio, G. R. (2005). *Estudo morfológico do sistema de drenagem lacrimal no cão*. Tesis de Doctorado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. São Paulo, Botucatu.
64. Severin, G. A. (1991). Aparato lacrimal. En *Manual de Oftalmología Veterinaria*. Vols. 1–cap. 7, pp. 85 – 97. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
65. Sisson, S. y Grossman’s, J. D. (1986). *Anatomia dos animais domésticos*. 5.^a ed.,

- Vols. 1–2. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
66. Slatter, D. H. (1990). Lacrimal system. En *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 2.^a ed., pp. 237 – 256. Philadelphia: Saunders.
 67. Slatter, D. H. (1996). The lacrimal system. En *Textbook of Small Animal Surgery*. 2.^a ed., Vol. 2, pp. 1184-1194. EUA: W.B. Saunders.
 68. Slatter, D. H. (2005). Sistema Lacrimal. En *Fundamentos de Oftalmologia Veterinária*. 3.^a ed., Vols. 1–cap. 10, pp. 259-282. São Paulo: Roca.
 69. Solench, H., M., Mis, E. T. y Alcover, J. A. (2002). Dacriocistorrinostomía endoscópica: técnica modificada. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 53(7), 463-468.
 70. Squarizoni, R. (2008). Módulo: Fisiologia das pálpebras e vias lacrimais. p. 56. *Presentado en Curso de Especialização em Oftalmologia Veterinária*. São Paulo: ANCLIVEPA.
 71. Swartz, N. G. y Cohen, M. S. (2001). Oftalmoplástica – Lacrimejamento e Sistema lacrimal. En *Vander, J.F.; Gaut, J.A. Segredos em Oftalmologia*. Vol. cap.7, pp. 270-274. Porto Alegre: Artmed.
 72. Talieri, I. C., Brunelli, A. T. J., Oriá, A. P. y Laus, J. L. (2006). Exame oftálmico em cães e gatos. *Clinica Veterinária*, 61(11), 42–54.
 73. Tarbet, K. J. y Custer, P. L. (1995). External Dacryocystorhinostomy: Surgical Success, Patient Satisfaction, and Economic Cost. *Ophthalmology*, 102(7), 1065-1070. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(95\)30910-4](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(95)30910-4)
 74. Taylor, S. M. (2006). *Semiotécnica de Pequenos Animais*. 1.^a ed. São Paulo: Saunders.
 75. Teixeira, R. B. (2005). Aplicação da técnica de dacriocistografia com contraste lipiodol ultra-fluido® no diagnóstico da epifora crônica em cães e gatos. Presentado en IX Seminário de Pesquisa e IV Iniciação Científica da UTP, Paraná: Universidad UTP.
 76. Toledo, V., Ibarra, L., Rojas, V., Ciocca, L., Rocha, N. y Jara, G. (2010). Comparación de los patrones de huellas de mordedura según forma del cráneo, mediante el análisis morfológico y morfométrico de semiarcadas dentarias de perro doméstico (*Canis familiaris*). *Avances en Ciencias Veterinarias*, 25(1-2), 114-128.
 77. Tovar, C. G. G., Molinero, R. P., Bordes, J. L. N. y Noveron, C. A. (2011). Aparato Respiratório. Recuperado en: <https://image.slidesharecdn.com/aparatorespiratorio-110408162531-phpapp02/95/aparato-respiratorio-5-728.jpg?cb=1302280113>
 78. Ünlü, H. H., Öztürk, F., Mutlu, C., İlker, S. S. y Tarhan, S. (2000). Endoscopic dacryocystorhinostomy without stents. *Auris Nasus Larynx*, 27(1), 65-71. [https://doi.org/10.1016/S0385-8146\(99\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0385-8146(99)00039-5)
 79. Verkoiansk. (2011). Tipos de Crânio e Cabeça. Recuperado en: <http://verkoiansksiberians.blogspot.com.br/2011/02/tipos-de-cranio-e-cabeça.htm>
 80. Vuele, C. y Gonzalo, S. (2015). *Prevalencia de queratoconjuntivitis seca en perros en la ciudad de Machala*. Tesis de Licenciatura. Machala: Universidad Técnica de Machala, Machala.
 81. Weichsler, N. (2007). Examen del ojo y anexos. En *Herrera, D. Oftalmología clínica en animales de compañía*. 1.^a ed., Vol. 1, p. 320. Buenos Aires: Inter – Médica.
 82. Whitley, R. D. (2000). Canine and Feline Primary Ocular Bacterial Infections. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 30(5), 1151-1167. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(00\)05012-9](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(00)05012-9)
 83. Winston, S. y Prasse, K. W. (2003). Doenças oftálmicas. En *Enner, W.R. Consulta Rápida em Clínica Veterinária*. 3.^a ed., Vol. cap.27, pp. 446 – 475. Rio de Janeiro:

Guanabara Koogan.

84. Wouk, A. F. P. (2007). Cirurgia das vias lacrimais em cães e gatos. *Acta Scientiae Veterinarie*, 35(2), 242 – 255.
85. Wouk, A. F. P. y Kleiner, J. A. (2003). Tratamento da obstrução das vias lacrimais em cães por meio da dacriocistorrinostomia. *MedveP – Revista Brasileira de Medicina Veterinária – pequenos animais e animais de estimação*, 1(1), 19-22.