



UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIAN

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA  
SEDE CONCEPCIÓN**

**EVALUACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LA PELÍCULA  
LAGRIMAL PRECORNEAL EN UNA MUESTRA DE PACIENTES  
CANINOS (*Canis lupus familiaris*) ATENDIDOS EN LA CIUDAD DE  
CONCEPCIÓN.**

Memoria para optar al título de Médico Veterinario

Profesor Tutor: MCs Mónica Araya Opitz, MV.  
**Estudiante: Nayn Venegas Gómez.**

© Nayn Venegas Gómez y Mónica Araya Opitz

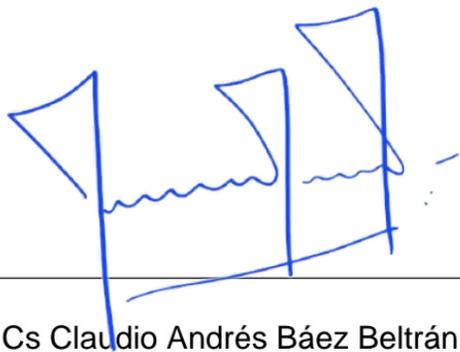
Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

Concepción, Chile

2023

## CALIFICACIÓN DE LA MEMORIA

En Concepción, el día 17 de julio de 2023, los abajo firmantes dejan constancia que el alumno NAYN VENEGAS GÓMEZ de la carrera de MEDICINA VETERINARIA ha aprobado la memoria para optar al título de MÉDICO VETERINARIO con una nota de 5.0



---

MCs Claudio Andrés Báez Beltrán  
Presidente de Comisión



---

Mg José Patricio Guzmán Labraña  
Profesor Evaluador



---

MCs Mónica Araya Opitz  
Profesor Patrocinante

## Tabla de contenidos

ÍNDICE DE FIGURAS .....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
1.INTRODUCCIÓN.....	1
2. HIPÓTESIS .....	12
3. OBJETIVOS.....	13
4. MATERIAL Y MÉTODO .....	14
5. RESULTADOS.....	22
6. DISCUSIÓN.....	34
7. CONCLUSIONES.....	41
8. REFERENCIAS.....	42
9. ANEXOS .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON EL SEXO DE LOS PACIENTES EVALUADOS.....	23
<b>TABLA 2:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON LA CONFORMACIÓN CEFÁLICA DE LOS PACIENTES EVALUADOS.....	24
<b>TABLA 3:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON LA EDAD DE LOS PACIENTES EVALUADOS.....	25
<b>TABLA 4:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON LA PERMEABILIDAD DEL CONDUCTO NASOLAGRIMAL DE LOS PACIENTES EVALUADOS.....	26
<b>TABLA 5:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON EL TIEMPO DE RUPTURA DE LA FLUORESCÉINA (TBUT) DE LOS PACIENTES EVALUADOS.....	27
<b>TABLA 6:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON EL VALOR DEL TEST DE SCHIRMER DEL OJO DERECHO EN LOS PACIENTES EVALUADOS.....	29
<b>TABLA 7:</b> TABLA CRUZADA PARA EVALUAR LA RELACIÓN DE LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES CON EL VALOR DEL TEST DE SCHIRMER DEL OJO IZQUIERDO EN LOS PACIENTES EVALUADOS.....	30
<b>TABLA 8</b> ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS MEDIANTE LA PRUEBA DE SHAPIRO-WILK PARA EVALUAR LA NORMALIDAD DE LOS DATOS.....	32
<b>TABLA 9</b> ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS MEDIANTE LA PRUEBA DE KRUSKALL WALLIS.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> GRADOS DE ÚLCERA CORNEAL.....	7
<b>FIGURA 2.</b> POSICIONAMIENTO DE LA TIRA DE TEST DE SCHIRMER EN TERCIO LATERAL DEL PARPADO INFERIOR.....	18
<b>FIGURA 3.</b> MAPA CONCEPTUAL DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO A UTILIZAR SEGÚN VALORES ENCONTRADOS .....	21
<b>FIGURA 4.</b> PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES FRENTE A LA PERMEABILIDAD DEL CONDUCTO NASOLAGRIMAL (TEST DE JONES POSITIVO O NEGATIVO).....	26
<b>FIGURA 5.</b> RELACIÓN DE TBUT FRENTE A ÚLCERAS CORNEALES.....	28
<b>FIGURA 6.</b> GRÁFICO REPRESENTATIVO DE LOS VALORES DEL TEST DE SCHIRMER Y LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES EN OJO DERECHO. ....	30
<b>FIGURA 7.</b> GRÁFICO REPRESENTATIVO DE LOS VALORES DEL TEST DE SCHIRMER Y LA PRESENCIA DE ÚLCERAS CORNEALES EN OJO IZQUIERDO. ....	31

## RESUMEN

Las patologías de la superficie ocular son afecciones frecuentes en nuestros pacientes, altamente subdiagnosticadas por la falta de examen oftalmológico preventivo para la pesquisa de patologías incipientes o subclínicas, llegando a consulta cuando los pacientes presentan signos clínicos avanzados. El ojo es un órgano que se encuentra constantemente expuesto a noxas del medio ambiente, siendo la película lagrimal precorneal la primera capa de protección de la superficie ocular frente al medio externo por lo que es importante la detección temprana de posibles alteraciones de la película lagrimal que puedan llevar a patologías de la superficie ocular. Se presentan alteraciones cuantitativas o cualitativas subclínicas de la película lagrimal precorneal en perros atendidos en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián y clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción. El objetivo de esta investigación fue evaluar la frecuencia de alteraciones en la película lagrimal precorneal realizando una medición cuantitativa y cualitativa, mediante test de Schirmer y de Fluoresceína. La obtención de datos fue realizada en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián sede Concepción. El tipo de estudio fue observacional, descriptivo, analítico, no experimental, con una muestra de 30 casos, donde se determinaron como variables la raza, sexo, y edad, para hacer una descripción de las alteraciones encontradas y si se asocian a algún factor como los mencionados, donde se pudo observar un 86% de los pacientes sin alteraciones y el 14% de los pacientes observados de forma preventiva presentaron úlceras corneales ya sea unilateral o bilateral. Mediante los hallazgos se concluye la importancia del examen oftalmológico preventivo para pesquisar patologías oculares a tiempo.

Palabras claves: película lagrimal, Úlceras corneales, Queratoconjuntivitis seca, test Schirmer, test Fluoresceína.

## ABSTRACT

Ocular surface pathologies are frequent affections in our patients, highly underdiagnosed due to the lack of preventive ophthalmologic examination for the detection of incipient or subclinical pathologies, arriving to consultation when patients present advanced clinical signs. The eye is an organ that is constantly exposed to environmental toxins, being the precorneal tear film the first layer of protection of the ocular surface against the external environment, so it is important the early detection of possible alterations of the tear film that may lead to ocular surface pathologies. Subclinical quantitative or qualitative alterations of the precorneal tear film are presented in dogs treated at the Clinical Veterinary Hospital of the Universidad San Sebastián and private veterinary clinics in the city of Concepción. The objective of this research was to evaluate the frequency of alterations in the precorneal tear film by performing a quantitative and qualitative measurement, by means of Schirmer and Fluorescein tests. The data collection was carried out at the Clinical Veterinary Hospital of the Universidad San Sebastián, Concepción. The type of study was observational, descriptive, analytical, non-experimental, with a sample of 30 cases, where race, sex, and age were determined as variables, to make a description of the alterations found and if they were associated to any factor such as those mentioned, where 86% of the patients were observed without alterations and 14% of the patients observed in a preventive way presented corneal ulcers either unilaterally or bilaterally. By means of the findings we conclude the importance of preventive ophthalmologic examination to detect ocular pathologies in time.

Keywords: Tear film, Corneal ulcers, Keratoconjunctivitis sicca, Shirmer test, Fluorescein test.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Anatomía del globo ocular y anexos extraoculares

El globo ocular se encuentra formado por 3 capas concéntricas las cuales son, túnica fibrosa, túnica vascular media (úvea) y túnica nerviosa interna. Su conformación y disposición anatómica varía según la raza del can, ya que en braquicefálicos se encuentran protruidos y en dolicocefálos se sitúan profundamente (Henríquez y Ortiz, 2016).

Con respecto a las capas del globo ocular, la túnica fibrosa es la encargada de otorgar la forma del ojo, y además permite realizar la conducción de los rayos de luz a través de la córnea (Murphy et al., 2012).

La córnea es la quinta parte anterior y transparente de la túnica fibrosa del globo ocular, compuesta por diferentes densidades y tipos de colágeno, fibronectina, laminina, elastina y proteoglicanos (Wang y Cao, 2022). Las funciones de la córnea incluyen: el soporte del contenido intraocular, la refracción de la luz (debido a su curvatura) y la transmisión de la luz (debido a su transparencia). Al igual que el cristalino, la córnea es normalmente transparente, avascular y refracta la luz (40-42 dioptrías). La córnea se nutre del humor acuoso y de las lágrimas para su nutrición y limpieza, y de los párpados y la membrana nictitante para protegerse del entorno externo. La superficie de la córnea es muy sensible por la presencia de terminaciones nerviosas del ramo oftálmico del nervio trigémino (Heidi y Christine, 2013).

Heidi y Christine (2013) describe que el grosor de la córnea en la mayoría de los animales domésticos es inferior a 1 mm, y que en el perro este grosor es de 0.45 a 0,55 mm en el centro y 0.50 a 0.65 mm en la periferia. Esta no posee vasos sanguíneos ya que se nutre mediante vasos superficiales provenientes de la coroides; la esclerótica está constituida

por una red de colágeno y fibras elásticas, siendo aquí donde se insertan músculos extraoculares (Murphy et al., 2012).

La córnea está compuesta por 5 capas las cuales son: epitelio, membrana basal, estroma, membrana de Descemet y endotelio corneal (Cooper, 2018).

Epitelio corneal es la capa externa que cubre la superficie anterior de la córnea, siendo de tipo escamoso estratificado no queratinizado y no secretor (Heidi y Christine, 2013). Una de sus funciones es impedir la entrada de microorganismos y agua hacia el estroma corneal (Leiva, 2012).

El estroma corneal comprende 90% del espesor de la córnea. Está formado por láminas transparentes, casi sin estructura, de tejido fibroso. Estas láminas se dividen fácilmente en planos, y entre las láminas hay células fijas y células errantes poco frecuentes. Las células fijas son fibrocitos, que se denominan queratinocitos y las prolongaciones de estas células contribuyen a la formación y mantenimiento de las láminas estromales. Los queratinocitos tienen núcleos finos, bordes mal definidos y membranas celulares delicadas, los queratinocitos pueden transformarse en miofibroblastos cuando se produce una lesión corneal profunda, y pueden formar tejido cicatricial que no es transparente. Las células errantes suelen ser leucocitos que han migrado desde el limbo esclerocorneal (Heidi y Christine, 2013).

La membrana de Descemet es una membrana acelular homogénea que forma un límite protector interno dentro de la córnea. Se trata membrana basal exagerada del endotelio posterior (Heidi y Christine, 2013).

El endotelio corneal es una capa única de células aplanadas que recubren el interior de la córnea y mantiene su claridad (Heidi y Christine, 2013). Su principal función es mantener la córnea deshidratada, nutrirla y eliminar los desechos de su metabolismo (Leiva, 2012).

La túnica vascular o capa media del ojo se forma por tres componentes los cuales son el iris, cuerpos ciliares y la coroides (Murphy et al., 2012).

El iris es un diafragma que deriva de la cresta neural. Se extiende centralmente desde el cuerpo ciliar para cubrir la superficie anterior del cristalino, excepto por una abertura central que es la pupila. Divide el compartimiento ocular anterior en cámaras anterior y posterior (Heidi y Christine, 2013). El iris controla la cantidad de luz que entra en el ojo variando el tamaño pupilar, la reducción o aumento de la pupila, para lograr este objetivo el iris cuenta con los músculos constrictor pupilar y fibras musculares concéntricas (Miller, 2008).

El cuerpo ciliar es una continuación anterior de la coroides y se une al iris. Proporciona nutrientes y elimina desechos para las estructuras oculares que enfocan o refractan la luz, los nutrientes para las estructuras de refracción provienen principalmente del humor acuoso del ojo, que se origina en los senos vasculares dentro de los pliegues y procesos del cuerpo ciliar, y mantiene la presión intraocular. Además, ajusta el enfoque visual a través del músculo del cuerpo ciliar; así limitar la cantidad de luz dispersa dentro del ojo (Murphy et al., 2012; Heidi y Christine, 2013).

La coroides es la parte posterior de la úvea y se sitúa entre la esclera y la retina. Es un tejido altamente vascularizado el cual nutre las capas retinales externas. Dentro de la parte dorsal de la coroides se encuentra la zona tapetal (Turner et al., 2008).

La túnica más interna del ojo corresponde a la túnica nerviosa, formado por la retina y el nervio óptico. Posee células receptoras sensitivas a la luz, participando así en la conversión de los estímulos visuales en impulsos nerviosos capaces de ser captados por el cerebro (Murphy et al., 2012).

La piel de los párpados suele ser fina y poco adherente al tejido subyacente para facilitar el movimiento (Miller, 2008). La región interior de los párpados está recubierta por una membrana mucosa denominada conjuntiva palpebral, que generalmente consiste en una

fina capa de tejido conjuntivo laxo bajo, un epitelio de simple a estratificado, que se vuelve escamoso estratificado hacia el borde del párpado. Como la conjuntiva se refleja en el globo, se denomina conjuntiva bulbar y se hace continua con el epitelio limbal y corneal. La unión entre la conjuntiva palpebral y la bulbar es el fórnix, y el revestimiento epitelial de esta región varía según la especie (Heidi y Christine, 2013).

La conjuntiva que recubre los párpados se denomina conjuntiva palpebral. Está formada por epitelio escamoso estratificado y está más adherida a los tejidos subyacentes sobre la placa tarsal. Hacia el fórnix, el epitelio es columnar estratificado y tiene más células caliciformes. La conjuntiva se refleja en el globo en el fórnix para convertirse en la conjuntiva bulbar. Existe un único punto lagrimal en la superficie conjuntival de cada párpado, a unos 1-2 mm del párpado (Charles et al., 2019).

El sistema lagrimal está constituido por una parte secretora y una excretora siendo responsables de la producción y drenaje de la película lagrimal respectivamente, este incluye la glándula lagrimal principal y del tercer párpado, las glándulas de Meibomio, las células caliciformes de la conjuntiva, los puntos lagrimales superior e inferior, los canalículos superior e inferior, los conductos nasolagrimales (Oliver, 2008).

## **1.2 Película lagrimal precorneal**

Se define como película lagrimal precorneal la primera capa de la córnea. Su principal función es proporcionar lubricación e hidratación a la superficie ocular, además es fuente de oxígeno, inmunoglobulinas y lisozimas entre otras. La película lagrimal precorneal tiene un espesor de 8-9  $\mu\text{m}$  y se divide en tres capas: (Ramírez y de León, 2017; Miller, 2008)

La capa lipídica es la más externa y es producida por las glándulas de Meibomio, y cuyas funciones principales son brindar forma a la capa externa de la película lagrimal y proporcionar una barrera hidrófoba entre la atmósfera y la capa interna de la película lagrimal, limitando así su evaporación. Además, al unir la película lagrimal a la córnea,

en los márgenes del párpado, evita el desbordamiento de lágrimas, debido a su alta tensión superficial. Asimismo, al lubricar los márgenes de los párpados, facilita su movimiento suave (Heidi y Christine, 2013).

La capa acuosa, es la capa intermedia y está formada casi predominantemente de agua, producida por la glándula lagrimal y glándula del tercer párpado. Es la encargada de la lubricación, aportar oxigenación, contener células inflamatorias, remoción de metabolitos, eliminar materiales extraños y microorganismos de la superficie ocular, entre otros (Miller, 2008).

La capa de mucina es la capa interna, tiene un espesor de 1 a 2  $\mu\text{m}$ , y está formada en su mayoría, por glucoproteínas derivadas de las células caliciformes conjuntivales. Su función es mantener unida la capa acuosa a la córnea, esto gracias a que sus moléculas son bipolares, un extremo lipofílico y el otro hidrofílico (Miller, 2008).

### **1.3 Alteraciones de la superficie ocular y película lagrimal precorneal**

Según Javier, E.M.V (2019) la enorme capacidad de adaptación de las mascotas frente a deficiencias visuales, sobre todo si son progresivas como en úlceras corneales o queratoconjuntivitis seca, esto en conjunto a una falta de observación por los propietarios, son una de las principales causas en relación con la falta de diagnóstico de estas deficiencias visuales. Por lo tanto, el rol del médico veterinario en la prevención de las patologías de superficie ocular es fundamental, para evitar la pérdida parcial o total de la visión, detectando de forma temprana posibles afecciones subclínicas y educando a la población acerca de la importancia del control oftalmológico preventivo.

Las patologías oculares son de alta frecuencia como se demuestra en el estudio realizado en la Habana, Cuba, donde se obtuvieron los siguientes datos: afecciones del sistema lagrimal (69%), cornea (10%), párpados (9%) y conjuntiva (7%) (Hugues y Torres, 2022). Y en un estudio realizado en Guayaquil Ecuador donde se observaron 100 caninos obteniendo 27 pacientes positivos a patologías corneales, observándose como las más

frecuentes las úlceras corneales en un 55% y queratoconjuntivitis seca en un 12.5% (Maruri Solines, 2020).

Las deficiencias de la película lagrimal precorneal suelen deberse a inflamación del margen del párpado y de las glándulas de Meibomio, y dentro de las causas más comunes tenemos la blefaritis estafilocócica y la asociada a Malassezia, la seborrea generalizada, la atopia y la demodicosis (Miller, 2008).

Los lípidos aberrantes pueden ser tóxicos para las células epiteliales, y la pérdida de esta capa permite la dispersión prematura de la capa acuosa de la película lagrimal, provocando desecación de la córnea (Miller, 2008). Podemos observar signos clínicos como blefaritis, a veces sutil, que se observa como márgenes de los párpados hinchados y redondeados, hinchazón de las aberturas de las glándulas de Meibomio, hiperemia de la unión mucocutánea, márgenes de párpados secos y costrosos, chalazión con apariencia blanco-amarillenta de las glándulas de Meibomio (Gellat et al. 2014).

La conjuntiva suele estar hiperémica, habiendo secreción de mucoide a mucopurulenta, pudiendo tener áreas débiles localizadas de edema, áreas multifocales de rugosidad epitelial y posiblemente erosión corneal (Miller, 2008).

Dentro de las alteraciones de la función lagrimal se encuentran 2 principales:

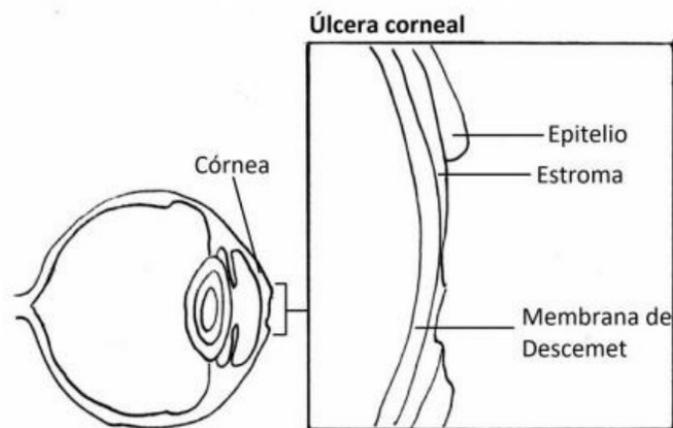
1. Deficiencia del sistema de drenaje como resultado de obstrucción o agenesia del conducto nasolagrimal, o por aumento en producción de lágrimas (Ramírez y de León, 2017).
2. Producción insuficiente de uno o varios componentes de la película lagrimal, entre los que podemos encontrar alteraciones cuantitativas donde el componente que falla es el acuoso, o una alteración cualitativa donde se ven alterados los componentes de la capa lipídica o de mucina (Ramírez y de León, 2017).

Dentro de las patologías con mayor prevalencia en la película lagrimal de los caninos encontramos las úlceras corneales y la queratoconjuntivitis seca (Ramírez y de León 2017).

### 1.3.1 Úlceras corneales

Dentro de las enfermedades oftálmicas que afectan a la superficie ocular son las ulceraciones corneales uno de los trastornos oftálmicos más comunes en medicina veterinaria (Moore, 2003). Las úlceras corneales pueden clasificarse en base a diferentes criterios, como pueden ser, la evolución, la etiología, la profundidad o la gravedad de la úlcera (Leiva, 2012). Es esencial examinar el ojo prestando atención especial a la triquiasis o presencia de distiquias o cilios ectópicos, la salud de la película lagrimal, la presencia de herpesvirus o cuerpos extraños (Maggs, 2008). Las úlceras que se encuentran infectadas suelen tener pérdida del estroma, donde el estroma corneal circundante puede ser amarillo verdoso, lo que sugiere una infiltración de células inflamatorias (Maggs, 2008).

**Figura 1.** Grados de úlcera corneal



Fuente: Adaptado de Ward 2016.

La clasificación más utilizada para las úlceras corneales es por su profundidad o capas de la córnea comprometidas según Gellat et al., (2014) podemos encontrar la siguiente clasificación:

- Superficiales: aquellas en las que se pierde el epitelio corneal y membrana basal sin afectación estromal significativa.
- Estromales superficiales: cuando se extienden hasta la mitad del estroma o menos.
- Profundas: que se extienden a la mitad de la profundidad del estroma.
- Descemetocel: cuando se extienden hasta la membrana de Descemet.
- Úlceras perforantes: que cursan con perforación corneal y prolapso de iris.

Los animales con úlcera corneal presentan dolor, blefarospasmo, enoftalmia, protrusión de la membrana nictitante, miosis, hiperemia conjuntival, lagrimeo excesivo y rasquido en zona periocular (Centelles et al., 2016).

### 1.3.2 Queratoconjuntivitis seca

La queratoconjuntivitis seca (QCS), es una condición relativamente común en los perros, aunque el diagnóstico a menudo se pasa por alto (Dodi, 2015). Es una condición inflamatoria de la córnea y la conjuntiva, secundaria a una deficiencia de la película lagrimal precorneal, existiendo disminución de la secreción de las glándulas lagrimales (cuantitativa) o el aumento en la evaporación de la capa acuosa (cualitativa) (Miller, 2008). La QCS se clasifica según la capa deficiente en la película lagrimal (Dodi, 2015).

En la fase inicial de la enfermedad, los ojos afectados aparecen inicialmente enrojecidos e inflamados, con secreción intermitente mucóide. Dado que los signos clínicos son inespecíficos en la fase temprana de la enfermedad, la QCS puede diagnosticarse erróneamente como una conjuntivitis irritativa o conjuntivitis bacteriana primaria. Sin embargo, a medida que aumenta la gravedad de la QCS, la superficie ocular se vuelve deslucida, la conjuntiva aparece extremadamente hiperémica y se observa una secreción ocular mucopurulenta tenaz y persistente (Gellat, 2014). Además, se presenta blefarospasmo derivado del dolor, hiperemia conjuntival difusa, vascularización corneal superficial en casos crónicos, descamación del epitelio, y estas lesiones pueden finalmente llevar a una úlcera corneal. La ceguera o incluso la pérdida del ojo pueden ser

resultado de una opacidad corneal densa o perforación corneal secundaria a una ulceración profunda (Dodi, 2015).

#### **1.4 Diagnóstico de patologías de la película lagrimal**

Para el diagnóstico de las patologías mencionadas anteriormente se requiere el uso de diferentes pruebas, las que permiten evaluar y caracterizar alteraciones en la película lagrimal precorneal. Dentro de estas pruebas encontramos el test de Schirmer y tinciones vitales como la Fluoresceína y Rosa de bengala o Verde lisamina, que son las más ampliamente utilizadas en clínica. Existen sin embargo otras pruebas complementarias para evaluar la película lagrimal como la Meniscometría, la Inteferometría, o la Meibometría (Bolzanni et al., 2020; Gellat, 2014; Ofri et al., 2007).

##### **1.4.1 Test de Schirmer**

Consiste en la medición de la producción del componente acuoso de la película lagrimal con tiras de papel filtro milimetradas estériles. Es una prueba indolora y fácil de ser realizada por un profesional, además de entregar un resultado certero y de manera rápida. Los valores referenciales considerados dentro de la normalidad de la prueba son de 20+/-5mm/minuto, considerándose como QCS subclínica menor a 15mm/min, y siendo patológico indicativo de QCS clínica un valor menor a los 10mm/min (Maggs, 2008).

##### **1.4.2 Tinción de Fluoresceína**

La fluoresceína es un colorante hidrosoluble que es retenido por todas las estructuras hidrofílicas, pero no por las hidrofóbicas. Se utiliza para identificar defectos epiteliales y úlceras corneales, donde la fluoresceína es retenida por el estroma hidrofílico al haber pérdida de epitelio hidrofóbico, lo que permite conocer la extensión y profundidad de la lesión (Maggs, 2008).

Además, existen otras pruebas complementarias realizadas con la tinción de fluoresceína como son:

- Tiempo de Ruptura de la fluoresceína o *Tear Break Up Time* (TBUT): Consiste en observar la integridad de la fluoresceína en la película lagrimal y busca evaluar la calidad de la lagrime, el TBUT normal en el perro es de  $19-20 \pm 5$  segundos (Charles et al., 2019).
- Test de Jones: Permite identificar la permeabilidad del conducto nasolagrimal bilateral y comparar los tiempos de drenaje, donde el rango de tiempo considerado como normal es de 30-60 segundos en el perro, pudiendo llegar a ser un valor normal hasta los 5 minutos, Si esta prueba es negativa sugiere problemas con el drenaje lagrimal, lo que podría elevar el valor de la prueba de Schirmer e incluso causar epífora (Martin et al., 2018).

### **1.5 Justificación del estudio y pregunta de investigación**

En la actualidad se utilizan métodos de diagnóstico de fácil interpretación y utilización, que permiten evaluar la estabilidad y osmolaridad normal de la película lagrimal para poder identificar así las alteraciones de la misma y detectar de forma precoz las patologías subclínicas de la película lagrimal que pueden evolucionar a QCS o úlceras corneales, que, además de causar dolor al paciente, pueden complicarse y en algunos casos llegar a una perforación de la córnea, con la subsecuente pérdida de la visión (Stahl et al., 2012).

Bastante se ha estudiado acerca de estas patologías de la película lagrimal, sin embargo, dado la alta prevalencia de QCS y úlceras corneales en oftalmología veterinaria (Tardón et al., 2010), el enfoque diagnóstico y terapéutico debiese tratar de pesquisar dichas patologías en estadios iniciales, antes que se generen los signos clínicos, el disconfort y las secuelas sobre la transparencia de la córnea, de manera tal de tener un mejor control de la evolución de estas alteraciones y preservar la capacidad visual del paciente. Según la investigación que realizó Bravo y Andree (2017) que buscó detectar tempranamente QCS aplicando test de Schirmer al día 1 y para observar una evolución frente al

tratamiento utilizado, concluyeron que el test de Schirmer era la mejor manera de detectar QCS, para observar una mejoría en los pacientes tratados a tiempo.

Wu et al., (2018) comparó la efectividad de la fluoresceína para la detección de úlceras corneales en caninos, indicando que es la técnica más efectiva para la detección de éstas, observando una sensibilidad del 97% y una especificidad del 100%.

Frente a todos los antecedentes anteriormente expuestos, surge la siguiente pregunta de investigación a la cual este estudio busca dar respuesta: **¿Existen alteraciones cuantitativas y/o cualitativas de la película lagrimal precorneal en perros, que se presenten de forma subclínica?** Entendiendo como alteraciones subclínicas a la ausencia de signos clínicos de QCS y úlceras corneales tales como: blefaritis, blefarospasmo, hiperemia conjuntival, epífora, secreción ocular mucoide, queratitis, vascularización o pigmentación corneales (Smith et al., 2019). Para así poder determinar precozmente estas lesiones y determinar factores asociados al individuo que puedan causar patologías corneales más severas.

## **2. HIPÓTESIS**

H0: No se presentan alteraciones cuantitativas o cualitativas subclínicas de la película lagrimal precorneal en perros atendidos en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián y clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción.

H1: Se presentan alteraciones cuantitativas o cualitativas subclínicas de la película lagrimal precorneal en perros atendidos en el Hospital Clínico Veterinario de la universidad San Sebastián y clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1.- Objetivo general**

- Evaluar cuantitativa y cualitativamente la película lagrimal precorneal en perros (*Canis lupus familiaris*) atendidos en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián y clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción.

#### **3.2.- Objetivos específicos**

- Identificar y describir las posibles alteraciones subclínicas cuantitativas, medidas en Test de Schirmer y las alteraciones subclínicas cualitativas medidas con tinción de fluoresceína, de la película lagrimal precorneal en pacientes caninos atendidos en clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción.
- Relacionar las alteraciones de la película lagrimal precorneal encontradas de acuerdo con el sexo, raza, y edad en perros atendidos en clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción.

## 4. MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1 Materiales

#### 4.1.1 Material fungible

1. Tiras de fluoresceína (omni)
2. Tiras de test de Schirmer milimetradas (omni)
3. Linterna luz azul cobalto
4. Suero Ringer Lactato
5. Cámara fotográfica

#### 4.1.2 Animales

Para este estudio se examinaron 30 pacientes caninos atendidos en Hospital clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián Sede Concepción. Este estudio se aprobó previamente por el Comité de Bioética de la misma Universidad, y previo consentimiento informado firmado por los tutores de los animales a examinar.

##### 4.1.2.1 Criterios de inclusión:

Los animales incorporados a este estudio se seleccionaron en base a los siguientes criterios:

- Perros de 4 meses hasta 12 años de edad, dado que en ese rango etario se esperan valores homogéneos de la película lagrimal (Broadwater et al., 2010; Da Silva et al., 2012).
- Perros de cualquier raza o sexo.
- Además, los tutores debieron ser sometidos a una anamnesis con preguntas destinadas a detectar casos de alteraciones oftalmológicas clínicas tales como: ¿Presencia de secreciones o lagrimeo?, ¿Si ha observado que cierra en la cotidianidad uno o ambos ojos?, ¿Si se rasca de forma constante el ojo con la mano?, ¿Ha visto anomalías en el ojo como aumentos de tamaño, desviaciones, etc.? o ¿Se encuentra bajo algún tratamiento con colirios? Sólo

aquellos casos donde las respuestas a estas preguntas fueron negativas pudieron ser incluidos en el estudio.

Estos individuos se clasificaron según sus características:

- Sexo: machos (Grupo M) y hembras (Grupo H)
- Raza y conformación cefálica:
  - o Braquicefálicos (Grupo B)
  - o No Braquicefálicos (Grupo N)
- Edad:
  - o Cachorros: de 4 meses a 1 año (Grupo 1)
  - o Adultos: de 1 año y  $\leq$  a 7 años (Grupo 2)
  - o Gerontes:  $>$  a 7 años hasta 12 años (Grupo 3)

#### **4.1.2.2 Criterios de exclusión:**

Para pesquisar de mejor forma a los pacientes que presentan patologías oculares clínicas preexistentes fue necesario realizar una anamnesis la cual es utilizada como primer filtro, para saber si el paciente presenta algún signo o conducta que nos permita dar cuenta de que haya signología clínica, donde se le realizó una serie de 5 preguntas, de las cuales aquellos pacientes cuyos tutores responden afirmativamente a alguna de ellas son descartados del estudio debido a que no se trataba de un paciente subclínico. De igual manera se excluyen pacientes que al momento del estudio estén utilizando algún tratamiento oftalmológico tópico.

En resumen, para excluir pacientes de este estudio se realizó:

- Anamnesis en busca de antecedentes de signos de malestar ocular tales como blefaritis, blefarospasmo, secreción ocular mucoide, prurito periocular (Gellat, 2014; Dodi 2015) y antecedentes de uso de algún fármaco tópico en el momento del estudio.
- Examen clínico de superficie ocular para corroborar la presencia o ausencia de los signos cónicos anteriormente mencionados, además de descartar otro

tipo de lesiones que puedan afectar los resultados del examen tales como la presencia de neoplasias, ojos atrofiados, anormalidades anatómicas, heridas, dermatitis, cilios ectópicos, triquiasis o cualquier tipo de anormalidades perioculares.

- Además, la confirmación de algún diagnóstico oftalmológico frente a las preguntas anteriormente mencionadas.

#### **4.1.2.3 Tamaño muestral**

En el estudio, determinado de forma arbitraria por muestreo no probabilístico por conveniencia es de 30 perros, debido al corto tiempo que se dispone para la toma de muestras y el flujo de pacientes que aceptaron realizar las pruebas, que se llevó a cabo en los meses de marzo a mayo del año 2023, siendo en el mes de junio 2023 la etapa de procesamiento y análisis de los datos recolectados.

### **4.2 Método**

#### **4.2.1 Consentimiento informado**

Previo al examen físico del animal, se explica a los tutores en qué consiste el estudio, su finalidad y qué tipo de pruebas se realizarán a la mascota, presentado en un documento escrito el cual debe ser firmado por el tutor/a de cada animal que participa en el estudio (Ver Anexo 3).

#### **4.2.2 Anamnesis**

Se incluyen en el estudio pacientes que no tengan signos clínicos de malestar ocular y que por ende no acuden a una consulta oftalmológica específica.

#### **4.2.3 Examen oftalmológico de superficie ocular y película lagrimal precorneal**

Se realiza un examen oftalmológico de superficie ocular para detectar alteraciones en conjuntiva y córnea tales como hiperemia conjuntival, edema, vascularización o pigmentación corneal, signos relacionados a alteraciones de la película lagrimal (Gellat, 2014; Dodi 2015) y se registraron en una ficha clínica.

Para el examen de la película lagrimal precorneal se realiza Test de Schirmer en ambos ojos y además tinción con Fluoresceína en ambos ojos de cada paciente.

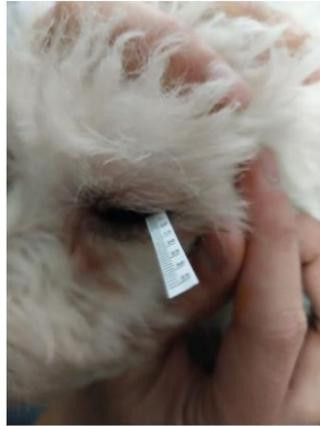
#### **4.2.3.1 Test de Schirmer:**

Se realiza con tiras milimetradas de papel absorbente estériles y empaquetadas, cada tira se dobla en la muesca y se posiciona en el tercio medio o lateral del fórnix conjuntival del párpado inferior durante 60 segundos (Figura 2). La distancia desde la muesca hasta el final de la parte húmeda del papel se mide inmediatamente después de retirar la tira del ojo. La tira no se coloca medialmente ya que el tercer párpado puede proteger la córnea y reducir los resultados de la prueba, donde en perros sin alteraciones debe superar los 15 mm en 1 minuto. Esta prueba permite realizar una evaluación cuantitativa midiendo la porción acuosa de la lágrima, entregando un valor el cual fue contrastado con los valores referenciales considerados dentro de la normalidad según la investigación de John et al. (2020) donde se puntúa según la gravedad:

- 1: Normal:  $\geq 15$  mm/min (grupo 1)
  - 2: QCS leve o subclínico: 11-14 mm/min (grupo 2)
  - 3: QCS moderado a leve: 6-10 mm/min (grupo 3)
  - 4: QCS grave:  $\leq 5$  mm/min (grupo 4)
- (Gellat, 2014)

Estos resultados nos permiten dar cumplimiento al objetivo específico número 1 donde se analiza la película lagrimal precorneal en su componente cuantitativo, mediante la medición del Test de Schirmer.

**Figura 2.** Posicionamiento de la tira de test de Schirmer en tercio lateral del párpado inferior.



Fuente: registro personal

#### **4.2.3.2 Tinción de Fluoresceína:**

Mediante el uso de tiras de papel con tinción fluorescente de fluoresceína se evalúan 2 características: la presencia de defectos epiteliales y úlceras corneales, y la evaluación del tiempo de ruptura de la fluoresceína o TBUT (ver imagen 3 anexo). Como prueba complementaria, se registra el resultado del Test de Jones, para contrastar frente a posibles aumentos del Test de Schirmer.

Para medir el TBUT se instila una gota de fluoresceína sobre el ojo, luego los párpados se cierran y abren manual e inmediatamente se observa con luz azul cobalto, contando los segundos que se tarda en mostrar una ruptura en la película lagrimal teñida con la fluoresceína. Esta prueba permite observar de manera cualitativa la película y estabilidad lagrimales, mediante la evaporación de la misma. Se considerarán los valores de normalidad en el perro según lo reportado por Gellat (2014) quien interpreta que el TBUT medio oscila entre  $19,7 \pm 5$  y  $21,53 \pm 7,42$  segundos.

Por motivos de registro de datos se consideró valores  $>$  a 20 segundos como normal y  $<$  a 20 segundos como alterado.

Adicionalmente se registra el resultado del Test de Jones, para el cual se observa la salida de fluoresceína a través de los puntos lagrimales y seguidamente de los conductos nasolagrimales en su apertura en la cavidad nasal, para verificar la permeabilidad de los mismos.

De acuerdo con lo anterior, los resultados obtenidos con estas pruebas se clasifican de la siguiente manera:

- Fluoresceína: positivo (+) o negativo (-) a úlceras corneales
- TBUT: normal (>20 segundos) o alterado (<20 segundos)
- Test de Jones: positivo (+) o negativo (-) en fosa nasal a los 5 minutos

Estos resultados dan cumplimiento al objetivo específico número 1 donde se analizó la película lagrimal precorneal en su variable cualitativa, mediante la tinción y tiempo de ruptura de la fluoresceína.

#### **4.2.4 Diseño experimental**

Estudio no experimental prospectivo de tipo observacional, descriptivo, analítico de un total de 30 pacientes ingresados a consulta en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián Sede Concepción y clínicas veterinarias privadas, desde marzo de 2023 a mayo 2023. Siendo este trabajo en un método científico no experimental, tomando en consideración las pruebas a realizar para determinar la presencia de alteraciones de la película lagrimal en *Canis lupus familiaris*, independiente del motivo de consulta.

Se aplicó un método de campo, donde se realizaron las pruebas a los caninos, obteniendo la previa autorización de los tutores, dando a conocer que estas pruebas no generan ningún daño al paciente y que, por el contrario, nos ayudarán a generar información preventiva para el bienestar de las mascotas.

Además, el estudio requirió ser sometido previamente a aprobación por el Comité de Bioética, ya que se trabajó con una población de perros que fueron sometidos a Test de

Schirmer y Tinción de fluoresceína, pruebas que no traen consigo consecuencias negativas para la salud de los caninos estudiados.

#### **4.2.5 Análisis estadístico**

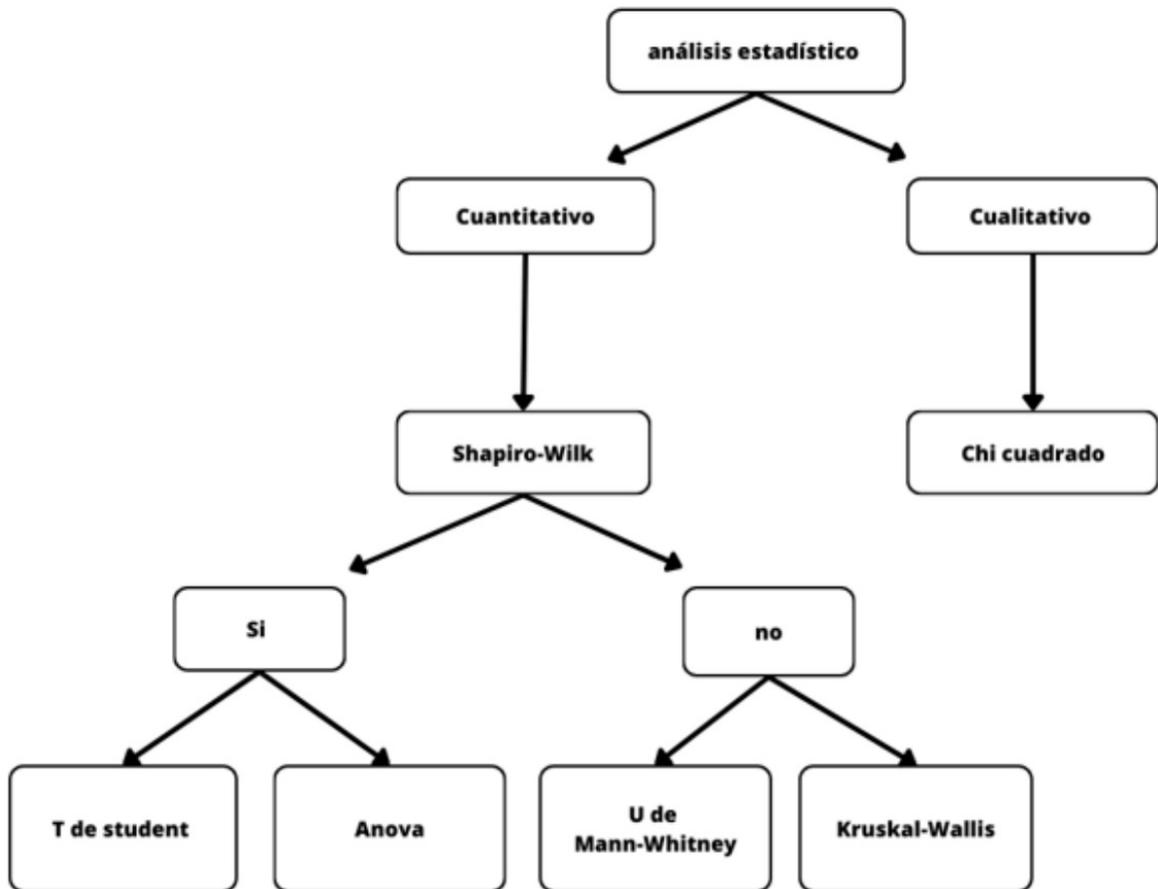
Los resultados son registrados en una planilla de Excel donde se obtienen valores de las pruebas cuantitativas las cuales están dadas por el test de Schirmer, los cuales son analizados por la prueba de Shapiro-Wilk la que nos indica si los valores obtenidos son normales o no, si los valores obtenidos poseen distribución normal, estos son analizados por la prueba de T de Student o la prueba de anova, dependiendo de la cantidad de grupos que se vayan a analizar.

Y si los valores obtenidos no tienen una distribución normal se realiza la prueba de U de Mann-Whitney o la prueba de Kruskal-Wallis, al igual como se mencionó anteriormente, dependiendo de la cantidad de grupos que se vayan a analizar en resultados obtenidos. Esto da cumplimiento a nuestro primer objetivo específico.

Y para los resultados cualitativos que son entregados por el test de fluoresceína, los valores se analizan por el test de Chi cuadrado, dando cumplimiento así también a nuestro primer objetivo específico.

Además, los valores obtenidos por esta prueba nos permitirán observar la relación frente a la relación de úlceras corneales con respecto a raza, sexo y edad. Lo cual nos permitirá dar cumplimiento a nuestro segundo objetivo específico.

**Figura 3.** Mapa conceptual de análisis estadístico a utilizar según valores encontrados



Fuente: elaboración propia

## 5. RESULTADOS

Dentro de este estudio se observa que el 86% de los pacientes no presentan signos clínicos ni alteraciones en la superficie ocular, siendo el 14% de los pacientes atendidos de forma preventiva, debido a la presencia de úlceras corneales ya sea unilaterales o bilaterales.

A continuación, se presentan tablas cruzadas las cuales nos permiten observar los porcentajes de las afecciones y permitan relacionar la presencia de úlceras corneales según distintos factores.

### 5.1 Presencia de úlceras corneales con relación al sexo.

La Tabla 1 refleja que, en el caso de las hembras, el 85% de los pacientes eran sanos, dando negativo a la prueba de fluoresceína (imagen 3 en anexos), y el otro 15% presentó úlceras corneales con resultados positivos a la misma prueba (imagen 4 en anexos), dentro de un total de 20 individuos. Además, dentro de los machos que fueron evaluados, el 80% fueron pacientes sanos y el otro 20% presentó úlceras corneales, dentro de un total de 10 individuos.

Estos resultados obtenidos en relación con el sexo fueron medidos por la prueba de Chi cuadrado obteniendo como resultado 0.47 indicando que esta relación no es significativa, por lo cual el sexo no es un factor predisponente a la presencia de úlceras corneales en los perros evaluados en este estudio.

**Tabla 1:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con el sexo de los pacientes evaluados.

**Tabla cruzada**

		Presencia de úlceras corneales				Total	
		Presencia a OI	Ausencia	Presencia OD	Presencia AO		
Sexo	Hembra	Recuento	1	17	1	1	20
		% dentro de sexo de los pacientes	5,0%	85,0%	5,0%	5,0%	100,0%
	Macho	Recuento	0	8	2	0	10
		% dentro de sexo de los pacientes	0,0%	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	1	25	3	1	30
		% dentro de sexo de los pacientes	3,3%	83,3%	10,0%	3,3%	100,0%

OI: ojo izquierdo; OD: ojo derecho; AO: ambos ojos

## 5.2 Presencia de úlceras corneales según la conformación cefálica.

En la Tabla 2 se puede apreciar que, dentro de los pacientes incluidos en el estudio, los pacientes braquicefálicos fueron en total 5 individuos, en donde en 1 de ellos, representando al 20% del total de braquicefálicos, se observó con presencia de úlceras corneales. En los 25 pacientes no braquicefálicos, 5 caninos fueron positivos a úlceras corneales, correspondiendo a un 16% dentro de este grupo este grupo.

Estos resultados obtenidos en relación con la conformación cefálica fueron medidos por la prueba de Chi cuadrado, obteniéndose como resultado 0.79, lo que indica que esta relación no es significativa, por lo cual la conformación cefálica no es factor predisponente a la presencia de úlceras corneales en los perros evaluados en este estudio.

**Tabla 2:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con la conformación cefálica de los pacientes evaluados.

**Tabla cruzada**

			presencia de úlceras				Total
			Presencia ojo izquierdo	Ausencia	presencia ojo derecho	presencia ambos ojos	
raza de los pacientes	Braquiocefalico	Recuento	0	4	1	0	5
		% dentro de raza de los pacientes	0,0%	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	No braquiocefalico	Recuento	1	21	2	1	25
		% dentro de raza de los pacientes	4,0%	84,0%	8,0%	4,0%	100,0%
Total		Recuento	1	25	3	1	30
		% dentro de raza de los pacientes	3,3%	83,3%	10,0%	3,3%	100,0%

### 5.3 Presencia de úlceras corneales según la edad.

Los pacientes evaluados se agruparon en 3 grupos siendo en grupo A (4 meses a 1 año), grupo B (1 año <7 años) y grupo C (> a 7 años). Donde el gran flujo de los pacientes se concentra en el grupo B que está constituido por un total de 20 pacientes, el grupo A con un total de 4 y el grupo C con 6 pacientes.

Tanto en el grupo A como en el grupo C, ningún paciente presentó úlceras corneales. En el grupo B, el 25% de los pacientes presentó úlceras corneales.

Estos resultados obtenidos con relación a la edad fueron medidos por la prueba de Chi cuadrado, obteniéndose como resultado 0.747, lo que indica que esta relación no es significativa, por lo cual la edad no es un factor predisponente a la presencia de úlceras corneales en los perros evaluados en este estudio.

**Tabla 3:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con la edad de los pacientes evaluados.

**Tabla cruzada edad de los pacientes\*presencia de úlceras**

Recuento

		presencia de úlceras				Total
		Presencia ojo izquierdo	Ausencia	presencia ojo derecho	presencia ambos ojos	
edad de los pacientes	4 meses a 1 año	0	4	0	0	4
	1 año a ≤ 7 años	1	15	3	1	20
	> a 7 años	0	6	0	0	6
Total		1	25	3	1	30

Se observa en el grupo 1 (4 meses – 1 año) un total del 13.3% de los pacientes observados, en el grupo 2 (1 año a ≤ 7 años) estuvo conformado por un total de 66,6% y el grupo 3 (> 7 años) por un total de 20,1% presentan úlceras corneales.

#### **5.4 Presencia de úlceras corneales según la permeabilidad del conducto nasolagrimal.**

Mediante el uso de tablas cruzadas podemos concluir que la negatividad en la permeabilidad del conducto nasolagrimal se relaciona a la presencia de úlceras corneales ya que los 5 casos del estudio que se encuentran positivos a la presencia de úlceras están englobados dentro de la impermeabilidad del conducto nasolagrimal (Ver Tabla 4).

Y el análisis de Chi cuadrado expresa que su valor es de 0.49, lo que indica que sí existe relación de la permeabilidad del conducto nasolagrimal frente a la presencia de úlceras corneales, indicando que el 100% de los pacientes con úlceras corneales presentan permeabilidad negativa o ausente del conducto nasolagrimal en los perros evaluados en este estudio.

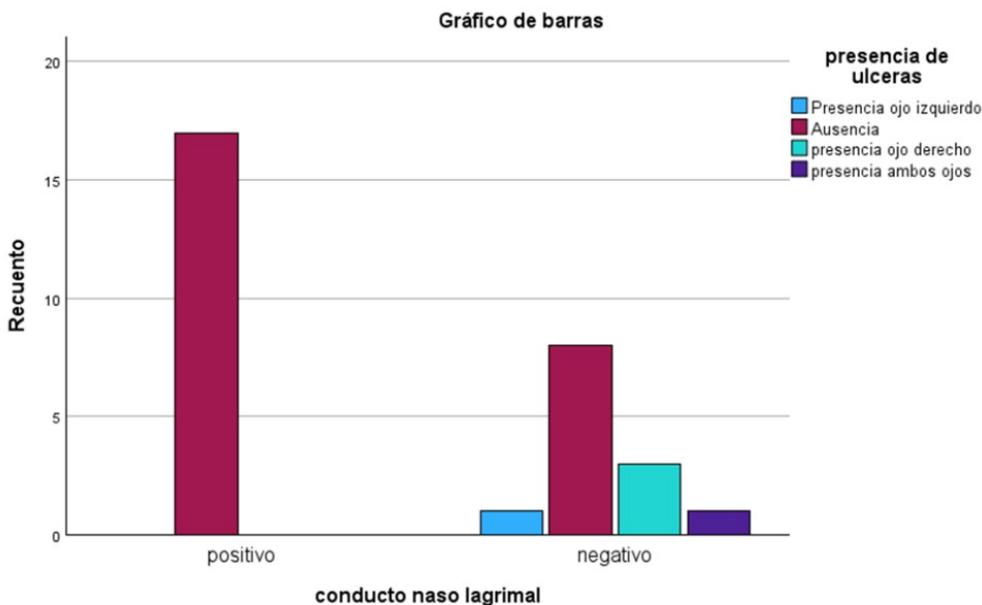
**Tabla 4:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con la permeabilidad del conducto nasolagrimal de los pacientes evaluados.

**Tabla cruzada**

Recuento		presencia de úlceras				Total
		Presencia ojo izquierdo	Ausencia	presencia ojo derecho	presencia ambos ojos	
conducto naso lagrimal	positivo	0	17	0	0	17
	negativo	1	8	3	1	13
Total		1	25	3	1	30

Dentro de los pacientes evaluados con el sistema de drenaje nasolagrimal permeable (test de jones +) el 100% se vio sin ninguna afección en la superficie ocular, no obstante, dentro del grupo que presenta un conducto nasolagrimal no permeable (test de jones -) fue de un 38.46% y presentándose el 100% de los casos de úlceras corneales en este grupo.

**Figura 4.** Presencia de úlceras corneales frente a la permeabilidad del conducto nasolagrimal (test de jones positivo o negativo)



## 5.5 Relación del TBUT frente a la presencia de úlceras corneales.

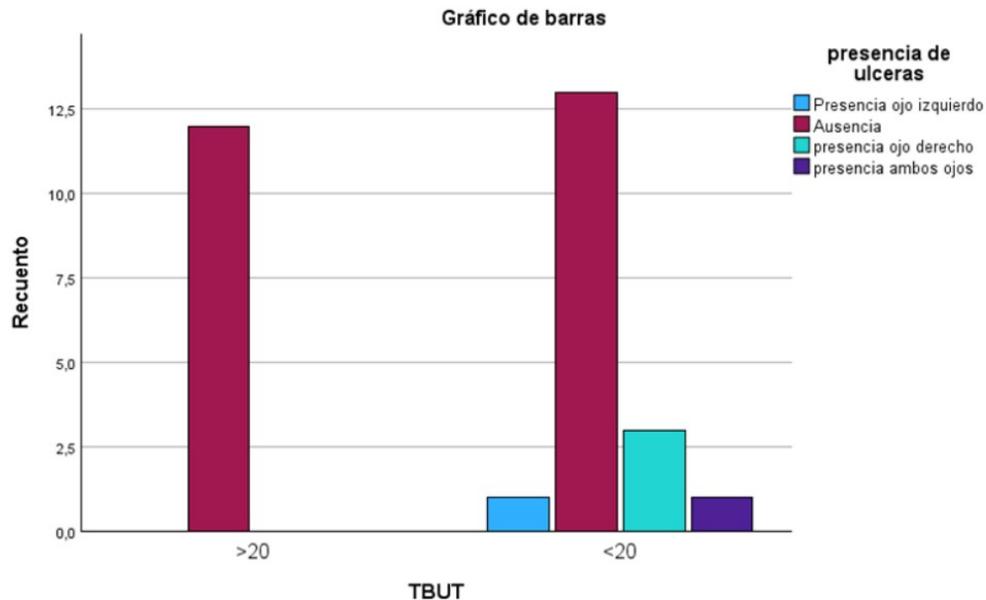
Los pacientes en esta prueba fueron agrupados en >20 o <20 segundos, donde el 60% de todos los pacientes evaluados presentaron un TBUT <20 segundos, donde dentro de este grupo de individuos, el 28% presentó úlceras corneales (Ver Tabla 5).

Además, gracias al análisis de estos resultados se determina que no existe una relación entre las úlceras corneales y el TBUT, por lo cual no son factores predisponentes ya que el valor obtenido por la prueba estadística de Chi cuadrado es de un valor de 0.261, pudiéndose inferir que estas dos variables no están relacionadas en los caninos evaluados en este estudio.

**Tabla 5:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con el tiempo de ruptura de la fluoresceína (TBUT) de los pacientes evaluados.

Recuento		presencia de úlceras				Total
		Presencia ojo izquierdo	Ausencia	presencia ojo derecho	presencia ambos ojos	
TBUT	>20	0	12	0	0	12
	<20	1	13	3	1	18
Total		1	25	3	1	30

**Figura 5.** relación de TBUT frente a úlceras corneales.



En el presente estudio se observa que los pacientes con un TBUT menor a 20 segundos son propensos a padecer de úlceras corneales, debido a que la prueba estadística de Chi cuadrado no los relaciona como un factor predisponente.

## **5.6 Relación de la producción lagrimal frente a la presencia de úlceras corneales.**

### **5.6.1 Test de Schirmer en ojo derecho**

Este análisis se lleva a cabo mediante la prueba del test de Schirmer (Ver Tabla 6). Del total de individuos, el 76.6% se encontró dentro del grupo con valores de test de Schirmer de 15mm/min o superior, y dentro de ellos, el 8.69% presentó úlceras corneales.

Del total de individuos, el 10% se encontró dentro del grupo con valores de test de Schirmer de 11 hasta 14mm/min, y dentro de ellos, ninguno presentó úlceras corneales.

Del total de individuos, el 6.66% se encontró dentro del grupo con valores de test de Schirmer de 6 hasta 10mm/min, y dentro de ellos, respecto al ojo derecho el 100% de los pacientes que estuvieron en este rango fueron positivos a úlceras corneales.

Y del total de individuos, el 3.33% se encontró dentro del grupo con valores de test de Schirmer de menor a 5mm/min, y dentro de ellos, se vio presencia de úlcera corneal en ambos ojos de este individuo.

Con respecto a la prueba estadística que nos permite evaluar la relación que existe entre estas variables, nos indica que su valor estadístico es <0.001 por lo tanto es significativa la relación de una baja producción de lágrima frente a la presencia de úlceras corneales, por lo tanto, cuando existe un grado de queratoconjuntivitis seca y se demuestra que hay menor producción de lágrimas hay gran relación a padecer úlceras corneales.

**Tabla 6:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con el valor del test de Schirmer del ojo derecho en los pacientes evaluados.

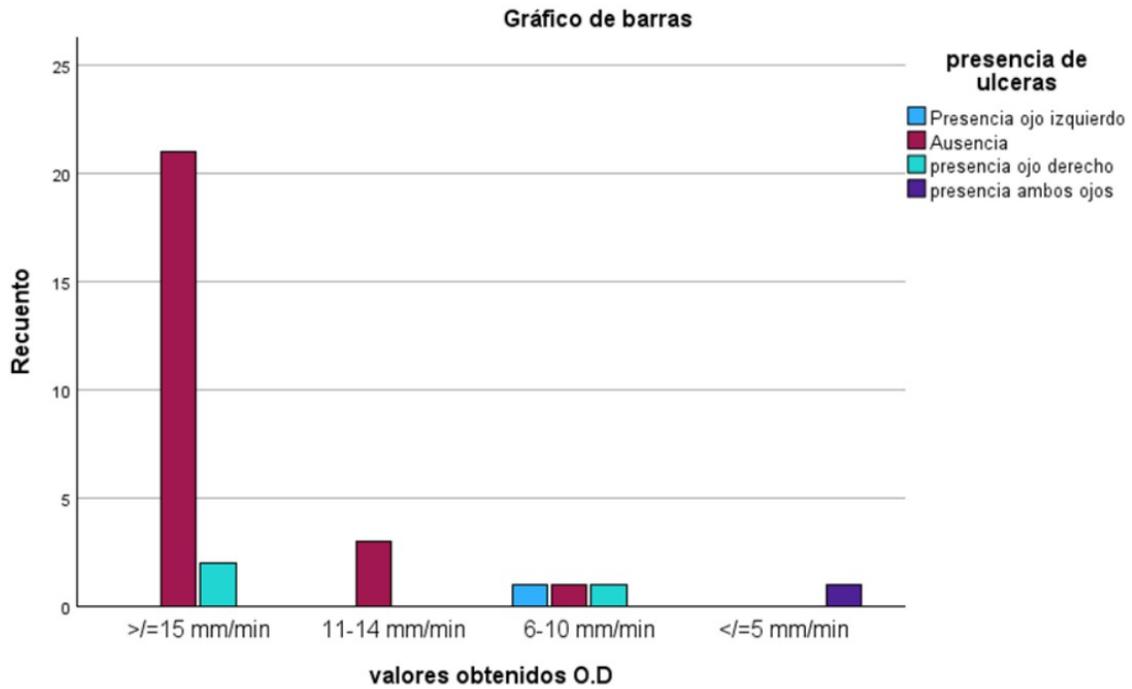
**Tabla cruzada**

Recuento

		presencia de úlceras				Total
		Presencia ojo izquierdo	Ausencia	presencia ojo derecho	presencia ambos ojos	
valores obtenidos O.D	>=15 mm/min	0	21	2	0	23
	11-14 mm/min	0	3	0	0	3
	6-10 mm/min	1	1	1	0	3
	<=5 mm/min	0	0	0	1	1
Total		1	25	3	1	30

Dentro de los pacientes que presentaron úlceras corneales frente a un test de Schirmer normal fue un 8.6%, los pacientes que presentan una queratoconjuntivitis leve o subclínico no presentan lesiones en la superficie ocular, no obstante, los pacientes con queratoconjuntivitis moderada fue un 33.3% que se vio afectado con la presencia de úlceras corneales; y para finalizar los pacientes que presentaron queratoconjuntivitis grave, fue el 100% de los pacientes ya que en el paciente que se encontró en este estado presentó úlceras corneales en ambos ojos.

**Figura 6.** Gráfico representativo de los valores del test de Schirmer y la presencia de úlceras corneales en ojo derecho.



Se puede observar que los pacientes con mayor producción de lágrima son menos propensos a la presencia de úlceras corneales.

### 5.6.2 Test de Schirmer en ojo izquierdo

Sólo observamos úlceras corneales en los pacientes evaluados, cuando la prueba de Schirmer encontró valores dentro del rango de 6 a 10mm/min (Ver Tabla 7).

**Tabla 7:** Tabla cruzada para evaluar la relación de la presencia de úlceras corneales con el valor del test de Schirmer del ojo izquierdo en los pacientes evaluados.

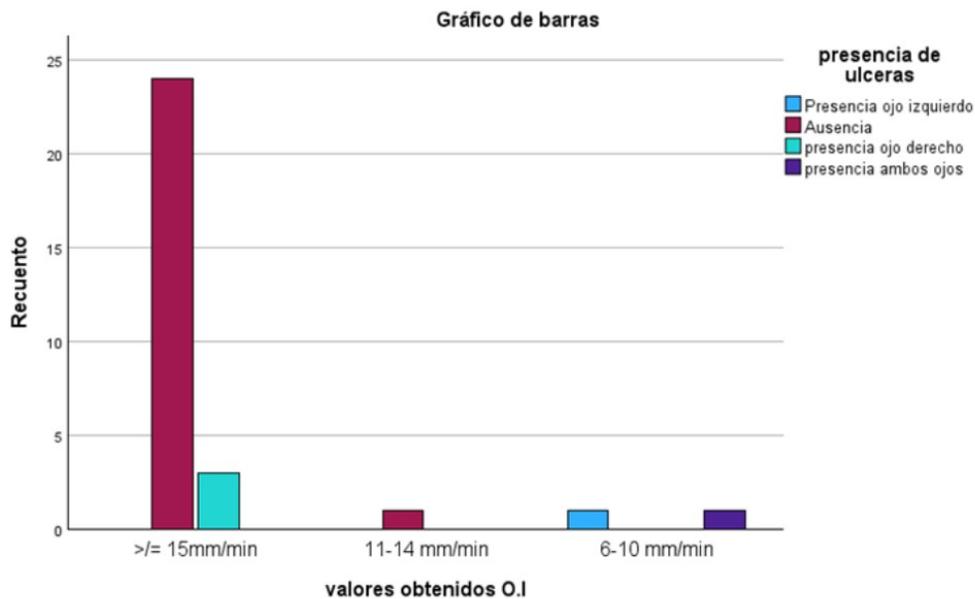
**Tabla cruzada**

Recuento

valores obtenidos O.I		presencia de úlceras			Total
		Presencia ojo izquierdo	Ausencia	presencia ojo derecho	
	>= 15mm/min	0	24	3	27
	11-14 mm/min	0	1	0	1
	6-10 mm/min	1	0	0	2
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

Estos resultados nos permiten realizar la prueba de Chi cuadrado la cual nos entregó un valor <0.001 lo que indica que también está relacionada la presencia de úlceras corneales a la disminución en la producción de lágrima, siendo concordante con respecto a la medición y extrapolado a la deficiencia en la producción de lágrima graduada en los diferentes niveles de queratoconjuntivitis seca, teniendo como consecuencia la presencia de úlceras corneales.

**Figura 7.** Gráfico representativo de los valores del test de Schirmer y la presencia de úlceras corneales en ojo izquierdo.



Se observa gráficamente la aparición de úlceras corneales frente a la deficiencia lagrimal y se puede ver la presencia de úlceras corneales en pacientes con baja producción de lagrime.

También se realizó la prueba de Shapiro-Wilk debido a la cantidad total de nuestras muestras que fueron 30 pacientes, para así saber si los valores analizados están dentro de la normalidad o no, con el fin de dar respuesta a nuestros objetivos anteriormente planteados (Ver Tabla 8).

**Tabla 8** análisis de los resultados mediante la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos.

**Pruebas de normalidad<sup>a,c,d,e</sup>**

	presencia de úlceras	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
valores obtenidos O.I	Ausencia	,539	25	<,001	,203	25	<,001
	presencia ojo derecho	.	3	.	.	3	.
valores obtenidos O.D	Ausencia	,495	25	<,001	,461	25	<,001
	presencia ojo derecho	,385	3	.	,750	3	<,001

a. valores obtenidos O.I es constante cuando presencia de úlceras = Presencia ojo izquierdo. Se ha omitido.

b. Corrección de significación de Lilliefors

c. valores obtenidos O.I es constante cuando presencia de úlceras = presencia ambos ojos. Se ha omitido.

d. valores obtenidos O.D es constante cuando presencia de úlceras = Presencia ojo izquierdo. Se ha omitido.

e. valores obtenidos O.D es constante cuando presencia de úlceras = presencia ambos ojos. Se ha omitido.

Esta prueba nos indica que para los resultados de este estudio los valores no se encuentran dentro de una distribución normal, por lo tanto, estos valores fueron evaluados de forma independiente según la prueba de Kruskal Wallis (Ver Tabla 9).

**Tabla 9** análisis de los resultados mediante la prueba de Kruskal Wallis.

**Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>**

	valores obtenidos O.D	valores obtenidos O.I
H de Kruskal-Wallis	9,863	20,040
gl	3	3
Sig. asin.	,020	<,001

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: presencia de úlceras

Las pruebas de Shapiro-wilk y Kruskal Wallis nos permiten analizar los resultados obtenidos de los pacientes observados en el presente estudio, para así dar cuenta si las variables analizadas en el estudio están relacionadas en esta población, observando como resultado de estas pruebas estadísticas el vínculo entre una mayor queratoconjuntivitis seca, se convierte en una mayor probabilidad de presentar úlceras corneales, gracias al test de Schirmer y al test de fluoresceína los cuales nos permitieron ver el daño en la superficie corneal y medir la cantidad de producción lagrimal.

## 6. DISCUSIÓN

### 6.1 Prevalencia de patologías de la película lagrimal precorneal

Según un estudio que se realizó en Guayaquil, Ecuador, en donde se observaron a 100 pacientes que acudieron a consultas del área oftalmológica obteniéndose 27 casos que presentaban patologías corneales, y dentro de este grupo un 55% presentó úlceras corneales (Maruri Solines, 2020), lo que equivale a un 14.8% del total de individuos analizados. Esta información se correlaciona con lo observado en este estudio ya que se observó que en el 16,6% de los pacientes analizados presentaron úlceras corneales, indicando que hay presencia de alteraciones en la superficie corneal en pacientes que no presentan signología clínica, además las úlceras que fueron encontradas todas fueron superficiales, localizadas y tamaño pequeño afectando menos del 10% de la superficie ocular.

En ambos estudios se realizaron test de Schirmer y fluoresceína, a diferencia que en el estudio de Guayaquil los pacientes venían a consultas oftalmológicas específicas no obstante el valor obtenido en este estudio es un porcentaje alto y; sobre todo considerando que no acudían a consulta oftalmológica ni por motivo de consulta relacionado al sistema ocular.

### 6.2 Relación de la presencia de úlceras corneales con factores asociados al sexo, raza, conformación cefálica o edad.

La relación que se pudo observar en el presente estudio frente a los resultados obtenidos es que los factores del paciente relacionados al sexo, raza o conformación cefálica y edad no son factores predisponentes a la presencia de úlceras corneales. No obstante, según Oriá et al. (2016) sí existe relación frente a la presencia de úlceras corneales en pacientes braquicefálicos en comparación a los caninos no braquicefálicos, además en dicho

estudio también se encontró que los machos presentaban mayor incidencia de úlceras corneales que las hembras.

Según Davidson et al., (2018) los pacientes que presentan mayor predisposición frente a las úlceras corneales son los braquiocefálicos, particularmente la raza bulldog inglés y el pug, siendo esta última la raza braquiocefálica con mayor predisposición a la presencia de úlceras corneales.

Según Chen et al., (2015) indica que los perros braquicéfalos tenían una mayor incidencia de úlceras corneales debido a la exposición ocular, la reducción de la lubricación ocular y la tendencia a tener párpados más estrechos, además, de su conformación anatómica de la cabeza son factores predisponentes.

Además, otro factor que predispone a úlceras corneales en pacientes braquicefálicos según Buttin et al., (2013) es que debido a su anatomía presentan una menor producción de lágrima por el menor tamaño de las glándulas lagrimales.

### **6.3 Relación de la presencia de úlceras corneales con el tiempo de ruptura de la fluoresceína y la estabilidad lagrimal.**

Según el presente estudio, la relación entre la presencia de un TBUT bajo no tiene relación con la presencia de úlceras corneales en los pacientes evaluados. Un TBUT bajo indica que la película lagrimal es deficiente y que por ende el paciente podría estar en riesgo de desarrollar úlceras corneales, y según Heidi y Christine, (2013) quien evaluó la relación entre el TBUT y las úlceras corneales en perros con QCS, obtuvo como resultado que un bajo tiempo de TBUT es un buen predictor del riesgo de úlceras corneales.

Además, según Gutiérrez-Quintana et al., (2017) quienes evaluaron la relación entre TBUT y presencia de úlceras corneales en perros con y sin QCS, demostraron que los caninos con úlceras corneales tenían un TBUT significativamente más bajo que los perros sin úlceras corneales, independiente si tenían QCS o no. Y según este estudio la medición correcta de un buen análisis del TBUT es un predictor más fuerte de úlceras corneales que otros parámetros como la producción lagrimal y la lubricación de la córnea.

Por lo tanto, los resultados de este estudio no se correlacionan con lo descrito por otros autores en la literatura, probablemente debido al número limitado de casos analizados, debido a la poca cantidad de fluoresceína en la superficie o debido un error en la toma de medición por la poca práctica de la técnica.

El valor de TBUT se ve influenciado por alteraciones en la capa de mucina de la película lagrimal, donde una conjuntivitis puede provocar la producción excesiva de lágrimas y moco, afectando a la capa de mucina y provocando una disminución en su producción, disminuyendo la lubricación del ojo, provocando sequedad ocular, irritación, afectando en la estabilidad de la película lagrimal, disminuyendo por ende el valor de TBUT (Donnelly et al., 2014).

La complicación frente a la medición del TBUT es que es operador dependiente, existiendo también variaciones en la medición de esta prueba por factores ambientales, cantidad de fluoresceína instilada, o experiencia previa del evaluador, por lo que se pueden utilizar diferentes pruebas que complementen a la anteriormente mencionada como lo son la meibometría y las lecturas de osmolaridad de la lágrima (Seyer et al., 2021).

Además, la meibomitis en caninos puede provocar una disminución en la producción de la sustancia oleosa, afectando en la estabilidad de la película lagrimal, debido a la inflamación de las glándulas productoras de la capa lipídica, afectando esta porción de la película lagrimal y así disminuyendo la lubricación del ojo (Donnelly et., al 2014).

La capa lipídica es la encargada de mantener la estabilidad y la calidad de la lágrima en la superficie ocular, por lo que si existen alteraciones en esta capa puede predisponer a una mayor evaporación de la lágrima y promueve la aparición de QCS (Gellat et al., 2014).

Hay ciertos factores que predisponen a una mala producción de los componentes de la capa lipídica en el ojo del canino como son:

- Según Liang et al., (2008) la edad es un factor que produce la disminución en la producción de lípidos y aumenta el riesgo de desarrollar QCS, pero en el presente estudio se observó que la edad no es un factor predisponente ya que, dentro del total de pacientes observados, ninguno presentó alteraciones en la producción de la película lagrimal, siendo probable este resultado debido a la cantidad de pacientes observados.
- Algo similar está descrito en humanos Según Moreno et al. (2009) quienes describen que la producción lagrimal en humanos decrece notablemente a partir de los 60 años. Sin embargo, en este estudio, en los tres grupos de edad las medidas fueron similares, inclusive no viéndose afectados los pacientes atendidos con edad >7 años, por lo cual no es un factor que predisponga a una menor producción de lágrima o que haya una relación estrecha entre úlceras corneales y QCS.
- serán considerados desde los 4 meses debido a que según Da Silva et al. (2012) la disminución de producción de lágrimas y del lagrimeo reflejo de los neonatos prematuros puede enmascarar fases tempranas de enfermedad canicular o del conducto nasolagrimal, pudiendo predisponer a la sequedad corneal; además la producción de lágrimas va aumentando con respecto a la edad y se estima un aumento de 0,15 mm/min por cada 1 día, alcanzando así un valor normal dentro de las 9 a 10 semanas de edad.
- Además, enfermedades sistémicas como la enfermedad de Cushing, que puede afectar la producción de la capa lipídica en el ojo de los caninos (Brito et al., 2012).
- Lesiones oculares como úlceras o abrasiones, afectan en la producción lipídica del ojo (Heidi y Christine, 2013).
- Condiciones ambientales como la exposición prolongada al aire acondicionado, viento o polvo, pueden provocar mayor evaporación de la lágrima y una disminución en la producción lipídica en los ojos del canino (Liang et al., 2008).
- Medicamentos como corticoides, pueden afectar también la producción lipídica de la lágrima (Liang et al., 2008).

- Razas braquicefálicas también tienen mayor predisposición a la deficiente producción de la capa lipídica debido a la forma de su globo ocular y la anatomía de sus párpados (Kaswan et al., 2006).

#### **6.4 Relación de la presencia de úlceras corneales con la producción lagrimal y permeabilidad del conducto nasolagrimal.**

Según Bruce y Robins (2016) se encontró que los caninos con síndrome de ojo seco tenían un mayor riesgo de desarrollar úlceras corneales. Además, se encontró que la disminución en la producción de la lágrima estaba asociada con una menor estabilidad de la película lagrimal y una mayor concentración de proteínas en la lágrima, lo que sugiere una disfunción de la lágrima. La obstrucción, agenesia o aumento de la producción de lágrimas puede ser un factor predisponente a la presencia de úlceras corneales.

Según Li et al., (2013) Estos factores de obstrucción, agenesia o aumento en la producción de la lágrima pueden afectar en la calidad de la lágrima que llega a la córnea, lo cual puede llevar a una disminución en su salud y predisponer a la formación de úlceras corneales.

En esta situación las úlceras corneales no son principalmente por la obstrucción del conducto nasolagrimal sino más bien secundario a alguna afección como consecuencia a la obstrucción del conducto nasolagrimal como son la falta de lubricación y protección de la córnea, o inflamaciones crónicas de la conjuntiva, lo cual puede aumentar el riesgo de infecciones y lesiones en la superficie ocular o dado por enfermedades sistémicas y trastornos inmunomediados.

Según Plochocki et al. (2018) encontró que los caninos con obstrucción de los conductos lagrimales tenían mayor riesgo de desarrollar úlceras corneales que los que no tenían los conductos obstruidos. La obstrucción de los conductos lagrimales estaba asociada con una menor producción de lágrimas y una mayor concentración de sales en la lágrima, lo que sugiere una disfunción de la lágrima en caninos (Donnelly et al., 2014).

Estos antecedentes coinciden con los resultados del presente estudio, ya que de los pacientes que tuvieron un test de Jones negativo, todos presentaron úlceras corneales.

Hay distintas enfermedades sistémicas o trastornos inmunomediados que pueden afectar en la producción de la película lagrimal los cuales son:

- Síndrome de ojo seco: según Donnelly et al. (2014) El cual indica que es una afección común que afecta a la película lagrimal, la cual no es suficiente para mantener el ojo lubricado y saludable, esto puede estar dado por trastornos inmunitarios como el síndrome de Sjögren, hipotiroidismo, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, enfermedad inflamatoria intestinal.

### **6.5 Limitaciones y aporte del estudio.**

En relación con las limitaciones de este estudio podemos mencionar que la cohorte y el bajo número de pacientes considerados en la muestra final puede haber influido en los resultados.

Por otro lado el estudio no incluyó el estilo de vida y las actividades diarias de los pacientes, pudiendo ser estos los causantes de daños presentes en la superficie corneal sin necesariamente de presentar una alteración en la producción de lágrimas, ya que los 2 pacientes que se observaron en este estudio con una cantidad de lágrimas normales y presentaron úlceras corneales puede ser atribuible al estilo de vida que llevan, puesto que ambos individuos frecuentan el campo y sociabilizan con muchos caninos en sus paseos.

Otro factor limitante fue la poca experiencia para observar la prueba de fluoresceína ya que solo se clasificaron las alteraciones en la superficie corneal como positivo o negativo, no entregando mayores características de la lesión en cuanto a extensión y profundidad. El poco tiempo que se utilizó para la toma de muestra fue una limitación, ya que esto no permite observar si el factor climático o estación del año tiene alguna relevancia o juega algún rol de afinidad con la presencia de úlceras corneales, por lo cual no podemos saber si la prevalencia es mayor en alguna época del año.

Por último, en la toma de muestra la hora en la que se recopilaron los datos tiene una relación con una diferencia de producción lagrimal con respecto al ciclo circadiano según el estudio realizado por Fick y Dubielzig., (2016) los cuales midieron la producción lagrimal en perros con y sin queratoconjuntivitis seca a lo largo del día y la noche, encontrando que la producción disminuía durante las noches en ambos grupos de estudio, confirmando que el ciclo circadiano influye en la producción lagrimal.

A través de los resultados de este estudio, podemos confirmar la importancia del diagnóstico temprano y correcto de las enfermedades oculares, que depende de un examen minucioso, sistemático y completo, con una anamnesis exhaustiva y dirigida, examen completo de las estructuras oculares y perioculares, en algunos casos se necesitan de algunas pruebas diagnósticas especializadas según los resultados de la anamnesis y el examen físico, que debe realizarse con poca luz o preferiblemente en una habitación oscura para reducir la exposición repentina a la luz. De esta forma, las enfermedades oculares pueden ser detectadas de manera temprana y oportuna, previniendo problemas que puedan afectar la visión del paciente.

La finalidad del estudio es la prevención de úlceras corneales ya que son condiciones que generan malestar en los pacientes y se pueden convertir rápidamente en agentes dolorosos, y ocasionar pérdida de la visión por lo cual es importante realizar estos estudios en pacientes que por historial clínico o por criterio del médico tratante, estime como necesario un examen preventivo en estos pacientes. Este estudio puede ser utilizado como modelo para próximas investigaciones que sean más específicas y mayormente detalladas ya que hay muchas variantes o aristas en las cuales se puede profundizar para poder pesquisar distintos factores que predispongan o nos permitan prevenir de mejor manera los daños en la superficie ocular, y lo más importante es el ser tratado a tiempo.

## 7. CONCLUSIONES

- Se presentan alteraciones cuantitativas o cualitativas subclínicas de la película lagrimal precorneal en perros atendidos en el Hospital Clínico Veterinario de la universidad San Sebastián y clínicas veterinarias privadas de la ciudad de Concepción.
- Las alteraciones cuantitativas medidas por test de schirmer son frente a la producción lagrimal clasificándose en Normal:  $\geq 15$  mm/min, subclínico: 11-14 mm/min, moderado a leve: 6-10 mm/min y grave:  $\leq 5$  mm/min, no relacionándose frente al sexo, conformación cefálica y edad, pero si siendo un factor íntimamente relacionado frente a la presencia de úlceras corneales en pacientes con menor producción de lágrima.
- Las alteraciones cualitativas medidas por tinción de Fluoresceína son frente a presencia de úlceras corneales, Test de jones y TBUT los que no tienen relación frente al sexo, conformación cefálica y edad de los pacientes.
- Frente a estos hallazgos se concluye que es importante el examen oftalmológico preventivo para pesquisar patologías de forma precoz ya que no existe un patrón específico frente a la presencia de daño en la superficie ocular.
- Se logra dar cumplimiento a todos los objetivos planteados en este estudio.

## 8. REFERENCIAS

- Bolzanni H., Oriá A., Raposo A., Sebbag L. (2020). Aqueous tear assessment in dogs: Impact of cephalic conformation, inter-test correlations, and test-retest repeatability. *Veterinary Ophthalmology*, 00, 1-10. Doi: 10.1111/vop.12751.
- Bravo, M., y Andree, R. (2017). *Diagnóstico temprano de queratoconjuntivitis seca empleando la prueba lacrimal de Schirmer en caninos de Salaverry - Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO.
- Brito, L. A., Peixoto, T. C., Rezende, L. A., Silva, M. A., y Motta, L. S. (2012). Evaluation of tear film lipid layer thickness in dogs with pituitary-dependent hyperadrenocorticism. *Veterinary Ophthalmology*, 15(6), 383-386. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n5p1937
- Broadwater, J. J., Colitz, C., Carastro, S., y Saville, W. (2010). Tear production in normal juvenile dogs: Tear production in normal juvenile dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 13(5), 321–325. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2010.00820.x>
- Bruce, W., y Robins, G. (2016). Letter to the Editor. *Journal of Small Animal Practice* [s.p] <https://doi.org/10.1111/jsap.12470>
- Buttin, P., Millet, M., Cousin, S., Carozzo, C., Cachon, T., Fau, D., Chuzel, T., y Viguier, E. (2013). Computed tomographic measurements with and without myelography to characterise thoracolumbar extruded disc herniation. *The Journal of Small Animal Practice*, 54(10), 521–530. <https://doi.org/10.1111/jsap.12135>
- Centelles, C., Riera, A., C. Sousa, P. y Roldán, G. (2016). *Causas, diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en el perro* | PortalVeterinaria. portal veterinariaportal veterinario. Recuperado 22 de diciembre de 2022, de <https://www.portalveterinaria.com>.

- Charles, S., Powell, C., Murphy, C. J., y Bentley, E. (2019). Tear break-up time (TBUT) in dogs: normal reference range and clinical considerations. *Veterinary Ophthalmology*, 22(5), 674-679
- Chen, T., Gionfriddo, J. R., Tai, P.-Y., Novakowski, A. N., Alyahya, K., y Madl, J. E. (2015). Oxidative stress increases in retinas of dogs in acute glaucoma but not in chronic glaucoma. *Veterinary Ophthalmology*, 18, 261–270. <https://doi.org/10.1111/vop.12177>.
- Cooper, S. (2018). Canine superficial chronic corneal epithelial deficits (SCCEDs) *Companion Animal*, 23(6), 342-347. Doi: 10.12968/coan.2018.23.6.342.
- Davidson, M. G., Nasisse, M. P., English, R. V., y Olivero, D. K. (2018). Epidemiologic characteristics, predisposing factors, and etiologic diagnosis of corneal ulceration in dogs presenting to referral practices: A multicenter study. *Veterinary Record*, 183-355. doi: 10.1136/vr.104882
- Da Silva, E. G., Sandmeyer, L. S., Gionfriddo, J. R., Montiani-Ferreira, F., y Galera, P. D. (2012). Tear production in canine neonates - evaluation using a modified Schirmer tear test. *Veterinary Ophthalmology*, 16(3), 175-179. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2012.01044.x>
- Dodi Pier, L. (2015). Immune-mediated keratoconjunctivitis sicca in dogs: current perspectives on management, *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 341–347. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S66705>.
- Donnelly, K., Giuliano, E. A., Sharma, A. K., Tandon, A., Rodier, J. T., y Mohan, R. R. (2014). Decorin-PEI nanoconstruct attenuates equine corneal fibroblast differentiation. *Veterinary Ophthalmology*, 17(3), 162-169. <https://doi.org/10.1111/vop.12060>
- Fick, C. M., y Dubielzig, R. R. (2016). Short posterior ciliary artery anatomy in normal and acutely glaucomatous dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 19(1), 43–49.

- Gelatt KN. (2014). Canine cornea: Diseases and Surgery. En Gelatt KN (ed). *Essentials of Veterinary Ophthalmology* (3ra ed., pp. 216-248). Gainesville, USA, Wiley Blackwell.
- Gutiérrez-Quintana, R., Peralta, S., Farnworth, M. J., Dubielzig, R. R. y Pizzi, R. (2017). *Tiempo de ruptura de la película lagrimal y evaluación de la superficie ocular en perros sanos de cinco razas. Oftalmología veterinaria*, 20(3), 189-195. DOI: 10.1111/vop.12415.
- Heidi J. F., y Christine L. H. (2013). *Ophthalmic Examination and Diagnostics*, (5a ed., pp. 568-582). Wiley-Blackwell.
- Henríquez, O. M., y Ortiz, A. (2016). *Anatomía clínica del órgano de la visión del perro. TecnoVet*, 17. [En línea] Consultado el 3 de marzo 2023 <https://www.revistas.uchile.cl/index.php/RT/article/download/39148/40784>
- Hugues, B. y Torres, M. (2022). Enfermedades del sistema ocular diagnosticadas en perros y gatos de La Habana, Cuba. Periodo 2014-2020. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(2). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.22589>.
- Javier, E. M. V. (2019, abril, 02). *Diagnóstico precoz de las enfermedades oculares en pequeños*. studylib.es. Recuperado el 17 de diciembre 2022 <https://studylib.es/doc/5074565/diagn%C3%B3stico-precoz-de-las-enfermedades-oculares-en-peque%C3%B1os>
- John, C., Gopinathan, A., Singh, K., Sowbharenaya, C., Kumar, N., Sahoo, M. y Kant Agrawal, R. (2020). Conjunctival Immunocytochemistry with Interferon Gamma and Caspase 3 for Clinical Staging of Keratoconjunctivitis Sicca (KCS) in Dogs. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(10), 2952-2961. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.910.356>.
- Kaswan, R. L., Salisbury, M. A., y Ward, D. A. (2006). Tear film lipid layer thickness in normal and brachycephalic dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 9(4), 245-249. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(90\)50052-2](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(90)50052-2).

- Li, J., Deng, R., y Li, C. (2013). Comparison of tear function and ocular surface disease index between primary and secondary congenital nasolacrimal duct obstruction. *Cornea*, 32(12), 1598–1601. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31829ca3d>
- Leiva, P. (2012). Claves clínicas para el diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en el perro. *Clínica veterinaria de pequeños animales: revista oficial de AVEPA, Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales*, 32(1), 15–26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo> Código=4236228
- Liang, Q., y Pflugfelder, S. C. (2008). Age-related meibomian gland dysfunction: Prevalence, clinical observations, and subjective symptoms. *Eye & Contact Lens*, 34(6), 353-358. DOI: 10.1097/ICO.0000000000000563.
- Martin, C. L., Pickett, P. J. y Spiess, B. M. (2018). Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine (2da ed, pp. 284-306). CRC Press.
- Maruri Solines, R. A. (2020). Prevalencia de patologías corneales más frecuentes en perros que asisten a la consulta oftalmológica en el Consultorio Veterinario Animals.INC de Guayaquil. [Trabajo de titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14641>.
- Miller, P. (2008). Lacrimal System. En D. Maggs, P. Miller y R. Ofri (Eds.), *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology* (4a ed, pp. 157-174).
- Moore P. A., (2003) Diagnosis and Management of Chronic Corneal. Epithelial Defects (Indolent Corneal Ulcerations). *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 18, 3, 168-177. [1096-2867/03/1803-0008\\$30.00/0](https://doi.org/10.1096-2867/03/1803-0008$30.00/0) doi: [10.1053/svms.2003.YSVMS32](https://doi.org/10.1053/svms.2003.YSVMS32).
- Moreno, J., Fernández, V., Chipayo, Y., y Crespo, A. (2009). Patrones referenciales de producción lacrimal en caninos, empleando la prueba de Shirmer, en una clínica de lima metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 20, 249-253. <https://www.redalyc.org/pdf/3718/371838851015.pdf>
- Murphy C.J., D.A. Samuelson, R.V.H. Pollock. Ch. 21: The Eye. *Miller's Anatomy of the Dog*. 2012: 746-785. <https://www.researchgate.net/publication/280090396>

- Ofri R., Orgad K., Kass PH., Dickstein S. (2007). Canine meibometry: establishing baseline values for Meibomian gland secretions in dogs. *The Veterinary Journal*, 174(3), 536-540.
- Oliver, J. (2008). Keratoconjunctivitis sicca in canines – diagnostic methods and routine testing. *Vettimes.co.uk*. Recuperado el 22 de diciembre de 2022, de <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/keratoconjunctivitis-sicca-in-canines-diagnostic-methods-and-routine-testing.pdf>.
- Oriá, A. P., De Souza, M. R., De Assis Dórea Neto, F., Gomes, D. C., Junior, Estrela-Lima, A., Muramoto, C., Neto, J. A., y Ofri, R. (2016). Polymethylmethacrylate orbital implants with interconnecting channels. A retrospective study following enucleation in dogs and cats. *Veterinary Ophthalmology*, 19(2), 102-109. <https://doi.org/10.1111/vop.12262>
- Plochocki, J. H., Segev, T. G., Grow, W. A., y Hall, M. I. (2018). Extraocular muscle architecture in hawks and owls. *Veterinary Ophthalmology*, 21(6), 595-600. <https://doi.org/10.1111/vop.12553>
- Ramírez, P., y de León, M. (2017). *Película lagrimal en perros y gatos. fatroiberica*. Consultado el 6 de agosto de 2022, de <https://fatroiberica.es/sabermas/pelicula-lagrimal-perros-gatos/>
- Seyer, L. D., Wills, R. W., y Betbeze, C. M. (2021). Investigation of fluorescein stain-based tear film breakup time test reliability in dogs in a clinical setting. *American Journal of Veterinary Research*, 82(12), 1019–1025. <https://doi.org/10.2460/ajvr.21.01.0002>
- Smith S., Holt E., y Aguirre G. (2019). Conjunctival staining with lissamine green as a predictor of tear film deficiency in dogs. *American College of Veterinary Ophthalmologists*, 00:1-8. Doi: 10.1111/vop.12762
- Stahl U., Willcox, M. y Stapleton, F. (2012). Osmolality and tear film dynamics. *Clinical and Experimental Optometry*, 95(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2011.00634.x>

- Tardón, R., Carrasco, R., Parada, A. y Cristabel, G. (2010). Defecto epitelial corneal espontaneo crónico en perros. *Hospitales veterinarios* 2(4):10-14. <https://docplayer.es/30231439-Defecto-epitelial-corneal-espontaneo-cronico-en-perros.html>.
- Turner, S. M. y Nind, F. (2008). *Saunders Solutions in Veterinary Practice: Small Animal Ophthalmology E-Book (English Edition)* (1.<sup>a</sup> ed.). Saunders Ltd.
- Wang, Y. y Cao, H. (2022). Corneal and Scleral Biomechanics in Ophthalmic Diseases: An Updated Review, *Medicine in Novel Technology and Devices*, 15., 100140 <https://doi.org/10.1016/j.medntd.2022.100140>.
- Ward, E. (2016). *Corneal Ulcers*. Consultado el 20 de octubre de 2022, de [Corneal-Ulcers-LePar-1.pdf \(leparvet.net\)](#).
- Wu, D., Smith, S. M., M Stine, J., M Michau, T., Miller, T. R., Pederson, S. L., y Freeman, K. S. (2018). Treatment of spontaneous chronic corneal epithelial defects (SCCEDs) with diamond burr debridement vs combination diamond burr debridement and superficial grid keratotomy. *Veterinary Ophthalmology*, 21(6), 622–631. <https://doi.org/10.1111/vop.12556>

## 9. ANEXOS

### 9.1 Tabla valores pruebas oftalmológicas.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Paciente	Edad	Sexo	Raza	T. schirmer	TBUT	Ulcera (fluoresceina)	T. Jones	Hallazgos	braquicefálicos o no
2	Rex	1 año (grupo 2)	Macho	pastor aleman	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
3	Mota	5 años (grupo 2)	Hembra	Poodle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	+	-	N
4	Luna	6 años (grupo2)	Hembra	Dachshundt	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
5	Frejya	2 años (grupo2)	Hembra	Fox terrier	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	+	-	N
6	Ares	8 años (grupo 3)	Macho	Fox terrier	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	+	-	N
7	Luffy	7 meses (grupo 1)	Macho	Beagle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
8	cari su	2 años (grupo 2)	Hembra	Shih Tzu	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	+	triquiasis	B
9	Bebé	8 meses (grupo 3)	macho	poodle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	-	-	N
10	Rasputina	2 años (grupo 2)	Hembra	Poodle	O.D: Grupo 4, O.I: Grupo 3	<20s	O.D: +, O.I: +	-	-	N
11	Paloma	8 meses (grupo1)	Hembra	Poodle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	-	-	N
12	antu	2 años (grupo 2)	Hembra	Mestizo	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	-	-	N
13	victoria	12 años (grupo 3)	Hembra	Poodle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo1	<20s	-	-	-	N
14	Toby	9 años (grupo 3)	macho	Poodle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	-	-	N
15	Mia	2 años (grupo 2)	Hembra	poodle	O.D:Grupo 2, O.I: Grupo 1	<20 s	O.D: +	-	-	N
16	Coky	11 años (grupo 3)	Macho	Mestizo	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	+	-	N
17	Pola	1 años ( grupo 2)	Hembra	Mestizo	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	+	-	N
18	Sofi	6 años (grupo 2)	Hembra	Poodle	O.D: Grupo 3, O.I: Grupo 3	<20 s	O.I: +	-	-	N
19	Miel	2 años (grupo 2)	Hembra	Poodle	O.D: Gupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	-	-	-	N
20	Milly	4 años (grupo 2)	Hembra	Beagle	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
21	Lazaro	5 años (grupo 2)	Macho	Poodle	O.D:Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	O.D: +	-	-	N
22	Apolo	4 años (grupo 2)	Macho	Bulldog frances	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	<20 s	O.D:+	-	-	B
23	Linda	13 años (grupo3)	Hembra	Poodle	O.D: Grupo 3, O.I: Grupo 1	<20 s	-	-	-	N
24	Tuma	6 años (grupo2)	Macho	Mestizo	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
25	Princesa	11 años (grupo 3)	Hembra	pastor aleman	O.D: Grupo 2, O.I: Grupo 2	<20 s	-	+	-	N
26	Gorda	15 años (grupo 3)	Hembra	Mestiza	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
27	polita	4 años (grupo 2)	Hembra	Bulldog ingles	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	-	-	B
28	Leúfu	1 años (grupo 2)	Macho	Border collie	O.D:Grupo 2, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
29	Luna	1 años (grupo2)	Hembra	Border collie	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
30	wanda	1 años (grupo2)	Hembra	Mestiza	O.D: Grupo 1, O.I: Grupo 1	>20 s	-	+	-	N
31	Bellota	4 años (grupo 2)	hembra	Poodle	O.D: Gupo 2, O.I: Grupo 2	<20 s	-	-	-	N

## 9.2 Examen oftalmológico de superficie ocular.

Tutor:  
 Correo:  
 Anamnesis:

Paciente:  
 Especie:  
 Raza:  
 Edad:  
 Sexo:  
 Fecha:

	<b>O D</b>	<b>O I</b>
<b>Ap. Lagrimal</b>	<input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> epífora Test de Schirmer: __mm/min TRF: __seg Pasaje: __min <input type="checkbox"/> Micro Puntos Test de Jones: <input type="checkbox"/> normal: __boca/ __nariz <input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> epífora Test de Schirmer: __mm/min TRF: __seg Pasaje: __min <input type="checkbox"/> Micro Puntos Test de Jones: <input type="checkbox"/> normal: __boca/ __nariz <input type="checkbox"/> ausente
<b>Secreciones</b>	<input type="checkbox"/> acuosa <input type="checkbox"/> mucoide <input type="checkbox"/> purulenta <input type="checkbox"/> adheridas	<input type="checkbox"/> acuosa <input type="checkbox"/> mucoide <input type="checkbox"/> purulenta <input type="checkbox"/> adheridas
<b>Párpados</b>	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> triquiasis <input type="checkbox"/> distiquiasis <input type="checkbox"/> blefaritis <input type="checkbox"/> alopecia <input type="checkbox"/> edema <input type="checkbox"/> blefarospasmo <input type="checkbox"/> Diamante <input type="checkbox"/> neoplasia <input type="checkbox"/> entropión <input type="checkbox"/> Triquiasis Carúncula	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> triquiasis <input type="checkbox"/> distiquiasis <input type="checkbox"/> blefaritis <input type="checkbox"/> alopecia <input type="checkbox"/> edema <input type="checkbox"/> blefarospasmo <input type="checkbox"/> Diamante <input type="checkbox"/> neoplasia <input type="checkbox"/> entropión <input type="checkbox"/> Triquiasis Carúncula
<b>3<sup>er</sup> Párpado</b>	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> prolapso Glándula <input type="checkbox"/> eversión <input type="checkbox"/> protrusión <input type="checkbox"/> despigmentado <input type="checkbox"/> Conjuntivitis Folicular	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> prolapso Glándula <input type="checkbox"/> eversión <input type="checkbox"/> protrusión <input type="checkbox"/> despigmentado <input type="checkbox"/> Conjuntivitis Folicular
<b>Conjuntivas</b>	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> vasos superficiales <input type="checkbox"/> vasos profundos <input type="checkbox"/> quemosis <input type="checkbox"/> folículos linfoides	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> vasos superficiales <input type="checkbox"/> vasos profundos <input type="checkbox"/> quemosis <input type="checkbox"/> folículos linfoides
<b>Córnea esclerótica</b>	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> edema <input type="checkbox"/> endotelitis <input type="checkbox"/> pigmentada <input type="checkbox"/> vascularización: <input type="checkbox"/> superficial <input type="checkbox"/> profunda Fluoresceína: <input type="checkbox"/> Ulcera superficial <input type="checkbox"/> Ulcera profunda <input type="checkbox"/> descemetocèle <input type="checkbox"/> DECEC	<input type="checkbox"/> normales <input type="checkbox"/> edema <input type="checkbox"/> endotelitis <input type="checkbox"/> pigmentada <input type="checkbox"/> vascularización: <input type="checkbox"/> superficial <input type="checkbox"/> profunda Fluoresceína: <input type="checkbox"/> Ulcera superficial <input type="checkbox"/> Ulcera profunda <input type="checkbox"/> descemetocèle <input type="checkbox"/> DECEC

### 9.3 Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIAN

## Consentimiento informado

Yo: \_\_\_\_\_

R.U.T.: \_\_\_\_\_

Declaro que he sido invitado/a, informado/a al respecto, y he aceptado que **mi mascota:** \_\_\_\_\_ sea parte de una investigación sobre la evaluación oftalmológica de la película lagrimal, como parte del desarrollo de una Memoria para obtener el título de Médico Veterinario de la Universidad San Sebastián, Sede Concepción.

Entendiendo que este estudio busca evaluar el componente lagrimal de forma cuantitativa y cualitativa mediante la aplicación de dos pruebas (Test Schirmer y Test fluoresceína) que demorará alrededor de 5 a 10 minutos extra de consulta, a realizarse en dependencias del Hospital Clínico Veterinario de la Universidad San Sebastián Sede Concepción. Me han explicado que la información obtenida será procesada para obtener datos estadísticos que serán publicados en un trabajo de tesis.

Estoy en conocimiento que los datos podrán beneficiar a la población canina al contribuir a la identificación de patologías subdiagnosticadas, ayudando a tomar mayor conciencia en la prevención de afecciones oculares.

Firma participante:

Fecha:

## 9.4 Imágenes demostrativas de las pruebas oftalmológicas.

### 9.4.1 Paciente negativo a prueba de fluoresceína.



Fuente: Elaboración propia

### 9.4.2 Paciente positivo a fluoresceína.



Fuente: Elaboración propia

### 9.4.3 Aplicación test fluoresceína



Fuente: Elaboración propia