



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Cuantificación de la secreción lacrimal mediante la prueba de Schirmer en felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares en Lima Centro

TESIS

Para optar el título profesional de Médica Veterinaria

AUTORA

Ferreira Gensollen, Daniela Valerie

(ORCID: 0009-0000-6470-8452)

ASESORA

Mg. Bezold Arnillas, Ursula Liliana

(ORCID: 0000-0002-4742-691X)

Lima, Perú

2023

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del Autor:**

Ferreira Gensollen, Daniela Valerie

Tipo de documento de identidad: DNI

Número de documento de identidad: 75014414

### **Datos del Asesor:**

Bezold Arnillas, Ursula Liliana

Tipo de documento de identidad: DNI

Número de documento de identidad: 09876570

### **Datos del Jurado:**

MIEMBRO: Pauta Gálvez, Mario Martin

DNI: 45868433

ORCID: 0000-0001-6388-2061

MIEMBRO: Villar Amasifen, Emily Scarlett

DNI: 71311560

ORCID: 0000-0002-5268-6783

MIEMBRO: Lavander Iparraguirre, Heidi Roxana

DNI: 10735440

ORCID: 0000-0001-7496-3692

### **Datos de la investigación:**

Campo del conocimiento OCDE: 4.03.01

Código del Programa: 841016

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Daniela Valeria Ferreira Gensollen, con código de estudiante N° 202011470, con (DNI o Carné de Extranjería<sup>1</sup>) N° 75014414, con domicilio en AV. Jorge Basadre 1393, distrito San Isidro, provincia y departamento de Lima.

En mi condición de bachiller en Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Biológicas, declaro bajo juramento que:

(El/la) presente (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación)

titulado: "cuantificación de la secreción lacrimal mediante la prueba de schirmer en felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares en Lima"

es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente URSULA Bezold Arnillas, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; (el/la) cual ha sido sometido (a) al antiplagio Turnitin y tiene el 17 % de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación), el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el(la) (tesis/ trabajo de suficiencia profesional/ proyecto de investigación) y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 12 de 12 de 2023

Daniela Valeria Ferreira Gensollen  
(Nombre completo)

(DNI o Carné de Extranjería  
N°) 75014414

<sup>1</sup> Se debe colocar la opción que corresponda, realizar lo mismo en todo el texto del documento.

Mg. Mario Martín Pauta Gálvez  
Jefe Unidad Grados y Títulos

# Cuantificación de la secreción lacrimal mediante la prueba de Schirmer en felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares en Lima Centro

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://rid.unrn.edu.ar">rid.unrn.edu.ar</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
4	<a href="http://dspace.ucuenca.edu.ec">dspace.ucuenca.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	1%
7	(6-24-14) <a href="http://190.186.110.75/sistemabibliotecario/doc_libros/5Cook-20100827-115548.pdf">http://190.186.110.75/sistemabibliotecario/doc_libros/5Cook-20100827-115548.pdf</a> Fuente de Internet	1%

8

Trabajo del estudiante

&lt; 1 %

9

[oftalmosnqn.com.ar](http://oftalmosnqn.com.ar)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

10

[repositorio.uceva.edu.co](http://repositorio.uceva.edu.co)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

11

[petdr.do](http://petdr.do)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

12

[1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

13

[docplayer.es](http://docplayer.es)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

14

[repositorio.une.edu.pe](http://repositorio.une.edu.pe)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

15

[www.findglocal.com](http://www.findglocal.com)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

16

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

17

[www.educacion.gob.es](http://www.educacion.gob.es)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

18

[worldwidescience.org](http://worldwidescience.org)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

19

[docs.google.com](http://docs.google.com)

Fuente de Internet

&lt; 1 %

20	<a href="http://repositorio.puce.edu.ec">repositorio.puce.edu.ec</a> Fuente de Internet	< 1 %
21	<a href="http://biblioteca.usac.edu.gt">biblioteca.usac.edu.gt</a> Fuente de Internet	< 1 %
22	<a href="http://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	< 1 %
23	<a href="http://www.iccat.int">www.iccat.int</a> Fuente de Internet	< 1 %
24	Kerry L. Ketring, Mary Belle Glaze. "Atlas of Feline Ophthalmology", Wiley, 2012 Publicación	< 1 %
25	<a href="http://derechoaladesventaja.org">derechoaladesventaja.org</a> Fuente de Internet	< 1 %
26	<a href="http://vdocuments.com.br">vdocuments.com.br</a> Fuente de Internet	< 1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia: mis padres, abuelos y tíos que me ayudaron a conseguir a muchas de las mascotas del presente estudio. Agradezco infinitamente a mis mascotas, por acompañarme durante todos mis estudios. También agradezco a los colegas y clientes que prestaron a sus mascotas. Imposible no agradecer al Dr. Francisco Canales por ayudarme a conseguir información y enseñarme el procedimiento de la prueba de Schirmer. Doy gracias a la Dra. Ursula Bezold, mi asesora, por los años de enseñanza sobre mi profesión y por ayudarme a elegir y desarrollar este tema de investigación. Doy gracias al Dr. Carlos Rodríguez de la empresa Dexter por la donación de tiras de Schirmer. Doy gracias a quienes me ayudaron a realizar el procedimiento con las mascotas que participaron en este estudio. Doy gracias al Dr. Guillermo Leguía por el apoyo constante durante mis estudios. Doy gracias a la Dra. Marisol León por dictarme el curso de etología y mostrarme manejo de amigable de los animales, lo cual me ayudó muchísimo con los pacientes de este proyecto. Doy gracias al Dr. Carlos Medina por ayudarme a elegir mi alma máter. Y, por último, pero no menos importante al Dr. Néstor Falcón que con mucha paciencia me ayudó desinteresadamente a redactar, corregir y realizar la estadística necesaria para este estudio.

## INDICE

RESUMEN .....	3
ABSTRACT.....	4
I. INTRODUCCIÓN: .....	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
1.3 OBJETIVOS .....	10
1.3.1. Objetivos generales.....	10
1.3.2. Objetivos específicos .....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 <i>Conformación anatómica del ojo</i> .....	11
2.1.1. Globo ocular .....	12
2.1.2. Párpados.....	12
2.1.3. Tercer párpado o membrana nictitante .....	13
2.1.4. Aparato lacrimal .....	14
2.1.5. Glándula lacrimal .....	14
2.1.6. Glándulas lacrimales accesorias .....	15
2.1.7. Película lacrimal precorneal (PLP).....	15
2.1.8. Puntos lacrimales y conducto nasolagrimal .....	17
2.1.9. Túnica fibrosa .....	17
2.1.10. Esclerótica .....	18

2.1.11. Córnea .....	18
2.1.12. Túnica vascular .....	19
2.1.13. Coroides .....	20
2.1.14. Iris y cuerpo ciliar .....	20
2.1.15. Cristalino .....	21
2.1.16. Retina .....	22
2.1.17. Nervio óptico y vías visuales .....	23
2.2 <i>Fisiología de la secreción lacrimal</i> .....	23
2.3 <i>Queratoconjuntivitis seca</i> .....	26
2.3.1. Etiología de la QCS .....	27
2.3.1.1. <i>QCS primaria</i> .....	28
2.3.1.1.1. <i>Enfermedades infecciosas</i> .....	28
2.3.1.1.2. <i>Autoinmune</i> .....	28
2.3.1.1.3. <i>Factores neurohormonales</i> .....	29
2.3.1.1.4. <i>Toxicidad por fármacos</i> .....	29
2.3.1.1.5. <i>Traumática</i> .....	29
2.3.1.1.6. <i>Quirúrgica</i> .....	30
2.3.1.1.7. <i>Denervación de las glándulas productoras de lágrimas</i> ....	30
2.3.1.1.8. <i>QCS secundaria</i> .....	30
2.3.2. Signos clínicos .....	30
2.3.3. Diagnóstico .....	31
2.3.3.1. <i>Prueba lacrimal de Schirmer</i> .....	31

III. ANTECEDENTES .....	34
IV. HIPÓTESIS.....	36
4.1 <i>Hipótesis general</i> .....	36
V. MATERIALES Y MÉTODOS .....	37
5.1 <i>Lugar de ejecución</i> .....	37
5.2 <i>Tipo y diseño de investigación</i> .....	37
5.3 <i>Cálculo de tamaño de muestra</i> .....	37
5.4 <i>Criterios de inclusión y exclusión</i> .....	38
5.4.1. Criterios de inclusión.....	38
5.4.2. Criterios de exclusión: .....	38
5.5 <i>Variables del estudio</i> .....	39
5.5.1. Independientes .....	39
5.5.2. Dependientes .....	39
5.6 <i>Operacionalización de las variables</i> .....	40
5.7 <i>Muestreo</i> .....	41
5.8 <i>Procedimientos y análisis de datos</i> .....	41
5.8.1. Instrumento de recopilación de datos .....	41
5.8.2. Procedimientos para recolección de información .....	41
5.8.3. Procedimientos para la medición del volumen lacrimal (Anexo	
6) .....	42
5.8.4. Análisis de datos .....	43
5.8.5. Aspecto ético (consentimiento informado) .....	43

VI. RESULTADOS.....	44
VII. DISCUSION.....	50
VIII. CONCLUSIONES.....	53
IX. RECOMENDACIONES.....	54
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
XI. ANEXOS .....	62

**INDICE DE TABLAS**

<i>Tabla 1: Características de los felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares incluidos en este estudio. ....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 2: Valores promedio de secreción lacrimal obtenidos mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos de patologías en Lima Centro. ....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 3: Valores promedio de secreción lacrimal de ambos ojos obtenidos mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos de patologías en Lima Centro. ....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 4: Valores de secreción lacrimal por ojo obtenidos mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos de patologías en Lima Centro. ....</i>	<i>47</i>

## INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1: Estructura del globo ocular felino.....</i>	62
<i>Anexo 2: Ficha de recolección de datos.....</i>	63
<i>Anexo 3: Obtención del tamaño de muestra.....</i>	69
<i>Anexo 4: Consentimiento informado.....</i>	70
<i>Anexo 5: Tabla estadística de (Rajaei et al., 2019).....</i>	71
<i>Anexo 6: Procedimiento a seguir para la prueba de Schirmer.....</i>	72
<i>Anexo 7: El mapa y los distritos que incluye el área interdistrital de Lima Centro .....</i>	73
<i>Anexo 8 Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su grupo etario.....</i>	74
<i>Anexo 9: Cuadro de Duncan del grupo etario en el ojo derecho.....</i>	75
<i>Anexo 10: Cuadro de Duncan del grupo etario en el ojo izquierdo.....</i>	76
<i>Anexo 11: Cuadro de Duncan del grupo etario del promedio obtenido en ambos ojos según el grupo etario.....</i>	77
<i>Anexo 12: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su sexo.....</i>	78
<i>Anexo 13: Tabla de T-Student por ojo según el sexo.....</i>	79
<i>Anexo 14: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el sexo .....</i>	80
<i>Anexo 15: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su fenotipo racial.....</i>	81
<i>Anexo 16: Prueba de T-student por ojo según el fenotipo racial.....</i>	82
<i>Anexo 17: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el fenotipo racial.....</i>	83

<i>Anexo 18: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según el largo de su pelaje.....</i>	<i>84</i>
<i>Anexo 19: Prueba de T-student por ojo según el largo del pelo.....</i>	<i>85</i>
<i>Anexo 20: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el largo del pelo .....</i>	<i>86</i>
<i>Anexo 21: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su estado reproductivo.....</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 22: Prueba de T-student por ojo según el estado reproductivo .....</i>	<i>88</i>
<i>Anexo 23: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el estado reproductivo .....</i>	<i>89</i>
<i>Anexo 24: Tabla de producción lacrimal en perros por R. Mauricci 2017 en Perú .....</i>	<i>90</i>

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo cuantificar la secreción lacrimal mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares en Lima Centro. Para ello, se realizó la prueba de Schirmer a domicilio a 128 pacientes felinos aparentemente sanos, mayores a 2 meses y de cualquier raza. El estudio se llevó a cabo durante los meses de enero a junio del 2023. Los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente. Se obtuvo como resultados: La secreción promedio de los gatos muestreados en este estudio fue de 14.92 mm/min, siendo en el ojo derecho de 14.89 mm/min y ojo izquierdo de 14.95 mm/min. En el caso de los gatos cachorros fue de 10.55 mm/min, en los gatos adultos jóvenes fue de 14.9 mm/min, los gatos adultos obtuvieron un promedio de 16.01 mm/min y los geriátricos 15.40 mm/min. Los resultados obtenidos en hembras fueron de 14.97 mm/min, de los machos fue de 14.86 mm/min. Los resultados obtenidos en los gatos mestizos fueron de un promedio de 14.69 y los gatos fenotípicamente puros de 17.36. Los gatos con pelo corto obtuvieron un promedio de 14.98 mm/min y los gatos de pelo largo de 14.80 mm/min. Los gatos castrados obtuvieron una media de 15.46 mm/min y los gatos enteros de 11.61 mm/min. Se concluye que solo la condición reproductiva influye en la producción lacrimal donde los gatos enteros producen menor secreción lacrimal que los gatos castrados.

**Palabras clave:** Queratoconjuntivitis seca, prueba de Schirmer, gatos

## **ABSTRACT**

The objective of this investigation was to quantify tear secretion using the Schirmer test (mm/min) in domestic felines without apparent signs of ocular pathologies in downtown Lima. To do this, the Schirmer test was performed at home on 128 apparently healthy feline patients, older than 2 months and of any breed. The study was carried out during the months of January to June 2023. The results obtained were statistically processed. The results obtained were: The average secretion of the cats sampled in this study was 14.92 mm/min, being 14.89 mm/min in the right eye and 14.95 mm/min in the left eye. In the case of puppies, it was 10.55 mm/min, in young adult cats it was 14.9 mm/min, adult cats obtained an average of 16.01 mm/min and geriatric cats 15.40 mm/min. The results obtained in females were 14.97 mm/min, in males it was 14.86 mm/min. The results obtained in mixed breed cats was an average of 14.69 and phenotypically pure cats of 17.36. Short-haired cats averaged 14.98 mm/min and long-haired cats 14.80 mm/min. Neutered cats had a mean of 15.46 mm/min and whole cats of 11.61 mm/min. Cats that had a negative test for AIDS and feline leukemia had an average of 15.36 mm/min, and those without signs of these pathologies but no tests had 14.25 mm/min. It is concluded that only the reproductive condition influences lacrimal production where neutered cats produce more lacrimal secretion than neutered whole cats.

**Key words:** Keratoconjunctivitis sicca, Schirmer test, cats.

## I. INTRODUCCIÓN:

Las enfermedades oftálmicas superficiales más comunes en gatos son la conjuntivitis, las úlceras corneales, el secuestro corneal y la queratitis eosinofílica (Stiles, 2013). “Debido a la íntima relación entre la superficie ocular y la película lacrimal, es posible que la deficiencia de película lacrimal sea una comorbilidad grave en muchas de estas presentaciones clínicas, como es el caso de perros” (Williams, 2008) y humanos (Craig, 2017). De hecho, una deficiencia cualitativa de lágrimas, o alteración en la mucina y/o el componente lipídico de las lágrimas, a menudo se reconoce en gatos infectados con herpesvirus felino-1 (Lim, 2009), y aquellos con queratitis ulcerosa espontánea (Cullen, 1999), secuestro corneal (Grahn, 2005) o conjuntivitis (Lim, 2005).

La queratoconjuntivitis seca (QCS), también llamada “ojo seco”, es una patología caracterizada por la disminución de uno o varios de los componentes de la lágrima. Tal como su nombre lo sugiere, esta disminución en la lágrima provoca una consecuente conjuntivitis (inflamación conjuntival) y queratitis (inflamación corneal) (Cabrera, 2018).

La QCS es una enfermedad compleja y está asociada a múltiples factores; produce malestar, problemas visuales y, en algunos casos, lesiones en la córnea y la conjuntiva. Es una enfermedad crónica que afecta a muchos caninos y felinos, y requiere un diagnóstico y tratamiento de acuerdo con el estado de cada paciente (Simó, 2022).

La evaluación de la producción lacrimal es esencial en toda revisión oftalmológica. “La película lacrimal es esencial para mantener un ojo saludable, normal, con visión y cómodo” (Dilly, 1994; Ohashi *et al.*, 2006).

La evaluación cuantitativa y cualitativa de la producción de lágrimas es necesaria para diagnosticar enfermedades oculares superficiales. En medicina veterinaria, la prueba de Schirmer y las tiras de rojo fenol son métodos estándar cuantitativos para evaluar la producción de lágrimas, mientras que el tiempo de rompimiento de la película lacrimal es cualitativo (Rajaei *et al.*, 2019).

Los signos que encontramos en pacientes con queratoconjuntivitis seca (QCS) suelen ser: sequedad ocular, enrojecimiento de la conjuntiva, parpadeo frecuente, comezón, frotación de los ojos, molestias o dificultad para mantener los ojos abiertos, epífora, aumento de la producción de legañas, fotofobia (intolerancia anormal o molestia excesiva por la luz) y pérdida de visión (Simó, 2022).

Mediante el presente estudio se busca cuantificar la secreción lacrimal en felinos sin sintomatología ocular en Lima Centro (Anexo 7: El mapa y los distritos que incluye el área interdistrital de Lima Centro), y determinar qué factores influyen en dicha secreción, con la finalidad de detectar cuales de ellos podrían predisponer al desarrollo de queratoconjuntivitis seca.

Teniendo en cuenta que no existen datos publicados en nuestro país respecto a la secreción lacrimal en gatos, la pregunta de la presente investigación fue: ¿Cuál es el promedio de producción lacrimal en felinos sin patologías oculares en Lima Centro?

## 1.1 Planteamiento del problema

Los gatos, perros y otros animales, al igual que el humano, también sufren de patologías oculares; los ojos de los gatos son órganos muy sensibles y susceptibles; los signos de las patologías oftalmológicas felinas varían según la gravedad y el tipo de la enfermedad, pudiendo pasar desapercibidos al inicio de la patología (Roch, 2020).

La medicina veterinaria ha experimentado un creciente progreso en los últimos años. Adicionalmente, se ha observado un aumento en la crianza de gatos domésticos como mascotas, acompañado con el surgimiento de nuevos especialistas en medicina felina (Little, 2016).

Un estudio reveló que el 49% de hogares peruanos cuentan con una mascota y la tenencia de gatos ha aumentado en el año 2019 un 59%, frente a la de perros que lo hizo en 30% (Kantar, 2019). Esto ha ocasionado que cada día las consultas veterinarias en felinos sean más frecuentes y se detecte un mayor número de enfermedades de las cuales antes había pocos o nulos reportes.

Según Simó en 2022, en el caso de las patologías oculares, la atención tardía de un veterinario puede ocasionar que se tornen en patologías graves. Es por ello, que resulta importante que como veterinarios informemos a los propietarios los signos más importantes de las patologías oftalmológicas para que estén atentos a la aparición de signos de probables problemas en los ojos de sus mascotas.

Los principales signos de enfermedades oculares en gatos son: prurito, enrojecimiento, inflamación, proliferación de legañas, epífora, ojo turbio u opaco, tono azulado en pupila o iris, secreciones oculares, costras, fotofobia y cierre parcial del ojo (Simó, 2022). La detección de cualquiera de estos signos permitirá instaurar un tratamiento de manera rápida, evitando que la enfermedad se agrave y se haga difícil de tratar.

Por otro lado, algunos autores como Ramon (2018) mencionan que en el caso de los gatos se debe poner mayor énfasis en las consultas de ejemplares braquiocefálicos como el persa y el exótico de pelo corto ya que son más propensos en desarrollar esta enfermedad (De la Cruz, 2018).

## **1.2 Justificación de la investigación**

Existen pocos estudios en los que se reporten los rangos normales de la secreción lacrimal en felinos; adicionalmente, los valores reportados en estos estudios difieren entre sí.

En el reporte de Maggs en el 2017, en gatos sanos el rango lacrimal fue de 3-32 mm/min en 1 minuto, pero su experiencia indica rangos menores debido al estrés en la sala de exploración. En el caso del reporte de Peiffer y Petersen-Jones en 2008, solo se indica que los gatos tienen valores inferiores al perro (que es 15-25 mm en 1 minuto). En el estudio de Samuelson en 2011, se indica que el ojo seco en gatos es inferior a 5 mm/min. En el estudio de Uhl *et al.*, en 2018 se indica que el mínimo valor del rango lacrimal debe ser 9 mm por minuto en ojos sanos. En el estudio de Cullen en 2005 indican

que el valor normal de los gatos va en un rango de 10 a 20 mm/min. Por último, en el estudio de Rajaei en 2019, se determinó un rango de  $10.8 \pm 1.3$  mm/min a  $16.9 \pm 5.7$  mm/min.

A la fecha, no existen estudios publicados al respecto en nuestro país, lo cual es importante ya que la literatura menciona que los resultados de la prueba de Schirmer pueden variar por factores medioambientales. Simó (2022) menciona que los resultados de la prueba de Schirmer pueden variar tanto por factores externos como propios de los gatos: diabetes, hipotiroidismo, edad avanzada, alergias, raza, uso de fármacos como colirios, medicaciones, haberse sometido a una cirugía ocular, factores ambientales (aire acondicionado, calefacción, ambientes secos o muy contaminados), alimentación (déficit vitamínico) y enfermedades autoinmunes. Es por ello que, aún eliminando factores como la presencia de enfermedad y la administración de fármacos, las condiciones ambientales y la preferencia de una población por la crianza de gatos con ciertas características pueden hacer variar los resultados de una zona geográfica a otra (Simó, 2022).

Por otro lado, “la QCS no tratada o con un mal tratamiento puede ocasionar una pérdida de visión substancial” (Maggs *et al.*, 2017) o úlceras ocasionadas por rascarse debido a la molestia que esto ocasiona en el paciente. Es por ello importante conocer la producción lacrimal en gatos para poder detectar insuficiencias en dicha producción previamente a la aparición de signos clínicos y complicaciones derivadas de la enfermedad.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivos generales**

Cuantificar la secreción lacrimal mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares a domicilio en Lima Centro.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Cuantificar la secreción lacrimal en gatos según el grupo etario del paciente.
- Determinar si existe diferencia de la secreción lacrimal en gatos según el sexo del paciente.
- Cuantificar la producción de secreción lacrimal según su fenotipo racial.
- Identificar si el largo del pelo del paciente influye en la secreción lacrimal.
- Identificar si la condición reproductiva (entero o castrado/esterilizado) influye en la secreción lacrimal.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Conformación anatómica del ojo

“El ojo, el órgano de la visión, consta del globo ocular y diversos anexos, que son estructuras accesorias tales como los músculos extraoculares que mueven el globo ocular, los párpados que lo protegen, y el aparato lacrimal que mantiene húmedas todas las partes del órgano expuestas al aire libre” (Dyce *et al.*, 2012). Según el mismo autor, la mayoría de estas estructuras se encuentran alojadas en la órbita o cavidad orbitaria, donde el globo ocular se halla inmerso en una abundante cantidad de tejido adiposo.

Los ojos de los mamíferos domésticos se proyectan más hacia afuera desde la superficie de la cara que los de todos los primates, incluyendo al ser humano. Su posición anatómica en la cabeza está relacionada con el ambiente del animal, sus hábitos y su método de alimentación. Se considera que las especies depredadoras (gato, perro) tienen los ojos situados hacia delante (Dyce *et al.*, 2012).

#### Órbita

Anatómicamente, la órbita en el gato y el perro está formada por contribuciones de los huesos frontal, palatino, lacrimal, maxilar, cigomático y preesfenoides. La órbita ósea es incompleta superotemporalmente, y está unida por el ligamento orbital denso que va desde el proceso frontal del hueso cigomático a la apófisis cigomática del hueso frontal. La glándula lacrimal se encuentra dorsolateralmente, debajo de este ligamento orbitario. El contenido orbital está cubierto por una capa de tejido conectivo (la periórbita), que rostralmente está firmemente unida a los márgenes orbitales (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

Los siete músculos extraoculares están inervados por los pares craneales tercero, cuarto y sexto, y se encargan de controlar el movimiento del globo ocular. Hay una cantidad variable de grasa entre la periórbita y la pared ósea y rodeando los músculos extraoculares (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

### **2.1.1. Globo ocular**

La forma del globo ocular (bulbo del ojo) de los mamíferos domésticos es casi esférica, aunque con una pequeña compresión anteroposterior en caballos y bovinos. Por otra parte, la córnea, que es la parte transparente del globo ocular, sobresale desde la superficie anterior en virtud de su menor radio de curvatura (Dyce *et al.*, 2012). (Anexo 1).

### **2.1.2. Párpados**

Los párpados forman la barrera inicial contra el daño mecánico del ojo. Ellos también sirven para distribuir la película lacrimal y, a través de las glándulas de Meibomio, proporcionan una secreción aceitosa para retardar la evaporación de las lágrimas (Peiffer y Petersen-Jones, 2008). Dichos autores mencionan que los componentes de los párpados son:

- 1) Una capa exterior de piel fina y flexible.
- 2) Una pequeña cantidad de tejido conjuntivo laxo que contiene sudor modificado, glándulas y las fibras circunferenciales del músculo *orbicularis oculi* (inervado por ramas del nervio facial).
- 3) Tejido conectivo fibroso rígido de la placa tarsal. Fibras radiales del músculo elevador del párpado superior (inervado por el nervio oculomotor) y los músculos de Müller (que reciben inervación simpática a través de ramas del nervio trigémino).
- 4) La conjuntiva palpebral que contiene células caliciformes.

Herrera (2010) explica que los gatos usualmente no presentan pestañas, a diferencia de los perros, aunque pueden observarse algunas en el párpado superior. Esta potencial ausencia de pestañas podría ocasionar variaciones en la producción lacrimal en los gatos.

### **2.1.3. Tercer párpado o membrana nictitante**

El tercer párpado del gato presenta un esqueleto cartilaginoso con forma de “T” con un estroma de tejido conectivo rico en elementos glandulares y linfoides. Herrera (2010) menciona que la glándula nictitante de los gatos es de tipo seroso, mientras que en los perros es de naturaleza seromucosa.

Minovich *et al.*, (2002) agregan que la membrana nictitante del gato se caracteriza por presentar fibras musculares lisas provenientes de la fascia profunda, las cuales están inervadas por fibras simpáticas postganglionares y se cree que tienen cierta relación con el movimiento activo del tercer párpado en esta especie.

#### **2.1.4. Aparato lacrimal**

Está constituido por la glándula lacrimal propiamente dicha, las glándulas asociadas con el tercer párpado, varias glándulas accesorias pequeñas y un sistema de conductos que retira el líquido lacrimal (lágrimas) hacia la cavidad nasal, donde se evapora después de haber lavado el ojo (Dyce *et al.*, 2012).

#### **2.1.5. Glándula lacrimal**

La glándula lacrimal es lobulada y de coloración rojo brillante; su forma es aplanada debido a que se encuentra localizada en medio del globo ocular, el ligamento orbital y la apófisis cigomática del hueso frontal. La ubicación de la glándula lacrimal es dorsolateral al globo. El tamaño está relacionado al tamaño del animal; longitudinalmente mide 0,5-2 cm, 1,5-3 cm de ancho y 0,7 a 1,5 cm de grosor. La secreción de esta glándula sale por muchos minúsculos conductos hacia el fórnix dorsal del saco conjuntival, donde se mezcla con las secreciones de las glándulas menores. El parpadeo distribuye el líquido lacrimal sobre la parte expuesta del ojo, que de este modo se mantiene húmeda; las lágrimas arrastran todo material extraño y proveen cierta nutrición a la córnea (Getty & Sisson, 2002), (Dyce *et al.*, 2012).

### **2.1.6. Glándulas lacrimales accesorias**

Según Maggs (2017), estas glándulas se encuentran próximas a los márgenes palpebrales y contribuyen a la película lacrimal precorneal. Estas son:

- Glándulas tarsales
- Glándulas Moll (glándulas sudoríparas modificadas)
- Glándulas Zeis (glándulas sebáceas modificadas asociadas con las pestañas).

### **2.1.7. Película lacrimal precorneal (PLP)**

La película lacrimal precorneal cubre la córnea y la conjuntiva. Consta de tres capas, que difieren en composición, y tiene un espesor de aproximadamente 8 a 9 mm/min que no se puede reemplazar artificialmente (Maggs, 2017).

La capa superficial externa está constituida por lípidos, tiene 0,1 mm de espesor, está compuesta de materiales aceitosos y fosfolípidos de las glándulas tarsales y las glándulas de Zeis a lo largo del margen del párpado. Sus funciones son: limitar la evaporación de la capa acuosa, unir la película lacrimal precorneal a la córnea en el margen del párpado y evitar el desbordamiento por su alta tensión superficial (Maggs, 2017). La capa superficial externa es difícil de apreciar clínicamente, pero puede observarse como una película aceitosa sobre la superficie ocular si se examina el ojo con iluminación oblicua y a gran aumento (Maggs, 2017).

Según Maggs (2017), la capa media o acuosa es la capa más gruesa (aproximadamente de 7mm), y está constituida predominantemente por agua derivada

de la glándula lacrimal y de la glándula del tercer párpado. Esta cumple las siguientes funciones:

- Eliminar materiales extraños y bacterias de la conjuntiva.
- Lubricación de los párpados y la membrana nictitante a medida que se mueven sobre la córnea.
- Suministrar nutrientes a la córnea, incluido oxígeno, aminoácidos, vitamina A, factores de crecimiento y el anticuerpo IgA,
- Eliminar los desechos metabólicos producto de los glóbulos blancos que también llegan a la superficie ocular a través de la película lacrimal.
- Brindar una superficie lisa a la córnea para una óptica con óptima eficiencia. La capa interna de mucina también realiza esta función rellenando las irregularidades en la superficie de la córnea
- Actuar como fuente de sustancias antibacterianas, como inmunoglobulinas, lactoferrina y lisozima, así como inhibidores de la proteasa los cuales protegen a la córnea de las enzimas degradantes liberadas por bacterias, células inflamatorias y queratocitos.

Finalmente, la capa mucosa interna (de 1,0 a 2,0 mm de espesor) está formada por mucina, leucocitos y lisosima producidas por las células caliciformes conjuntivales. Esta capa también es difícil de apreciar clínicamente, pero puede evaluarse indirectamente mediante la determinación del tiempo de ruptura de la película lacrimal (TFBUT) (Maggs, 2017).

### **2.1.8. Puntos lacrimales y conducto nasolagrimal**

Los puntos lacrimales son dos minúsculas hendiduras situadas en el borde de cada uno de los párpados, cerca de la carúncula. Cada punto conduce a un corto y estrecho canalículo a través del cual fluye el líquido hasta el conducto nasolagrimal el cual es mucho más largo. El comienzo del conducto nasolagrimal está ligeramente ensanchado a nivel del saco lacrimal, que ocupa una fosa en forma de embudo cerca del borde óseo de la órbita. El conducto nasolagrimal se extiende rostralmente, primero en el interior del maxilar y luego por su superficie interna, donde está cubierto por la mucosa nasal (Dyce *et al.*, 2012).

### **2.1.9. Túnica fibrosa**

La capa externa o fibrosa está compuesta por la esclerótica y la córnea. La esclerótica está constituida por un entramado denso de fibras colágenas, elásticas y de coloración blanca, siendo más elástica que la del perro. La córnea es transparente, avascular, circular y de dimensiones mayores que en el perro, representando la cuarta parte de la extensión de la capa externa. Su espesor varía de 0,50 mm a 0,56 mm siendo más gruesa en la periferia. Histológicamente está compuesta por 5 estratos: epitelial, membrana de Bowman, estromal, membrana de Descemet y endotelial (Herrera, 2010).

### **2.1.10. Esclerótica**

Es la parte posterior opaca de la túnica fibrosa, y es de grosor variable. La esclerótica está compuesta por fibras colágenas muy elásticas; tiene color blanco (la parte blanca del ojo), aunque con un tinte azulado y se halla perforada por nervios y vasos filiares. Esta puede parecer oscura en algunas regiones, debido a que los vasos coroidales pueden distribuirse en la superficie del globo ocular (Sisson, 2000), (Dyce *et al.*, 2012).

### **2.1.11. Córnea**

La córnea es la porción anterior transparente y avascular del tejido fibroso externo del ojo. Está conformada por epitelio superficial, estroma colágeno y la membrana de Descemet; esta última es una membrana basal producida por la monocapa del endotelio interno. Como la córnea es avascular, sus necesidades nutricionales y de oxígeno se satisfacen por difusión externa desde la película lacrimal precorneal e interna desde el humor acuoso; la córnea periférica también recibe oxígeno a través del plexo capilar del limbo. La transparencia de la córnea se debe varios factores exclusivos de la fisiología corneal. La deshidratación relativa de la córnea es mantenida por un  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  activo, bomba asociada a ATPasa, un mecanismo dentro de la monocapa endotelial. La disposición regular de las fibrillas de colágeno en el estroma corneal minimiza la luz dispersa y por lo tanto mejora la transparencia. La ausencia normal de pigmento y vasos sanguíneos en el estroma es también un requisito para la transparencia óptica (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

La córnea tiene notables capacidades de curación. Tras defectos epiteliales simples, éstos son recubiertos por una combinación de acciones que buscan restaurar la arquitectura normal: deslizamiento de células adyacentes hacia el defecto y mitosis. Las heridas que se extienden hacia el estroma se curan primero por reepitelización, y se requiere un período de tiempo más largo para llenar el defecto del estroma. La cicatrización de la córnea es el resultado del patrón irregular creado por las fibrillas de colágeno de reemplazo. Cuando la lesión corneal o afección inflamatoria persiste más de 7 a 10 días, suele producirse la vascularización de la zona afectada, la cual aporta el tejido granular encargado de llenar una úlcera corneal profunda (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

La membrana de Descemet es flexible y tiende a resistir el desgarro durante una lesión. Lesiones ulcerativas que se extienden a la membrana de Descemet (descemetocele) y de laceraciones de espesor completo son indicaciones para el tratamiento quirúrgico inmediato. En perros se han atribuido ciertas propiedades regenerativas terapéuticas al endotelio; esto es menor en felinos (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

#### **2.1.12. Túnica vascular**

La túnica vascular del ojo o capa vascular, también conocida como úvea, está en la profundidad de la esclerótica a la cual se halla firmemente adosada. Los componentes de la parte posterior a la anterior son: coroides, cuerpo ciliar e iris (Dyce *et al.*, 2012).

### **2.1.13. Coroides**

La coroides contiene una densa red de vasos sanguíneos inmersos en un tejido conectivo profusamente pigmentado. Está irrigada a través de las arterias ciliares posteriores y es drenada por las venas vorticosas. Una lámina plana de capilares en la superficie interna es la responsable de la nutrición de las capas externas de la túnica nerviosa (retina), que se ubica interna a ella. La sangre de estos capilares produce la coloración roja del fondo del ojo (superficie interna del hemisferio posterior) que se aprecia cuando se examina el ojo con un oftalmoscopio. En la porción dorsal del fondo del ojo la coroides forma un área de variados colores y que refleja la luz, conocida como el tapétum lúcido (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

### **2.1.14. Iris y cuerpo ciliar**

El iris y el cuerpo ciliar comprenden la porción anterior de la capa vascular media del ojo, denominada úvea. El iris es el que presenta mayores características en su morfología y su pigmentación. Tiene un estroma principalmente formado por músculos y vasos sanguíneos. El músculo esfínter del iris es el encargado de dar la forma a la pupila y está compuesto por fibras musculares lisas inervadas por el sistema parasimpático; la mayor parte de dichas fibras musculares se localizan cerca del borde pupilar. En la mayoría de las especies animales, estas fibras están dispuestas en forma circular, pero en el gato parte de las fibras se insertan dorsal y ventralmente a la raíz del iris, dándole la característica forma de “hendidura vertical” a la pupila felina. El músculo dilatador del iris está formado por haces musculares lisos dispuestos de forma radial desde el esfínter hasta la base del iris y está inervado por el sistema simpático.

El color del iris depende de la cantidad y del tipo de pigmento localizado en el estroma; a diferencia del perro, el gato presenta colores más claros y brillantes (Herrera, 2010).

El cuerpo ciliar está revestido por un epitelio bicapa del cual solo tiene pigmentación la capa interna. Se produce humor acuoso por el epitelio ciliar a través de una combinación de ultrafiltración pasiva y secreción activa de anhidrasa carbónica. La producción pasiva del humor acuoso está influenciada por la presión arterial media (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

#### **2.1.15. Cristalino**

El cristalino o lente, en contraste con los líquidos que lo rodean, es una estructura sólida, aunque lo suficientemente elástica para cambiar de forma. Es biconvexo y tiene dos polos, uno anterior y otro posterior; la superficie posterior suele ser más convexa que la anterior. Su función es enfocar una imagen perfecta sobre la retina (Dyce *et al.*, 2012).

El cristalino del gato es voluminoso (0,5 ml) y la relación entre volumen y el globo ocular es de 1:9,8, siendo ésta algo mayor que en el perro. Posee un diámetro de 10 a 11 mm y un eje anteroposterior de 7,5 a 8,5 mm; es transparente y biconvexo, está conectado con el cuerpo ciliar a través de las fibras de la zónula (Minovich *et.al* ,2004).

### 2.1.16. Retina

Según Peiffer y Petersen-Jones (2008) la retina es la capa más interna del globo; es una membrana delgada y transparente y es una estructura fotosensorial compleja que consta de diez capas:

1. Epitelio pigmentario.
2. Fotorreceptores (segmentos externos de bastón y cono).
3. Membrana limitante externa (procesos de células de Müller).
4. Capa nuclear externa (núcleos fotorreceptores).
5. Capa plexiforme externa.
6. Capa nuclear interna (núcleos de Müller; amacrina, horizontal y células bipolares).
7. Capa plexiforme interna.
8. Capa de células ganglionares.
9. Capa de fibras nerviosas compuesta por los axones de células ganglionares.
10. Membrana limitante interna (procesos celulares de Müller).

Las principales conexiones neuronales de la retina involucran a los fotorreceptores, que hacen sinapsis con las células bipolares que luego hacen sinapsis con las células ganglionares (Peiffer y Petersen-Jones, 2008)

La retina del gato presenta tres veces más bastones que la retina humana (Minovich *et al.*, 2002); en el gato, la relación entre bastones y conos es de 100:1 aunque esta relación se modifica en un área llamada “área central”, localizada dorsalmente a la

papila óptica, en donde aumenta la cantidad de conos y la relación bastones-conos es de aproximadamente 10:1.

### **2.1.17. Nervio óptico y vías visuales**

La vía sensitiva visual comienza en la retina, en la que se sitúan las células fotorreceptoras (conos y bastones) y las células ganglionares. Los axones de estas últimas convergen hacia la papila óptica y dejan el ojo a través de la lámina cribosa para construir al nervio óptico (II par craneal). Inmediatamente por delante de la hipófisis se encuentra el quiasma óptico, lugar donde se entrecruzan parte de los axones del nervio óptico. Los animales domésticos poseen distintos grados de decusación (cruzamiento) de los axones; en el gato, señalan Herrera (2010) y Brejov (2016), es de un 65% del quiasma. El estímulo continúa su recorrido a través de los tractos ópticos, los cuales, desde su posición ventral inicial, se dirigen hacia lateral y caudal, hasta alcanzar los cuerpos geniculados laterales.

## **2.2 Fisiología de la secreción lacrimal**

La producción de película lacrimal puede ser ocasionada por diversos estímulos y es regulada por las vías neurales, incluidos los sistemas nerviosos simpático (SNS) y parasimpático (SNP). El SNP es responsable de mantener y restaurar la homeostasis en el cuerpo; este también ocupa un rol importante en la regulación de la homeostasis de la película lacrimal. El SNS también puede modular el flujo y la composición de las lágrimas, pero predomina la vía parasimpática del quinto par craneal (trigémico) (Dry Eyeland, Oyster Point, 2021).

El quinto par craneal es la vía principal para desencadenar la estimulación del SNP de la unidad funcional lagrimal (UFL), que regula la producción lagrimal natural y mantiene la homeostasis de la película lagrimal. La UFL está integrada por: glándulas lagrimales, superficie ocular (córnea, conjuntiva y glándulas de Meibomio), párpados, y los nervios sensoriales y motores que los conectan. La estimulación de la vía parasimpática del quinto par craneal se produce (Dry Eyeland, Oyster Point, 2021):

- En respuesta a la estimulación de los nervios sensoriales corneales y conjuntivales. Estos nervios aferentes sensoriales envían señales al reflejo parasimpático del trigémino para mantener la homeostasis de la película lagrimal.
- A través de estimulaciones como la respiración, de las terminaciones nerviosas que se extienden a través de la cavidad nasal. Los estudios muestran que el 34 % de la producción lagrimal basal se debe a la estimulación sensorial del aire inhalado a través de la nariz.

La enfermedad o el daño a estos nervios puede ser la causa de la desestabilización de la superficie que se encuentra en la enfermedad del ojo seco (Dry Eyeland, Oyster Point, 2021).

Según el estímulo, se produce un tipo diferente de lágrima. Estas pueden ser: basales, reflejas, emocionales y de ojos cerrados (Dry Eyeland, Oyster Point, 2021):

- Las lágrimas basales son encargadas de lubricar y nutrir la superficie ocular (córnea). Se producen constantemente y son fundamentales para mantener la salud de la superficie ocular. Los pacientes con ojo seco carecen de lágrimas basales normales. Estas necesitan la estimulación parasimpática del nervio trigémino.
- Las lágrimas reflejas se producen como protección frente a irritantes oculares

como el vapor de las cebollas o por una lesión.

- Las lágrimas emocionales son ocasionadas por emociones intensas y contienen una concentración algo mayor de proteínas que las lágrimas reflejas. La producción está regulada por el sistema límbico (hipotálamo).
- Las lágrimas con los ojos cerrados se producen cuando los ojos están cerrados y lubrican los ojos durante el sueño.

Generalmente, los nervios simpáticos afectan la secreción de lágrimas a través de la alteración del flujo sanguíneo y el aumento de la secreción de neurotransmisores simpáticos. Sin embargo, el papel de los nervios simpáticos en la glándula lacrimal aún es incierto. La secreción lagrimal principalmente es controlada por el SNP y es por eso por lo que las lesiones de los nervios parasimpáticos pueden presentar disminución de la producción de lágrimas (Toshida *et al.*, 2007).

La glándula lagrimal principal (GL), bajo control del SNP, contribuye en gran medida al componente acuoso de la película lagrimal. Las células caliciformes conjuntivales, que contribuyen a la capa mucosa de la película lagrimal, también están bajo control parasimpático. La innervación parasimpática del GL y las células caliciformes conjuntivales está mediada por el ganglio pterigopalatino (GPP). El SNP se origina en el núcleo salival superior y pasa a través del ganglio geniculado sin hacer sinapsis, y las fibras emergen como el nervio petroso superficial mayor (GSPN), que luego se une al nervio petroso profundo para formar el nervio vidiano. El nervio vidiano pasa a través del canal pterigoideo y termina en los cuerpos celulares del GPP. La salida de estas células ganglionares, los axones posganglionares, proporcionan el impulso secretor parasimpático al GL y la conjuntiva, incluidas las células caliciformes (Toshida *et al.*,

2007).

Toda *et al.*, en el año 2000 informaron que la estimulación del flujo lacrimal se suprime después de la denervación postsináptica del nervio parasimpático. Sin embargo, no estaba claro en qué medida el sistema parasimpático contribuye a los cambios observados porque el nervio lagrimal seccionado también contiene fibras nerviosas simpáticas y sensoriales. Además, en el estudio de Butler *et al.*, en 1984 informan el efecto de la interrupción estructural del GPP en los niveles de neurotransmisores en los tejidos oculares y orbitarios, pero ninguno de estos estudios proporciona una evaluación completa de la denervación en la superficie ocular y GL (Toshida *et al.*, 2007).

En el estudio de Toshida *et al.*, en el año 2007 como resultado luego de la denervación del nervio petroso superficial mayor (GSPN), tuvo una disminución del 60% de la producción lacrimal en las primeras 24 horas y siguió disminuyendo durante los siguientes 7 días del experimento, lo cual fue evaluado con la prueba de Schirmer, Rosa de Bengala y fluoresceína.

### **2.3 Queratoconjuntivitis seca**

La queratoconjuntivitis seca (QCS), más comúnmente conocida como “ojo seco”, es una condición inflamatoria de la superficie ocular causada por la reducción patológica en el componente acuoso de la película lacrimal. La QCS se puede dividir en dos tipos: uno en el que la producción de lágrimas es deficiente y otros casos en los que la evaporación de las lágrimas explica la deficiencia de lágrimas en la superficie ocular. Esto último es comúnmente observado en pacientes braquiocefálicos por la falta de cierre completo de los párpados (lagofthalmos) que conduce a un área central de deficiencia de

película lacrimal. Esta enfermedad conduce a hallazgos patológicos oftálmicos de vascularización corneal, pigmentación y, en varios casos, ulceración franca (Williams, 2008).

Se ha descrito la forma hereditaria de QCS en gatos persa; además de las causas genéticas, la QCS también puede ser secundaria a factores tóxicos, metabólicos, inmunomediados, en enfermedades infecciosas, traumas, de forma neurogénica o iatrogénicas como resultado de cirugía de prótesis o extirpación de la glándula del tercer párpado, en cualquier raza, sexo o edad (De la Cruz, 2018).

### **Etiología de la QCS**

Ante un caso clínico de QCS, no siempre se logra identificar la causa exacta que originó la patología, pero se deben tomar en cuenta factores ambientales y propios de los gatos, enfermedades endocrinas (diabetes o hipotiroidismo), edad avanzada, alergias, razas braquiocefálicas, uso de fármacos como colirios (para el glaucoma), sulfamidas o antihistamínicos (para la alergia), tratamientos con quimioterapia o radioterapia, haberse sometido a una cirugía ocular, factores medioambientales (aire acondicionado, calefacción, ambientes secos o muy contaminados), alimentación (déficit vitamínico) y enfermedades autoinmunes (Simó, 2022). El mismo autor señala que la QCS puede ser clasificada en primaria causada por el fallo de la producción lacrimal y secundaria como consecuencia a obstrucción de los conductos lacrimales. El mismo autor señala que la QCS se puede clasificar en primaria y secundaria.

### **2.3.1.1. QCS primaria**

Simó (2022) señala que la QCS primaria es causada por el fallo de la producción lacrimal y su causa puede ser:

#### **2.3.1.1.1. Enfermedades infecciosas**

El herpesvirus felino tipo 1 (FHV-1) es una causa común de enfermedades de tracto respiratorio superior y oftalmológicas en gatos jóvenes y adultos. La enfermedad suele ser autolimitada después de la infección primaria, pero puede volverse crónica o recurrente en algunos gatos. Las infecciones por FHV-1 ocasionan disfunción de la película lacrimal y aceleración del tiempo de ruptura de la película lacrimal (TFBUT) en gatos con conjuntivitis natural, algunos de los cuales estaban infectados con FHV-1. Sin embargo, se sabe poco sobre los efectos de la infección por FHV-1 sobre la película lacrimal (Lim, 2009).

#### **2.3.1.1.2. Autoinmune**

Ocasionada por la inflamación inmunomediada de las glándulas lacrimales y de la superficie ocular por predisposición genética; por infiltrados linfocitarios en las glándulas lacrimales y en la conjuntiva o por respuesta positiva a la administración de ciclosporina tópica (supresora de linfocitos T) (Peterson & Crispin, 1999).

#### **2.3.1.1.3. Factores neurohormonales**

Se ha detectado predisposición de mediana a avanzada edad y en animales ya esterilizados. (Morgan, 2004)

#### **2.3.1.1.4. Toxicidad por fármacos**

Se ha descrito que algunos fármacos pueden inducir un cuadro de QCS de tipo agudo, siendo frecuente que los pacientes afectados lleguen a desarrollar úlceras corneales.

La literatura reporta que se produce desecación corneal durante la anestesia con ketamina (Morales & De León, 2012). Se ha informado que, en general, la anestesia produce una disminución de la porción acuosa de la película lacrimal en animales, incluidos los gatos, perros y caballos. Específicamente, en gatos, los valores de STT disminuyeron desde un valor basal medio de  $16,9 \pm 3,7$  mm/min hasta un valor medio de  $2,3 \pm 2,5$  mm/min a los 30 min de la administración de clorhidrato de ketamina y maleato de acetilpromazina en combinación (Cullen, 2005).

#### **2.3.1.1.5. Traumática**

En caso de daño de las glándulas lacrimales o de su enervación, en algunos casos la secreción lacrimal puede recuperarse al cabo de 1 o 2 meses (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

#### **2.3.1.1.6. Quirúrgica**

Por escisión de la glándula prolapsada del tercer párpado o glándula de Harder (“ojo de cereza”) (ACVO, 2018).

#### **2.3.1.1.7. Denervación de las glándulas productoras de lágrimas**

Asociado a neuropatía facial (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

#### **2.3.1.1.8. QCS secundaria**

La QCS secundaria se ocasiona como consecuencia a obstrucción de los conductos lacrimales.

Los conductos de drenaje de las glándulas pueden verse obstruidos como consecuencia de una inflamación conjuntival o cicatrización debido a infecciones, alergias, queratitis alérgica o ulcerativa, etc. Si la inflamación se cura rápido, la QCS puede ser transitoria, pero si se producen cicatrices, será permanente (Storino, 2006).

### **Signos clínicos**

Los signos que encontramos en pacientes con queratoconjuntivitis seca suelen ser la sequedad ocular, enrojecimiento de la conjuntiva (ojo rojo), parpadeo frecuente, necesidad de rascarse los ojos, escozor, molestias o dificultad para mantener los ojos

abiertos, lagrimeo, aumento de secreciones mucosas o mucopurulentas (legañas), fotofobia (intolerancia anormal o molestia excesiva por la luz) y pérdida de visión (Simó, 2022).

### **Diagnóstico**

Existen diversas pruebas de diagnóstico involucradas en el diagnóstico de QCS. La prueba más importante consiste en observar las células de la superficie de la córnea y la película lacrimal con un biomicroscopio. También puede utilizarse la prueba de lágrimas de Schirmer la cual cuantifica la producción de lágrimas de ambos ojos. Si un paciente tuviera una cantidad normal de lágrimas, pero tiene signos clínicos de QCS, se puede realizar una prueba de tiempo de ruptura de la película lacrimal para respaldar el diagnóstico de una deficiencia cualitativa de la película lacrimal (ACVO, 2018).

#### **2.3.1.2. Prueba lacrimal de Schirmer**

Esta prueba se utiliza cuantitativamente para evaluar el componente acuoso de la película lacrimal y, por lo tanto, ayuda en el diagnóstico de queratoconjuntivitis seca (QCS). El STT (Schirmer tear test) está indicado en todos los pacientes con enfermedad ocular externa (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

Las tiras reactivas están compuestas por papel de filtro estéril de 5 mm de ancho y 50 mm de largo, ocasionalmente pueden estar impregnadas de tinte para facilitar la lectura. El Test de Schirmer debe ser realizado antes de cualquier otro procedimiento

o prueba; si hubiera descarga dentro o alrededor del ojo, esta debe limpiarse suavemente con un algodón o hisopo estéril evitando la irritación y el lagrimeo por reflejo. Las tiras de Schirmer tienen una muesca cerca de un extremo el cual debe ser doblado antes de su uso; se debe doblar la muesca evitando tocar la tira excesivamente (Peiffer y Petersen-Jones, 2008) (M.V. Canales, comunicación personal, 3 de enero 2023).

Una vez abierto el empaque, se agarra la tira desde el extremo opuesto a la muesca y se coloca en la parte inferior del saco conjuntival aproximadamente en un punto medio entre el canto medial y lateral con el extremo corto doblado en el fórnix y la muesca en el margen palpebral. Puede doblarse el párpado inferior hacia afuera usando el dedo pulgar para facilitar la inserción, pero se debe evitar comprimir el ojo, lo que también puede provocar reflejo de lagrimeo. Los párpados pueden mantenerse en posición abierta o cerrada presionando suavemente el párpado superior si el parpadeo y la retención de la tira se vuelven un problema (Peiffer y Petersen-Jones, 2008).

Luego de transcurrir 1 minuto, se mide la distancia humedecida desde la muesca. En la especie canina los valores normales que describe la literatura son de 15 a 25 mm/min; valores más bajos de 10 mm/min sugieren un déficit en la producción de lágrimas acuosas; la mayoría de los casos clínicos de QCS en perros tienen una humectación de menos de 5 mm/min. Los investigadores mencionan que los gatos tienen mediciones un poco más bajas y valores normales más variables, existiendo una amplia gama de lecturas normales, por lo que los resultados deben interpretarse en asociación con los signos clínicos. El aumento de la producción de lágrimas acuosas puede ocurrir si las condiciones que causan irritación ocular se presentan (Peiffer y

Petersen-Jones, 2008).

### III. ANTECEDENTES

Cullen (2005), menciona que el valor normal de la secreción lacrimal en gatos va en un rango de 10 a 20 mm/min. Los gatos con película lacrimal de  $< 5$  mm/minuto indicarían una enfermedad queratoconjuntival de causa indeterminada y sugestiva de una anomalía cualitativa de la película lacrimal. Sin embargo, a pesar de la utilidad clínica de la prueba de la película lacrimal, los resultados de estos test rápidos también pueden ser producto de variables por las que los valores obtenidos no necesariamente sean sugerentes de deficiencia de la película lacrimal incluyendo: (i) irregularidades en la superficie de la córnea, (ii) valores con anestesia, (iii) exposición de la córnea, (iv) irritantes por fricción de la superficie ocular y (v) conservantes en medicamentos oftálmicos, soluciones de irrigación o preparaciones de tinte de fluoresceína, entre otros. En consecuencia, además de la documentación de una prueba rápida de película lacrimal, se justifica una prueba de confirmación en casos de sospecha de deficiencia cualitativa de la película lacrimal.

En el estudio de Sebbag *et al.*, (2015), los autores evalúan el STT (test lacrimal de Schirmer), la osmolaridad de la película lacrimal y meibometría en gatos domésticos de pelo corto comparándolo entre gatos braquiocefálicos con los no braquiocefálicos. El valor medio de STT en dicho estudio fue de 18 mm/min, con un rango de 9 a 34 mm/min; siendo similar a los valores previamente reportados en estudios previos realizados por Davis *et al.*, en 2011 que obtuvo un rango de 14,3 a 20,2 mm/min para gatos. A diferencia de los perros, en los que la producción de lágrimas disminuye con el aumento de la edad, pero no cambia según el sexo, no se encontró ningún efecto de la edad o sexo sobre esta medida en la población felina. El autor menciona que el diagnóstico de QCS en gatos se complica aún más por las afirmaciones de los libros de texto que mencionan que los gatos

sanos pueden tener valores de STT tan bajos como 0 mm/min; sin embargo, ningún gato sano de su estudio mostró un valor menor a 7 mm/min. Adicionalmente, el autor afirma que los valores bajos de STT en gatos pueden resultar del aumento del tono simpático inducido por el estrés que provoca una reducción temporal de lágrimas.

En el estudio de Uhl *et al.*, (2018) se indicó que el mínimo valor del rango lacrimal debe ser 9 mm por minuto en ojos sanos. Enfermedades de la superficie ocular como conjuntivitis, úlceras corneales, secuestro corneal y queratitis eosinofílica se encuentran entre los trastornos más comunes reconocidos en gatos con molestias oftálmicas y debido a la íntima relación entre la superficie ocular y la película lacrimal, y en el estudio respaldan que la deficiencia de película lacrimal sea una comorbilidad grave en muchas de estas presentaciones clínicas. En el estudio también respaldan datos previos que sugerían que la prueba del hilo de rojo fenol (PRTT) es menos confiable que la prueba de Schirmer (STT) en gatos.

El estudio de Rajaei *et al.*, (2019) tuvo como propósito evaluar los valores de producción lacrimal mediante la prueba de Schirmer y detectar los efectos de la edad, la etapa de la vida, el sexo, la raza y la castración o no en la producción de lágrimas en gatos sanos. Obtuvo un valor promedio de  $14.9 \pm 4.8$  mm/min, habiendo encontrado diferencia estadística significativa entre gatos menores de 6 meses frente a gatos de otras edades; asimismo, detectó un número importante de gatos con ojos clínicamente normales con valores menores a 10 mm/min. A diferencia de estudios anteriores hechos en perros, no se observó diferencias en el sexo, pero sí en el caso de los animales castrados o esterilizados, los cuales tuvieron un promedio de secreción lacrimal estadísticamente superior a los de los gatos no castrados o enteros.

## **IV. HIPÓTESIS**

### **4.1 Hipótesis general**

El volumen de la secreción lacrimal medida mediante la prueba de Schirmer en felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares provenientes de Lima Centro obtendrán una media mayor de 3 mm/min (Maggs, 2017).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Lugar de ejecución

La investigación se realizó a domicilio en diferentes distritos de Lima Centro en el primer semestre del año 2023.

### 5.2 Tipo y diseño de investigación

La investigación correspondió a un estudio de tipo observacional, descriptivo y transversal, que determinó los valores promedio de la secreción lacrimal de felinos domésticos de diferentes grupos etarios, sexo, fenotipo racial, largo del pelo, estado reproductivo y las diferencias entre los gatos clínicamente sanos.

### 5.3 Cálculo de tamaño de muestra

El tamaño de muestra fue calculado utilizando la fórmula de comprobación de una media. Las restricciones fueron las siguientes: nivel de confianza del 95% ( $Z = 1.96$ ), desviación estándar de 4.8 y error máximo admisible de 0.96 (20% de la desviación estándar referencial) (Rajaei *et al.*, 2019) (). El tamaño de muestra calculado fue de 97 ejemplares. (Anexo 3).

## **5.4 Criterios de inclusión y exclusión**

### **5.4.1. Criterios de inclusión**

- Gatos que radican en distritos de Lima Centro.
- Gatos sin presencia de signos de patologías oculares.
- Gatos que se dejen manipular sin restricción química.
- Gatos mayores de 2 meses de edad.
- Gatos sin sintomatología clínica de enfermedad al momento de la prueba.
- Gatos que no hayan recibido medicación en la última semana.
- Gatos que no hayan sido sometidos a cirugías en los últimos 15 días.
- Gatos sin patologías cutáneas.

### **5.4.2. Criterios de exclusión:**

- Gatos que radican fuera de Lima Centro.
- Gatos que estén empleando collar isabelino.
- Gatos agresivos o muy estresados, que no se dejen manipular sin restricción química.
- Gatitos menores de 2 meses de edad.
- Gatos con signos clínicos de enfermedad sistémica, oftálmica o cutánea.
- Gatos que hayan recibido medicación en los últimos 7 días.
- Gatos que en los últimos 15 días hayan sido sometidos a alguna cirugía.
- Gatos cuyo propietario no de consentimiento de realizar el procedimiento.

- Gatos con historia clínica o anamnesis de haber dado positivo al test de FIV/ViLef.

## **5.5 Variables del estudio**

### **5.5.1. Independientes**

- Grupo etario
- Sexo
- Fenotipo racial
- Largo del pelo
- Condición reproductiva

### **5.5.2. Dependientes**

- Secreción lacrimal

### 5.6 Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Escala	Instrumento	Categorización
<b>Independientes</b>				
Grupo etario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cachorro (&lt; 1 año)</li> <li>- Adulto joven (1-6 años)</li> <li>- Adulto maduro (7-10 años)</li> <li>- Geriátrico (&gt; 10 años)</li> </ul>	Ordinal	Recolección de datos de historias clínicas y anamnesis	Cualitativa
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Macho</li> <li>- Hembra</li> </ul>	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y anamnesis	Cualitativa
Fenotipo racial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puro</li> <li>- Mestizo</li> </ul>	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y anamnesis	Cualitativa
Largo del pelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corto</li> <li>- Largo</li> <li>- Sin pelo</li> </ul>	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas	Cualitativa
Condición reproductiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entero</li> <li>- Esterilizado</li> </ul>	Nominal	Recolección de datos de historias clínicas y anamnesis	Cualitativa
<b>Dependientes</b>				
Secreción lacrimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumen de secreción lacrimal (mm/min)</li> </ul>	Continua	Medición por la prueba de Schirmer	Cuantitativa

## **5.7 Muestreo**

El estudio recolectó información a partir de un muestreo no probabilístico. Dependió de la aceptación de los propietarios de los felinos domésticos que cumplieron con los criterios de inclusión hasta cubrir y sobrepasar el tamaño de muestra previamente calculado.

## **5.8 Procedimientos y análisis de datos**

### **5.8.1. Instrumento de recopilación de datos**

Los datos de los pacientes y los resultados de la medición de la prueba de Schirmer se registraron en una ficha previamente diseñada (Anexo 2: Ficha de recolección de datos).

### **5.8.2. Procedimientos para recolección de información**

Los datos de la variable de interés de las pruebas de Schirmer realizadas en felinos durante el año 2023 fueron adquiridas mediante anamnesis e historias clínicas. Los datos fueron recolectados mediante anamnesis y/o revisión de las historias clínicas de los pacientes por la autora del presente estudio, quien trasladó los datos al programa Microsoft Excel 365. Para determinar la raza se utilizará como guía “The complete cat breed book” del Dr. Kim Dennis Bryan (2021).

### **5.8.3. Procedimientos para la medición del volumen lacrimal (Anexo 6: Procedimiento a seguir para la prueba de Schirmer)**

- Al llegar a la casa del paciente, se realizó la revisión de su historia clínica.
- Se ingresó al paciente con su dueño a un ambiente limpio, tranquilo, cerrado, libre de ruidos y olores fuertes.
- Se realizó una anamnesis detallada del paciente tras lo cual se le realizó una evaluación física y, si cumplía con los criterios de inclusión y exclusión, se solicitó la firma del documento de consentimiento (Anexo 4).
- Para realizar la prueba de Schirmer se colocó en la base del ojo unas tiras reactivas, que tienen una graduación en milímetros para medir la cantidad de lágrima generada, éstas estaban separadas y con la punta doblada y al introducirlas se esperó un minuto, siguiendo las recomendaciones del Instituto de Oftalmología Veterinaria de Barcelona (IVO).
- De ser posible, se colocaron las dos tiras a la vez, una en cada ojo. Se evitó tocar las córneas y tampoco forzó el cierre de los párpados.
- Se solicitó a un ayudante en casa que active el cronómetro del teléfono celular para cada ojo.
- Una vez transcurrido el tiempo requerido se retiraron las tiras reactivas y se determinó las mediciones en mm/min.

#### **5.8.4. Análisis de datos**

Los resultados del estudio se analizaron mediante el programa estadístico SPSS 24.0. Se obtuvo un resultado general del volumen lacrimal a partir de las medidas de tendencia central (media) y las de dispersión (desviación estándar y valores extremos). Asimismo, esos estadígrafos fueron utilizados para describir el comportamiento del volumen lacrimal según las características demográficas de los animales en estudio (grupo etario, sexo, fenotipo racial, largo del pelo y el estado reproductivo).

La diferencia en el volumen lacrimal por efecto de las variables independientes se evaluó mediante la prueba de T de Student de independencia. En el caso de la edad (grupo etario), el volumen lacrimal se evaluó mediante la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) para muestras independiente y, al encontrar una diferencia, se determinaron los grupos etarios que difieren entre sí mediante la aplicación de la prueba de comparación múltiple de medias de Duncan.

#### **5.8.5. Aspecto ético (consentimiento informado)**

Se les solicitó a los propietarios de los gatos participantes del estudio la firma del consentimiento para realizar la prueba de Schirmer. (Anexo 4: Consentimiento informado)

## VI. RESULTADOS

La composición de la población incluida en el presente estudio se resume en la Tabla 1 y se detalla en el Anexo 2: Ficha de recolección de datos.

**Tabla 1: Características de los felinos domésticos sin signos aparentes de patologías oculares incluidos en este estudio.**

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Grupo etario</b>		
Cachorro (< 1 año)	10	7,81
Adulto joven (1-6 años)	68	53,13
Adulto maduro (7-10 años)	35	27,34
Geriátrico (> 10 años)	15	11,72
<b>Sexo</b>		
Macho	59	46,09
Hembra	69	53,91
<b>Fenotipo racial</b>		
Puro	11	8,59
Mestizo	117	91,41
<b>Largo de pelo</b>		
Corto	86	67,19
Largo	42	32,81
<b>Condición reproductiva</b>		
Entero	59	46,09
Castrado/esterilizado	69	53,91
<b>Total animales</b>	<b>128</b>	<b>100</b>

De los 128 gatos estudiados, fenotípicamente 117 eran mestizos y 11 eran de alguna raza definida o puros. Con respecto a la edad, solo 10 ejemplares eran cachorros, es decir, tenían menos de un año, de los cuales solo 1 estaba castrado; por otro lado, de los 118 gatos adultos solo 5 estaban enteros o no castrados. Con respecto al sexo, 69 ejemplares eran hembras, mientras que 59 gatos eran machos. La edad media de todos los gatos fue de 5.5 años. Con respecto al largo de pelo, 86 de los ejemplares tenían el pelo corto y 42 tenían el pelo largo.

La media de secreción lacrimal para ambos ojos de todos los gatos del presente estudio fue de  $14.92 \text{ mm/min} \pm 0.64$ . La media de los valores de secreción lacrimal según la prueba de Schirmer (STT) para el ojo derecho (OD) y el ojo izquierdo (OI) de todos los gatos fueron  $14.89 \pm 0.87 \text{ mm/min}$  y  $14.95 \pm 0.87 \text{ mm/min}$ , respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 2: Valores promedio de secreción lacrimal obtenidos mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos de patologías en Lima Centro.**

Ojo	Secreción lacrimal (mm/min)
Derecho	$14,89 \pm 0.87$
Izquierdo	$14,95 \pm 0.87$
Ambos ojos	$14,92 \pm 0.64$

**Tabla 3: Valores promedio de secreción lacrimal de ambos ojos obtenidos mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos de patologías en Lima Centro.**

Variable	Secreción lacrimal (mm/min)	Valor de p <sup>a</sup>
<b>Grupo etario</b>		<b>0,5</b>
Cachorro (< 1 año)	10,55 ± 0,5	
Adulto joven (1-6 años)	14,9 ± 0,6	
Adulto maduro (7-10 años)	16,01 ± 0,62	
Geriátrico (> 10 años)	15,4 ± 0,53	
<b>Sexo</b>		<b>0,904</b>
Macho	14,86 ± 0,57	
Hembra	14,97 ± 0,63	
<b>Fenotipo racial</b>		<b>0,086</b>
Puro	17,36 ± 0,5	
Mestizo	14,69 ± 0,6	
<b>Largo de pelo</b>		<b>0,843</b>
Corto	14,98 ± 0,61	
Largo	14,8 ± 0,61	
<b>Condición reproductiva</b>		<b>0,002<sup>b</sup></b>
Entero	11,61 ± 0,6	
Castrado/esterilizado	15,46 ± 0,58	

<sup>a</sup> Se muestran los valores de p obtenidos a partir de la prueba de Duncan para la variable grupo etario, mientras que se utilizó la prueba de T-Student para todas las demás variables.

<sup>b</sup> Valores de P < 0,05 indican la presencia de diferencia estadística significativa.

**Tabla 4: Valores de secreción lacrimal por ojo obtenidos mediante la prueba de Schirmer (mm/min) en felinos domésticos sin signos de patologías en Lima Centro.**

Variable	Secreción lacrimal (mm/min)		Valor de p <sup>a</sup>	
	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo
	<b>Grupo etario</b>			<b>0,298</b>
Cachorro (< 1 año)	10,9 ± 0,7	10,2 ± 0,9		
Adulto joven (1-6 años)	14,6 ± 0,94	15,3 ± 0,84		
Adulto maduro (7-10 años)	15,74 ± 0,95	16,29 ± 0,86		
Geriátrico (> 10 años)	16,6 ± 0,92	14,2 ± 0,69		
<b>Sexo</b>			<b>0,935</b>	<b>0,882</b>
Macho	14,85 ± 0,91	14,88 ± 0,81		
Hembra	14,93 ± 0,99	15,01 ± 0,92		
<b>Fenotipo racial</b>			<b>0,048<sup>b</sup></b>	<b>0,22</b>
Puro	18,0 ± 1,02	16,73 ± 0,46		
Mestizo	14,6 ± 0,93	14,79 ± 0,89		
<b>Largo de pelo</b>			<b>0,962</b>	<b>0,736</b>
Corto	14,91 ± 0,89	15,06 ± 0,92		
Largo	14,86 ± 1,07	14,74 ± 0,75		
<b>Condición reproductiva</b>			<b>0,004<sup>b</sup></b>	<b>0,003<sup>b</sup></b>
Entero	11,5 ± 0,96	11,72 ± 0,91		
Castrado/esterilizado	15,45 ± 0,91	15,48 ± 0,83		

<sup>a</sup> Se muestran los valores de p obtenidos a partir de la prueba de Duncan para la variable grupo etario, mientras que se utilizó la prueba de T-Student para todas las demás variables.

<sup>b</sup> Valores de P < 0,05 indican la presencia de diferencia estadística significativa.

La Tabla 3 muestra los valores promedio de secreción lacrimal (mm/min) de ambos ojos para cada variable del estudio, mientras que la Tabla 4 contiene los valores obtenidos para cada ojo (derecho o izquierdo).

Con respecto a la edad, los gatos cachorros o menores de 1 año mostraron una secreción lacrimal estadísticamente menor con respecto a los otros grupos etarios, teniendo una media de 10.55 mm/min en comparación con los adultos jóvenes de 1 a 6 años con una media de 14.90, adultos maduros o de 7 a 10 años con una media de 16.01 mm/min y gerontes o mayores de 10 años con una media de 15.40 mm/min. No se encontró diferencia estadística significativa entre los valores obtenidos en los grupos etarios mayores a 1 año (Anexos 9, 10 y 11).

No se encontraron diferencias significativas en el sexo de los gatos, obteniendo una media para ambos ojos de 14.97 mm/min para las hembras y de 14.86 mm/min para los machos, sin que exista una diferencia estadística ( $p=0.904$ ). Asimismo, se obtuvo en el ojo derecho de las hembras una media de 14.93 mm/min y 14.85 mm/min en los machos, sin que exista una diferencia estadística significativa ( $p=0.935$ ) y, en el ojo izquierdo, se obtuvo una media de 15.01 mm/min en las hembras y 14.88 en los machos, donde tampoco se encontró una diferencia significativa ( $p=0.882$ ).

Con respecto al fenotipo racial, no se encontraron diferencias significativas con respecto a la media total y la media del ojo izquierdo, teniendo los gatos mestizos una secreción promedio de 14.69 mm/min y los gatos de fenotipo racial puro de 17.36 mm/min, donde  $p=0.086$  y, en el caso del ojo izquierdo, se obtuvo una media de 14.79 mm/min en los gatos mestizos y 16.73 mm/min en los gatos puros, donde  $P=0.220$ . Con

respecto al ojo derecho, donde se obtuvo una media de 14.6 mm/min en los gatos mestizos y 18 mm/min en los gatos puros, donde  $P=0.048$ , si se obtuvo una diferencia significativa, de tal manera que los gatos mestizos tienen una secreción lacrimal en el ojo derecho menor que los gatos de fenotipo racial puro (Tabla 4).

Con respecto al largo de pelo de los gatos del presente estudio, no se encontraron diferencias significativas, obteniendo una media de 14.98 mm/min en los gatos de pelo corto y 14.80 en los gatos de pelo largo, donde  $p=0.843$ . En el caso del ojo derecho se obtuvo una media de 14.91 mm/min en los gatos de pelo corto y una media de 14.86 mm/min en los gatos de pelo largo, donde  $p=0.962$  y en el ojo izquierdo se obtuvo una media de 15.06 mm/min en los gatos de pelo corto y una media de 14.74 mm/min en los gatos de pelo largo, donde  $p=0.736$ , de tal manera que no existe diferencia estadística significativa (Tablas 3 y 4).

Se encontraron diferencias significativas en la condición reproductiva de los gatos; con respecto a los promedios de secreción lacrimal de ambos ojos (Tabla 3), se obtuvo que los gatos castrados tuvieron una media de 15.46 mm/min y los enteros de 11.61 mm/min, donde  $p=0.002$ . En el caso del ojo derecho se obtuvo una media de 11.5 mm/min en los gatos enteros y 15.45 mm/min en los gatos castrados o esterilizados, donde  $P=0.004$ ; y, en el ojo izquierdo, se obtuvo una media de 11.72 mm/min en los gatos enteros y 15.48 mm/min en los gatos castrados o esterilizados, donde  $P=0.003$  (Tabla 4). De esto se desprende que los gatos castrados tienen una secreción lacrimal estadísticamente menor que los gatos enteros.

## VII. DISCUSION

En el presente estudio se obtuvo una secreción lacrimal mínima de 0 mm/min y una secreción lacrimal máxima de 30 mm/min. En el estudio de Sebbag et al., (2015) la secreción lacrimal mínima fue de 9 mm/min y la secreción lacrimal máxima fue de 34 mm/min, mientras que Maggs (2017) menciona que la secreción lacrimal normal fue de 3 mm/min a 32 mm/min, a diferencia de la de los perros que en múltiples fuentes se indica que es de 15mm/min a 25 mm/min (Anexo 24: Tabla de producción lacrimal en perros por R. Mauricci 2017 en Perú), (Mauricci, 2017; Espejo et al., 2009; Kirk, 1994). Los hallazgos del presente estudio reafirman que los gatos tienen muchas diferencias con los perros respecto a la secreción lacrimal. Por otro lado, el estudio de Sebbag et al. (2015) refiere que la literatura menciona que los gatos sanos pueden presentar valores tan bajos de secreción lacrimal como 0 mm/min, lo cual coincide con los hallazgos del presente estudio; según Sebbag esto se debería a un incremento del tono simpático inducido por estrés.

Al igual que los hallazgos en el estudio de Sebbag et al., (2015) la producción lacrimal entre el lado del ojo no tuvo una diferencia estadística significativa en este estudio, esto indicaría que a menos que se encuentre una patología, la producción lacrimal de ambos ojos debe ser igual o similar.

Al igual que en los hallazgos del estudio de Rajaei et al.,(2019) los valores de STT en gatitos fueron en promedio más bajos que los valores de STT en gatos adultos, en este estudio se obtuvo una media de 10.55 mm/min y 15.46 mm/min respectivamente; esto podría deberse a que las glándulas lacrimales aún no han completado su desarrollo como indica el autor.

El sexo no tuvo efecto sobre los valores de la secreción lacrimal en el presente estudio, coincidiendo con el estudio de Rajaei et al. (2019), mientras que la castración si fue un factor que influyó en la secreción lacrimal en el presente estudio; el estudio de Rajaei et al. (2019) obtuvo una diferencia menor a 2mm/min mientras que en este estudio se obtuvo una diferencia de 3.85 mm/min. Como ya se mencionó, en el presente estudio se obtuvo que los animales castrados presentaron una secreción lacrimal estadísticamente superior a la de los gatos no castrados o enteros lo cual coincide con los resultados de Rajaei et al. (2019) que también encontró una secreción mayor en gatos castrados. Esto difiere de lo reportado en un estudio realizado en humanos por la Dra. Celia M. Gonzalo Gleyzes en el 2020, que concluyó que las glándulas de Meibomio (glándulas sebáceas que se encuentran situadas en los párpados y que juegan un rol importante en la secreción lacrimal en humanos) tienen receptores para estrógenos y andrógenos, los cuales modulan la secreción con su activación; los niveles bajos de estradiol y testosterona en humanos llevan a una reducción de la secreción de la lágrima y a una peor estabilidad de la película lagrimal. Basándonos en lo reportado en seres humanos, se hubiera esperado que los animales castrados tuvieran una secreción lacrimal inferior a la de los animales enteros o no castrados; los resultados del presente estudio, así como los hallazgos de Rajaei et al. (2019) evidencian que existe una clara diferencia entre las especies felina y humana respecto al efecto del descenso hormonal reproductivo y la secreción lacrimal. Por otro lado, a diferencia de los humanos, los gatos tienen tercer párpado, que además de proteger al ojo, tiene la capacidad de secretar lágrimas (Sebbag et al., 2019). En los humanos, las glándulas de Meibomio juegan un papel importante en la producción de lágrimas; en los gatos su rol es más pobre y su aporte es menor que la del tercer párpado. Esto haría que la falta hormonal por castración afecte menos a los gatos.

En el caso del fenotipo racial, en el presente estudio se encontraron diferencias estadísticas significativas entre la secreción lacrimal del ojo derecho de los gatos mestizos versus la secreción lacrimal de los gatos fenotípicamente puros, sin que haya diferencia estadística significativa al nivel del ojo izquierdo, ni en el promedio de ambos ojos. Se obtuvo que los gatos puros tenían una mayor producción lacrimal en el ojo derecho que los mestizos, lo cual coincide parcialmente con los resultados de Rajaei et al., (2019), el cual indica que la diferencia podría deberse a una mayor producción de lágrimas o un retraso en el drenaje de estas a causa de una estenosis del punto lacrimal o al ensanchamiento del conducto nasolacrimal en los gatos de fenotipo racial puro.

En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas en la producción lacrimal entre los ojos de los gatos de pelo largo y corto, pero el pelo largo podría influir en la producción lacrimal al estar en contacto con la superficie de los ojos como en el caso de los perros (Sáez et al., 2017). Debe recordarse que en el presente estudio solo se incluyeron pacientes que no presentaban signos de patologías oculares, lo cual podría haber influido en la ausencia de diferencia estadística por esta característica.

## VIII. CONCLUSIONES

- La secreción lacrimal promedio de ambos ojos de los gatos del presente estudio fue de 14.92 mm/min, 14.89 mm/min en el ojo derecho y 14.95 mm/min en el ojo izquierdo.
- A diferencia de los valores de producción lacrimal en los perros, los gatos pueden tener valores menores a 10mm/min y tener ojos clínicamente sanos.
- Con respecto a la edad, los gatos cachorros tienen una secreción lacrimal menor que los gatos adultos.
- El sexo de los animales no influye en la producción lacrimal, pero si aumenta cuando estos son castrados.
- El fenotipo racial puede influir parcialmente ya que los gatos de fenotipo racial puro tuvieron una mayor producción lacrimal que los gatos mestizos en el ojo derecho.
- La producción lacrimal no se vio afectada por el largo del pelaje en gatos sin signos de patología ocular.

## IX. RECOMENDACIONES

- En estudios futuros sobre la calidad de la producción lacrimal incluir datos de medición de la humedad medioambiental de los lugares en donde se realiza la toma de la muestra, ya que de esta manera se podrían comparar los resultados con los hallazgos de estudios realizados en lugares con diferente clima.
- Al obtener un valor menor a 9 mm/min en gatos, tal como dice Sebbag et al., (2015) se recomienda realizar otras pruebas complementarias como el test de ruptura de la película lacrimal con fluoresceína o rosa de bengala para evaluar la calidad y duración de lágrimas en el paciente.
- Se recomienda realizar estudios complementarios para medir el tiempo de ruptura lacrimal con Rosa de Bengala o Fluoresceína.
- Se requiere realizar pruebas en diferentes estaciones climáticas para evaluar si influye el polen y alergenos que son parte del cambio de clima.
- Realizar seguimiento clínico a los gatos con producción lacrimal menor a 10 mm/min para identificar si con el tiempo desarrollan signos de ojo seco.
- Evaluar si el uso de prácticas *catfriendly* (aromaterapia, musicoterapia, administración de golosinas, etc.) influyen en los resultados de la producción lacrimal.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AVCO. American College of Veterinary Ophthalmologist. (2018). Common ocular conditions. <https://www.acvo.org/common-conditions1>
2. Brejov D, G (2016). Manual de Semiología Veterinaria FCV- UBA. Buenos Aires, Argentina.
3. Butler, J. M., Ruskell, G. L., Cole, D. F., Unger, W. G., Zhang, S. Q., Blank, M. A., McGregor, G. P., & Bloom, S. R. (1984). Effects of VIIth (facial) nerve degeneration on vasoactive intestinal polypeptide and substance P levels in ocular and orbital tissues of the rabbit. *Experimental eye research*, 39(4), 523–532. [https://doi.org/10.1016/0014-4835\(84\)90052-6](https://doi.org/10.1016/0014-4835(84)90052-6)
4. Cabrera, E. (2018, 17 abril). Ojo seco en Perros y Gatos - Petcuaria. Recuperado 27 de abril de 2023, de <http://www.petcuaria.com/salud-veterinaria/item/ojo-seco-en-perros-y-gatos>
5. Cullen, C; Lim, C; Sykes; J (2005). Tear film breakup times in young healthy cats before and after anesthesia. *Veterinary Ophthalmology*, 8(3), 159–165. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00347.x>
6. Craig, J.; Nelson, J.D.; Azar, D.; Belmonte, C.; Bron, A.; Chauhan, S.; De Paiva, C.; Gomes, J.; Hammitt, K.; Jones, L.; Nichols, J.; Nichols, K.; Novack, G.; Stapleton, F.; Willcox, M.; Wolffsohn, J.; Sullivan, D..(2017) TFOS DEWS II Report Executive Summary. *The Ocular Surface. Elsevier*; 15: 802–812.
7. Cullen C.; Njaa B.; Grahn . (1999). Ulcerative keratitis associated with qualitative tear film abnormalities in cats. *Vet Ophthalmol*; 2: 197–204.
8. De La Cruz, Y. (2018). Ojo seco en perros y gatos. *PetDr. Plan*. <https://petdr.do/ojo-seco-en-perros-y-gatos-parte-1/>

9. Davis, K., & Townsend, W. (2011). Tear-film osmolarity in normal cats and cats with conjunctivitis. *Veterinary ophthalmology*, 14 Suppl 1, 54–59.  
<https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2011.00916.x>
10. Dennis-Bryan, K. (2021). *The Complete Cat Breed Book, Second Edition* (2 ed.). Antara Moitra y Nandini Gupta.
11. Dilly, P.N. (1994). Structure and function of the tear film. *Adv. Exp. Med. Biol.* 350, 239–247
12. Dry Eyeland, Oyster Point. (2021). Afluentes neuronales. Dry eyeland. Recuperado 26 de mayo de 2023, de <https://www.dryeyeland.com/neural-tributaries>
13. Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G., Guardiola, S. A., Martínez, J. R. P., & Saavedra, J. L. M. (2012). *Anatomía veterinaria. Manual Moderno*.
14. Espejo, V., & Esteban, J. (2009). Recuperado el 10 de Junio de 2016, de Colvema: <http://www.colvema.org/pdf/2026ojos.pdf>
15. García, G., Avidan, Y., & Alanis, J. (1994). Patologías oftálmicas asociadas a alteraciones de los componentes de la película precorneal. *Ciencia Veterinaria*.  
<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol6/CVv6c8.pdf>
16. Getty, R., & Sisson, S. (2002). *Anatomía de los animales domésticos. Tomo I*. Masson.
17. Gleyzes, C. (2020, 25 febrero). El síndrome del ojo seco y las hormonas. Neolife salud. Recuperado 30 de junio de 2023, de <https://www.neolifesalud.com/blog/equilibrio-hormonal/sindrome-del-ojo-seco-y-hormonas/>

18. Grahn BH, Sisler S, Storey E. (2005) Qualitative tear film and conjunctival goblet cell assessment of cats with corneal sequestra. *Vet Ophthalmol*; 8: 167–170.
19. Grossman, J. D., & Sisson, S. (2000). Anatomía de los animales domésticos. Salvat.
20. Herrera,D.(2010). Oftalmología clínica en animales de compañía. Buenos Aires, Editorial Intermedica S.A.
21. Kantar. (2019). Casi la Mitad de hogares peruanos tienen una mascota. <https://www.kantar.com/latin-america/inspiracion/consumo-masivo/hogares-con-mascotas>
22. Kirk RW, B. J. (1994). *Terapeutica Veterinaria de Pequeños animales*. España: Interamericana McGraw-Hill.
23. Lim C.; Reilly C.; Thomasy S.; Kass, F.; Maggs, D.(2009). Effects of feline herpesvirus type 1 on tear film break-up time, Schirmer tear test results, and conjunctival goblet cell density in experimentally infected cats. *Am J Vet Res*; 70: 394–403.
24. Lim, C. C., & Cullen, C. L. (2005). Schirmer tear test values and tear film break-up times in cats with conjunctivitis. *Veterinary ophthalmology*, 8(5), 305–310. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00403.x>
25. Little, S. (2016). ¿Por qué es necesario que tu clínica veterinaria tenga un enfoque felino? *Veterinary Focus*. 26 (2): 40-45.
26. Maggs, D. (2017).Chapter 5: Basic diagnostic techniques. En: Slatter's *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology* (6th ed.). Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-072160561-6.50008-3>

27. Mauricci, R. (2017). “DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE QUERATOCONJUNTIVITIS SECA EMPLEANDO LA PRUEBA LACRIMAL DE SCHIRMER EN CANINOS DE SALAVERY - TRUJILLO”. Repositorio de Tesis - Universidad Privada Antenor Orrego.  
[https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2942/1/REP\\_MED.VET\\_E\\_RENZO.MAURICCI\\_DIAGN%C3%93STICO.TEMPRANO.QUERATOCONJUNTIVITIS.SECA.EMPLEANDO.PRUEBA.LACRIMAL.SCHIRMER.CANINOS.SALAVERRY.TRUJILLO.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2942/1/REP_MED.VET_E_RENZO.MAURICCI_DIAGN%C3%93STICO.TEMPRANO.QUERATOCONJUNTIVITIS.SECA.EMPLEANDO.PRUEBA.LACRIMAL.SCHIRMER.CANINOS.SALAVERRY.TRUJILLO.pdf)
28. Minovich, F; Paludi, A; Rossano, M (2002). Libro de Medicina Felina Practica. Paris. Editorial Aniwa.
29. Minovich, F ;Paludi, A (2004). Libro de Medicina Felina Practica II. Buenos Aires. Editorial Royal Canin Argentina S.A.
30. Morales, I., & De León, M. (2012). Revisión de las alteraciones corneales en felinos. *Portal Veterinaria El diario digital de los veterinarios*.  
<https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/16915/revision-de-las-alteraciones-corneales-en-felinos.html>
31. Morgan R. & Swartout, M. (2004). Clínica de pequeños animales. 4 edición. Editorial Elsevier. Madrid. España.
32. Ohashi, Y.; Dogru, M. & Tsubota, K. (2006). Laboratory findings in tear fluid analysis. *Clin. Chim. Acta.* 369, 17–28.
33. Peiffer, R. L. & Petersen-Jones, S. M. (2008). Small Animal Ophthalmology: A Problem-Oriented Approach (4 ed.). Saunders Ltd.
34. Peterson, J.; Crispin, S. (1999). Manual de oftalmología de pequeños animales. Segunda edición. Editorial Romany Walls. España.

35. Rajaei, S. M.; Faghihi, H.; Williams, D.L. & Aftab, G. (2019). Evaluación de la producción de lágrimas mediante la prueba de lágrimas de Schirmer I en gatos sanos; efecto de la edad, la etapa de la vida, el sexo, la raza y el estado de castración. *Registro Veterinario*, 184(26), 799.  
<https://doi.org/10.1136/vr.104974>
36. Ramon, N. (2018). Sequedad ocular en perros y gatos. *Hospital Veterinari*.  
<https://www.hveterinari.com/es/la-sequedad-ocular/>
37. Roch, S. (2020, 4 agosto). *Enfermedades oculares más comunes en gatos - VETPLAN*. VETPLAN. <https://vetplan.es/salud-gatos/enfermedades-oculares-gatos/#:~:text=Los%20ojos%20de%20nuestro%20gato,pueden%20tornarse%20en%20patolog%C3%ADas%20graves.>
38. Sáez, L., & Zaldívar, J. E. (2017, 24 enero). Epífora (Ojo lagrimoso) en perros y gatos. Clínica Veterinaria Colores. Recuperado 13 de julio de 2023, de <https://clinicaveterinariacolores.com/2017/01/24/epifora-ojo-lagrimoso-en-perros-y-gatos/>
39. Samuelson, D. & Brooks, D. (2011). *Small Animal Ophthalmology: Self-Assessment Color Review (Illustrated)*. CRC Press.
40. Sánchez, A., & Hermosilla, R. (1993). *Monografías Medicina Veterinaria*. *Monografías de Medicina Veterinaria*, Vol.15(Nº1 y Nº2).  
[https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_completa/0,1421,SCID%253D18225%2526ISID%253D440,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D18225%2526ISID%253D440,00.html)
41. Sebbag, L.; Allbaugh, R.; Werhman, R; Uhl, I.; Ben-Shlomo, G.; Chen, T. & Mochel, J. (2019). *Fluorophotometric assessment of tear volume and turnover rate in healthy dogs and cats*. *Journal of Ocular Pharmacology and*

*Therapeutics*, Vol 35, No. 9. Disponible en:

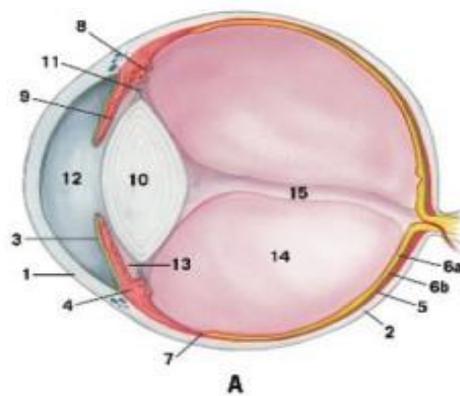
<https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/jop.2019.0038>

42. Sebbag, L.; Kass, P. & Maggs, D. (2015). Reference values, intertest correlations, and test-retest repeatability of selected tear film tests in healthy cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 246(4), 426–435. doi:10.2460/javma.246.4.426. Disponible en: <https://scihub.hkvisa.net/10.2460/javma.246.4.426>
43. Sebbag, L.; McDowell; E.; Hepner, P. & Mochel, J. (2018). Effect of tear collection on lacrimal total protein content in dogs and cats: a comparison between Schirmer strips and ophthalmic sponges. *BMC Veterinary Research*; 14:61 <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1390-7>
44. Simó, P. & Instituto Veterinario Oftalmológico (IVO), (2022). Ojo seco en perros y gatos. *IVO Instituto Veterinario Oftalmológico de Barcelona*. <https://ivoft.com/patologias/sindrome-del-ojo-seco/>
45. Stiles J. (2013). Feline ophthalmology. In: Gelatt K, Gilger B, Kern T (eds). *Veterinary ophthalmology*. 5th ed. Ames, IA: Wiley-Blackwell.
46. Storino, C. (2006) Detección temprana de queratoconjuntivitis seca mediante la prueba de Schirmer en caninos del distrito de La Molina. (2006). Tesis para la obtención del título de Médico Veterinario. Universidad Alas Peruanas, Lima.
47. Tizard, I. R. (2023). *Comparative Mammalian Immunology: The Evolution and Diversity of the Immune Systems of Mammals (1.)*. Academic Press.
48. Toda, N., Ayajiki, K., Tanaka, T., & Okamura, T. (2000). Preganglionic and postganglionic neurons responsible for cerebral vasodilation mediated by nitric oxide in anesthetized dogs. *Journal of cerebral blood flow and metabolism: official journal of the International Society of Cerebral Blood Flow and*

- Metabolism, 20(4), 700–708. <https://doi.org/10.1097/00004647-200004000-00007>
49. Toshida, H., Nguyen, D. T., Beuerman, R. W., & Murakami, A. (2007). Evaluation of Novel Dry Eye Model: Preganglionic Parasympathetic Denervation in Rabbit. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 48(10), 4468. <https://doi.org/10.1167/iovs.06-1486>
50. Uhl, L.; Saito, A.; Iwashita, H., Maggs; D.; Mochel, J., & Sebbag, L. (2018). Clinical features of cats with aqueous tear deficiency: a retrospective case series of 10 patients (17 eyes). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(10), 944-950. <https://doi.org/10.1177/1098612x18810867>
51. Williams, D.L. (2008). Immunopathogenesis of keratoconjunctivitis sicca in the dog. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; 38: 251–268.

## XI. ANEXOS

### Anexo 1: Estructura del globo ocular felino



#### 1-2 Túnica Fibrosa

1-Cornea

2-Esclera

#### 3-5 Túnica Vascular

3- Iris

4-Cuerpo Ciliar

5-Coroides

#### 6-9 Túnica Vascular

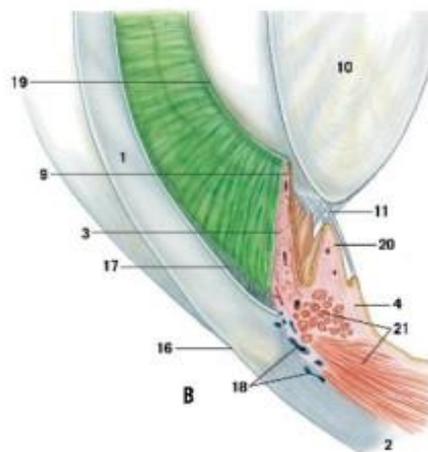
6a-Retina vascular

6b-Epitelio Pigmentario

7-Ora Ciliaris Retinae

8-Pars Ciliaris Retinae

9-Pars Iridica Retinae



#### 10-Lente

11-Fibras Zonulares

12-Camara Anterior

13-Camara Posterior

14-Camara Vitrea

15-Canal Hialoidea

16-Limbo

17-Ligamento Pectinado

18-Plexo Venoso Escleral

19-Margen Pupilar

20-Proceso Ciliar Mayor

21-Músculo Ciliar

Tomado de: Aciar, M.B. Disponible en: <https://docplayer.es/197417096-Oftalmologia-felina-enfermedades-oculares-del-segundo-posterior-desprendimiento-de-retina-medicina-veterinaria-autora-maria-belen-aciar.html>

## Anexo 2: Ficha de recolección de datos

N°	Nombre del paciente	Edad	Fenotipo racial	¿Está castrado?	Sexo	Largo del pelaje	Fecha	Distrito	Resultado obtenido OD	Resultado obtenido OI
1	Gray	10	Mestizo	Si	Macho	Corto	19-ene-23	San Isidro	22	21
2	Charlotte	11	Mestizo	Si	Hembra	Corto	19-ene-23	San Isidro	15	15
3	Mia	10	Mestizo	Si	Hembra	Corto	19-ene-23	San Isidro	13	12
4	Turque	12	Mestizo	Si	Macho	Corto	19-ene-23	San Isidro	15	14
5	Simba	2	Mestizo	Si	Macho	Corto	25-ene-23	San Isidro	13	16
6	Miguel	12	Mestizo	Si	Macho	Largo	23-abr-23	Surco	21	15
7	Sugar	9	Mestizo	Si	Hembra	Corto	21-ene-23	Magdalena	4	12
8	Tigresa	8	Mestizo	Si	Hembra	Corto	21-ene-23	Magdalena	14	18
9	Onix	2	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Miraflores	3	1
10	Julián	8 meses	Mestizo	Si	Macho	Corto	31-ene-23	Magdalena	10	16
11	Pancho	2	Mestizo	Si	Macho	Largo	01-feb-23	Magdalena	10	18
12	Lia	2 meses	Mestizo	No	Hembra	Corto	02-feb-23	Magdalena	7	8
13	Mia	12	Persa	Si	Hembra	Largo	08-feb-23	Magdalena	30	19
14	Mochi	1	Mestizo	No	Hembra	Largo	08-feb-23	Jesús María	3	13
15	Bombón de oreo	2 meses	Mestizo	No	Macho	Corto	08-feb-23	Magdalena	12	13
16	Pelusa	8	Persa	Si	Hembra	Largo	09-feb-23	San Isidro	15	15
17	Alaska	4	Persa	No	Hembra	Largo	9-feb-23	Surquillo	19	17

18	Tom	1	Mestizo	No	Macho	Corto	11-feb-23	Magdalena	10	10
19	Anuel	3	Persa	Si	Macho	Largo	17-feb-23	San Isidro	24	22
20	Pusheen	1	Mestizo	No	Macho	Corto	17-feb-23	San Isidro	9	14
21	Alex	4	Mestizo	Si	Macho	Corto	4-mar-23	Lince	3	4
22	Hachi	8	Mestizo	Si	Macho	Corto	7-mar-23	San Isidro	13	19
23	Pompona	5 meses	Persa	No	Hembra	Largo	22-abr-23	Miraflores	10	12
24	Blanquita	8	Mestizo	Si	Hembra	Corto	22-abr-23	Miraflores	17	18
25	Explorador	1	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Miraflores	18	25
26	Napoleon	6	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Miraflores	18	18
27	Pancho	5	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Miraflores	15	14
28	Josefina	6	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Miraflores	17	19
29	Cleo	8 meses	Mestizo	No	Hembra	Corto	23-abr-23	Surco	7	5
30	Cosmo	1	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Surco	15	12
31	Tucky	6	Mestizo	Si	Macho	Largo	23-abr-23	Surco	14	13
32	Luna	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Surco	18	17
33	Zambito	6	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Surco	5	8
34	Teo	8	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Surco	18	16
35	Bigotes	9	Mestizo	Si	Macho	Corto	23-abr-23	Surco	16	16
36	Misha	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Surco	15	15
37	Katrina	5	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Surco	11	14
38	Minina	10	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Surco	14	17
39	Lucky	8	Mestizo	Si	Macho	Largo	23-abr-23	Surco	20	25
40	Vachi	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	23-abr-23	Surco	19	17

41	Mister	4	Mestizo	Si	Macho	Corto	26-abr-23	Jesus María	15	15
42	Lucky	1	Mestizo	Si	Hembra	Largo	28-abr-23	Magdalena	18	18
43	Lulú	4	Nebelung	Si	Hembra	Largo	28-abr-23	San Isidro	16	18
44	Misi	10	Mestizo	Si	Hembra	Corto	29-abr-23	Miraflores	15	13
45	Yuraq	8	Mestizo	Si	Hembra	Corto	29-abr-23	Miraflores	16	15
46	Sumaq	10	Mestizo	Si	Macho	Corto	29-abr-23	Miraflores	18	17
47	Muru	8	Mestizo	Si	Hembra	Corto	29-abr-23	Miraflores	20	20
48	Misha	5	Mestizo	Si	Hembra	Largo	1-may-23	San Miguel	15	15
49	Lulú	7 meses	Siamés	No	Hembra	Corto	1-may-23	Miraflores	18	17
50	Gringasho	12	Mestizo	Si	Macho	Largo	1-may-23	Miraflores	10	10
51	Ricky	8 meses	Mestizo	No	Macho	Corto	1-may-23	Jesús María	11	9
52	Mango	2	Mestizo	Si	Macho	Corto	1-may-23	Jesús María	14	10
53	Odín	5	Mestizo	Si	Macho	Corto	1-may-23	Surquillo	18	13
54	Negra	14	Mestizo	Si	Hembra	Corto	1-may-23	Miraflores	18	16
55	Peluche	8	Mestizo	Si	Macho	Largo	2-may-23	Surco	14	15
56	Sushie	7	Mestizo	Si	Hembra	Corto	2-may-23	Surco	30	30
57	Mia	3	Mestizo	Si	Hembra	Largo	2-may-23	Surco	15	10
58	Chanti	1	Mestizo	Si	Macho	Corto	2-may-23	Surco	14	14
59	Chiquita	12	Mestizo	Si	Hembra	Corto	2-may-23	Surco	15	14
60	Stitch	5	Mestizo	Si	Macho	Largo	2-may-23	Surco	12	13
61	Draco	5	Mestizo	Si	Macho	Largo	2-may-23	Surco	8	12
62	Clotilde	7	Mestizo	Si	Hembra	Corto	2-may-23	Surco	19	20

63	Zelda	2	Mestizo	Si	Hembra	Corto	2-may-23	Surco	14	22
64	Akumi	3 meses	Mestizo	No	Hembra	Corto	2-may-23	Surco	15	15
65	Penny	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	2-may-23	Surco	10	15
66	Hiro	2	Mestizo	Si	Macho	Corto	2-may-23	Surco	15	15
67	Curi	3	Mestizo	Si	Macho	Corto	3-may-23	La Victoria	16	15
68	Kira	9	Mestizo	Si	Hembra	Corto	3-may-23	San Isidro	18	19
69	Kai	9	Mestizo	Si	Hembra	Largo	3-may-23	San Isidro	15	15
70	Kat	9	Mestizo	Si	Hembra	Corto	3-may-23	San Isidro	18	18
71	Kitty	10	Mestizo	Si	Hembra	Corto	3-may-23	San Isidro	16	15
72	Tabby	4	Mestizo	Si	Hembra	Corto	3-may-23	San Isidro	20	19
73	Honey	4	Mestizo	Si	Hembra	Corto	3-may-23	San Isidro	18	20
74	Scar	9	Mestizo	No	Macho	Corto	3-may-23	San Isidro	10	13
75	Simba	9	Mestizo	Si	Macho	Corto	3-may-23	San Isidro	14	9
76	Tini	5	Mestizo	Si	Hembra	Corto	4-may-23	San Borja	16	20
77	Loncherita	7	Mestizo	Si	Hembra	Largo	7-may-23	San Borja	10	13
78	Mishi	7	Mestizo	Si	Hembra	Largo	7-may-23	San Borja	25	19
79	Gatti	13	Mestizo	Si	Hembra	Corto	7-may-23	San Borja	23	16
80	Charli	1	Mestizo	Si	Macho	Largo	8-may-23	Miraflores	14	10
81	Maya	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	8-may-23	Miraflores	16	22
82	Gachi	4	Mestizo	Si	Hembra	Corto	8-may-23	Miraflores	15	15
83	Copito	5	Mestizo	Si	Macho	Corto	9-may-23	San Isidro	20	20
84	Simona	5	Mestizo	Si	Hembra	Corto	10-may-23	Surco	18	23
85	Aristoteles	4	Mestizo	No	Macho	Largo	10-may-23	Surco	5	5

86	Perlita	10	Persa	Si	Hembra	Largo	10-may-23	Surco	15	15
87	Onix	1	Mestizo	Si	Macho	Corto	10-may-23	Surco	24	20
88	Flopa	1	Mestizo	No	Hembra	Corto	10-may-23	San Borja	15	20
89	Otto	1	Mestizo	Si	Macho	Largo	11-may-23	San Borja	17	17
90	Ramona	7	Mestizo	Si	Hembra	Corto	11-may-23	San Borja	14	13
91	Mistique	1	Mestizo	Si	Hembra	Largo	11-may-23	San Borja	20	20
92	Yosh	7	Mestizo	Si	Macho	Corto	11-may-23	San Borja	12	9
93	Leo	10	Mestizo	Si	Macho	Corto	11-may-23	San Borja	25	25
94	Juno	14	Mestizo	Si	Hembra	Largo	11-may-23	San Borja	15	10
95	Ponjo	13	Mestizo	Si	Hembra	Corto	11-may-23	San Borja	15	16
96	Ulises	14	Mestizo	Si	Macho	Corto	11-may-23	San Borja	10	10
97	Lucas	14	Mestizo	Si	Macho	Largo	11-may-23	San Borja	15	15
98	Luna	14	Mestizo	Si	Hembra	Corto	11-may-23	San Borja	10	5
99	Banana	5	Mestizo	Si	Hembra	Largo	11-may-23	Pueblo Libre	17	15
100	Luna	2 meses	Mestizo	No	Hembra	Corto	13-may-23	Jesus María	5	5
101	Kitty	12	Mestizo	Si	Hembra	Largo	17-may-23	Surco	18	18
102	Matias	4	Mestizo	Si	Macho	Corto	17-may-23	Surco	18	18
103	Toffe	1	Mestizo	Si	Macho	Largo	17-may-23	Surco	14	16
104	Nuez	2	Mestizo	Si	Macho	Corto	1-jun-23	Surco	10	11
105	Matilda	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	1-jun-23	Surco	12	14
106	Bigotes	6	Mestizo	Si	Macho	Corto	1-jun-23	Surquillo	20	19
107	Tony	5	Mestizo	Si	Macho	Largo	1-jun-23	Surquillo	5	10
108	Ambar	6	Mestizo	Si	Hembra	Corto	1-jun-23	Surquillo	10	11

109	Onur	8	Siamés blue	Si	Macho	Largo	1-jun-23	Breña	10	14
110	Arif	7	Mestizo	Si	Macho	Largo	1-jun-23	Breña	16	17
111	Reyan	1	Mestizo	Si	Hembra	Largo	1-jun-23	Breña	15	16
112	Peluso	5	Persa	Si	Macho	Largo	2-jun-23	Miraflores	21	18
113	Kitty	7	Mestizo	Si	Hembra	Largo	2-jun-23	Miraflores	0	2
114	Tarou	2	Mestizo	No	Hembra	Largo	2-jun-23	Surquillo	25	20
115	Toulouse	3	Mestizo	Si	Macho	Largo	2-jun-23	Surquillo	20	15
116	Hera	7 meses	Mestizo	No	Hembra	Corto	2-jun-23	Magdalena	14	2
117	Minnie	15	Mestizo	Si	Hembra	Corto	3-jun-23	Magdalena	19	20
118	Misha	7	Angora turco	Si	Hembra	Largo	4-jun-23	Surco	20	17
119	Paco	1	Mestizo	Si	Macho	Corto	4-jun-23	Surco	20	10
120	Moza	4	Mestizo	Si	Hembra	Corto	4-jun-23	Surco	17	15
121	Federico	2	Mestizo	Si	Macho	Corto	4-jun-23	San Borja	30	25
122	Bruce	7	Mestizo	Si	Macho	Corto	4-jun-23	San Borja	15	18
123	Luna	3	Mestizo	Si	Hembra	Corto	4-jun-23	Surco	10	14
124	Koeia	1	Mestizo	Si	Hembra	Corto	4-jun-23	Surco	5	3
125	Sol	3	Mestizo	Si	Macho	Corto	4-jun-23	Surco	18	19
126	Maki	4	Mestizo	No	Macho	Largo	4-jun-23	Surco	12	13
127	Nala	1	Mestizo	Si	Hembra	Largo	5-jun-23	Surquillo	6	9
128	Loki	1	Mestizo	Si	Macho	Corto	5-jun-23	Surquillo	15	15

## Anexo 3: Obtención del tamaño de muestra



### Muestreo: Estimar una media (3)

#### Datos

El objetivo es determinar el tamaño de muestra necesario para estimar una media con un determinado margen de error:

Nivel de confianza % :	95%
Tamaño de población :	<i>Desconocido</i>
Desviación estándar esperada :	4.8
Error absoluto aceptado :	0.96

#### Resultados

Para poder calcular la media de una determinada variable cuantitativa, con una desviación estándar estimada de 4.8, un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 0.96, en una población de tamaño desconocido debemos tomar una muestra de 97 individuos (método aproximado).

<b>Tamaño de muestra aproximado:</b>	<b>97</b>
Fracción de muestreo aproximado:	-

**Anexo 4: Consentimiento informado**

---

*Documento de consentimiento*

---

Yo \_\_\_\_\_ con DNI  
\_\_\_\_\_ autorizo que mi felino \_\_\_\_\_ de  
raza \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ edad, sexo \_\_\_\_\_, color  
\_\_\_\_\_. Domiciliado en \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,  
sea sometido a la prueba de Schirmer para descartar ojo seco. Asumiendo que este  
procedimiento es no invasivo y rutinario en consultas oftalmológicas, me comprometo a no  
entablar reclamo alguno al personal encargado de este procedimiento.

---

Firma del propietario

---

Firma del encargado del procedimiento

### Anexo 5: Tabla estadística de (Rajaei et al., 2019)

**Table 1** Results of Schirmer tear test values (mm/min) in different age groups in healthy cats

Age groups	Breed	Sex	Mean	SD	Number of animals
Kitten (under 6 months)	DSH	Female	7.3	2.3	13
		Male	6.8	2.9	18
		Total	7.0	2.6	31
	Persian	Female	15.6	5.2	10
		Male	15.2	1.5	9
		Total	15.4	3.8	19
	Total	Female	10.9	5.6	23
		Male	9.6	4.7	27
		Total	10.2	5.1	50
Junior (7 months to 2 years)	DSH	Female	15.8	3.5	16
		Male	16.3	3.2	12
		Total	16.0	3.3	28
	Persian	Female	15.1	0.6	5
		Male	16.6	1.2	3
		Total	15.6	1.1	8
	Total	Female	15.6	3.0	21
		Male	16.4	2.9	15
		Total	15.9	2.9	36
Prime (3–6 years)	DSH	Female	15.6	4.2	83
		Male	15.8	4.3	75
		Total	15.7	4.2	158
	Persian	Female	19.7	2.6	5
		Male	19.6	1.1	3
		Total	19.6	2.1	8
	Total	Female	15.8	4.2	88
		Male	15.9	4.3	78
		Total	15.9	4.2	166
Mature (7–10 years)	DSH	Female	15.0	4.9	21
		Male	14.6	5.5	35
		Total	14.7	5.2	56
	Persian	Female	17.9	0.9	6
		Male	19.1	2.0	3
		Total	18.3	1.3	9
	Total	Female	15.6	4.4	27
		Male	14.9	5.4	38
		Total	15.2	5.0	65
Senior (11–14 years)	DSH	Female	15.0	4.0	8
		Male	17.9	3.3	5
		Total	16.1	3.9	13
	Persian	Female	16.2	0.3	2
		Male	15.5	0.2	2
		Total	15.8	0.47	4
	Total	Female	15.2	3.5	10
		Male	17.2	3.0	7
		Total	16.0	3.4	17
Geriatric (more than 15 years)	DSH	Female	18.1	1.2	3
		Male	10.0	2.1	2
		Total	14.9	4.6	5
	Persian	Female	13.0	0.7	2
		Male	13.5	0.5	2
		Total	13.2	0.5	4
	Total	Female	16.1	2.9	5
		Male	11.7	2.3	4
		Total	14.1	3.4	9
Total	DSH	Female	14.8	4.6	144
		Male	14.4	5.3	147
		Total	14.6	5.0	291
	Persian	Female	16.5	3.6	30
		Male	16.4	2.3	22
		Total	16.5	3.1	52
	Total	Female	15.1	4.5	174
		Male	14.7	5.0	169
		Total	14.9	4.8	343

DSH, domestic shorthair.

## Anexo 6: Procedimiento a seguir para la prueba de Schirmer

### PASOS A SEGUIR PARA EL TEST DE SCHIRMER

#### Abrir el empaque

Donde están las tiras estériles



#### Doblar las puntas

Hasta la línea de color negro



#### Escoger un lugar

Iluminado y tranquilo.



#### Esperar 1 minuto



#### Retirar

AL finalizar el minuto



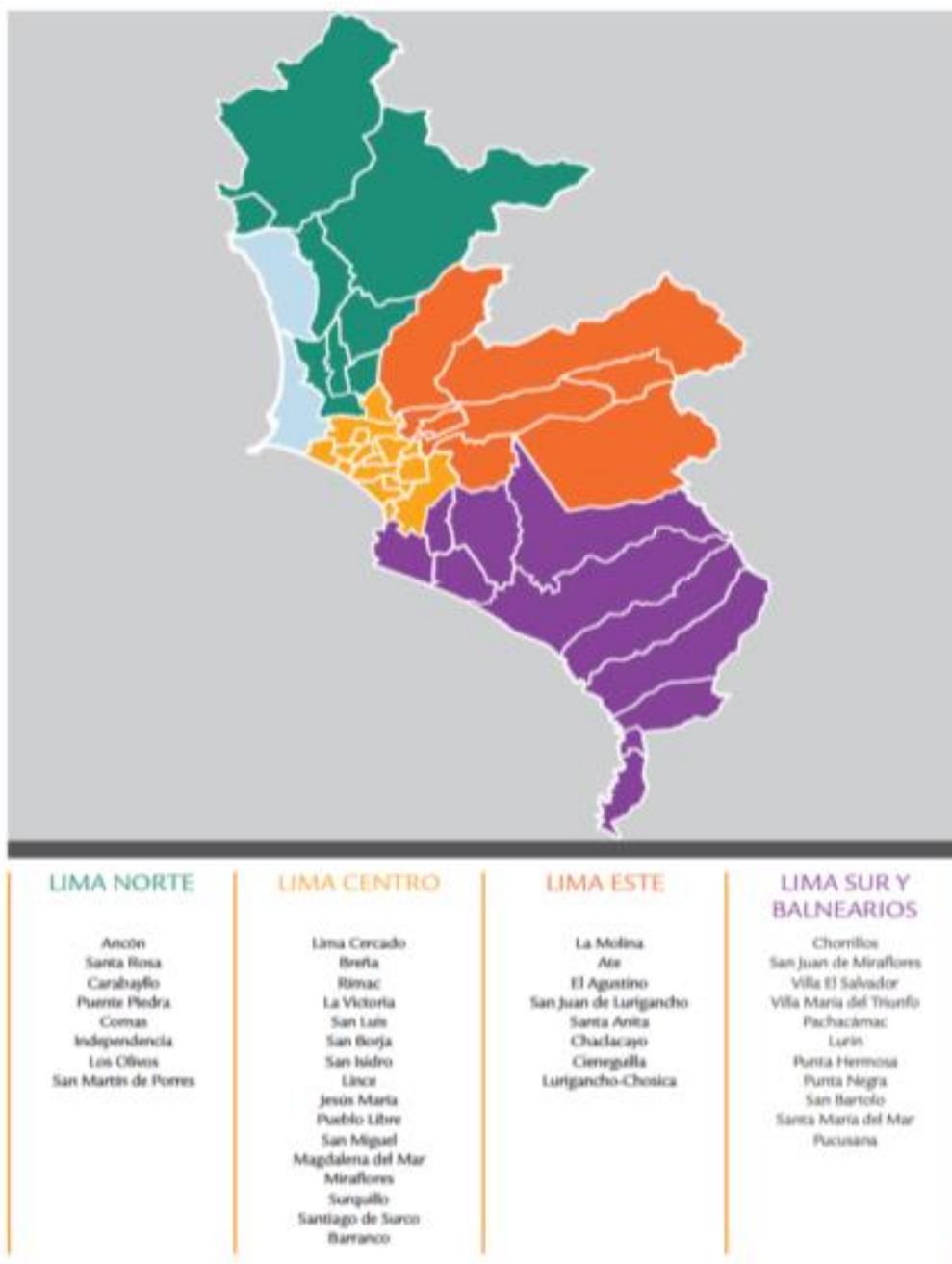
Fuente: elaboración propia

## Anexo 7: El mapa y los distritos que incluye el área interdistrital de Lima Centro

NOTA DE INFORMACIÓN REFERENCIAL N° 008- 2015/2016-GFECT/ASDI/DIDP – DISTRITOS DE LIMA METROPOLITANA

### BREVE RESEÑA DE LIMA METROPOLITANA<sup>2</sup>

#### AREAS INTERDISTRITALES DE LIMA METROPOLITANA<sup>3</sup>



Fuente: ENCUESTA LIMA CÓMO VAMOS QUINTO INFORME DE PERCEPCIÓN SOBRE CALIDAD DE VIDA

**Anexo 8 Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min)  
según su grupo etario**

<b>Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) en diferentes grupos de edad en gatos sanos</b>					
<b>Grupo etario</b>	<b>Ojo</b>	<b>Mínimo obtenido</b>	<b>Máximo obtenido</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Cachorro</b>  <b>N=10</b>	Derecho	5	18	10.9	4.012
	Izquierdo	2	17	10.2	5.181
	Total	3.5	17.5	10.55	4.024
<b>Adulto joven</b>  <b>N=68</b>	Derecho	3	30	14.60	5.463
	Izquierdo	1	25	15.30	4.877
	Total	2	27.5	14.90	4.859
<b>Adulto maduro</b>  <b>N=35</b>	Derecho	0	30	15.74	5.511
	Izquierdo	2	30	16.29	4.944
	Total	1	30	16.01	5.031
<b>Geriátrico</b>  <b>N=15</b>	Derecho	10	30	16.6	5.316
	Izquierdo	5	20	14.2	3.968
	Total	7.5	25	15.40	4.339
<b>Total</b>  <b>N=128</b>	Derecho	4.5	27	14.89	5.025
	Izquierdo	2.5	23	14.95	5.025
	Total	3.5	25	14.92	5.19

**Anexo 9: Cuadro de Duncan del grupo etario en el ojo derecho****Resultados en ojo derecho**

Grupo etario Duncan <sup>a,b</sup>		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
	<b>Cachorro</b>	10	10.90	
	<b>Adulto joven</b>	68		14.66
	<b>Adulto maduro</b>	35		15.74
	<b>Geriátrico</b>	15		16.60
	Sig.		1.000	0.298

**Anexo 10: Cuadro de Duncan del grupo etario en el ojo izquierdo****Resultados en ojo izquierdo**

Grupo etario		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a,b</sup>	<b>Cachorro</b>	10	10.20	
	<b>Adulto joven</b>	68		15.13
	<b>Adulto maduro</b>	35		16.29
	<b>Geriátrico</b>	15		14.20
	<b>Sig.</b>		1.000	0.212

**Anexo 11: Cuadro de Duncan del grupo etario del promedio obtenido en ambos ojos según el grupo etario**

**promedio**

Duncan<sup>a,b</sup>

Grupo.etario	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cachorro	10	10.55	
Adulto joven	68		14.90
Adulto maduro	35		16.01
Geriátrico	15		15.40
Sig.		1.000	0.503

**Anexo 12: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su sexo**

Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) en gatos hembras y machos sanos					
Sexo	Ojo	Mínimo obtenido	Máximo obtenido	Media	Desviación estándar
Hembra <b>N=69</b>	Derecho	0	30	14.93	5.70
	Izquierdo	2	30	15.01	5.32
	Total	1	30	14.97	5.18
Macho <b>N=59</b>	Derecho	3	30	14.85	5.25
	Izquierdo	4	25	14.88	4.66
	Total	3	27.5	14.86	4.66
Total <b>N=128</b>	Derecho	0	30	14.89	5.03
	Izquierdo	2	30	14.95	5.03
	Total	0	30	14.92	5.19

### Anexo 13: Tabla de T-Student por ojo según el sexo

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Resultado del ojo derecho	Se asumen varianzas iguales	0.000	0.988	0.082	126	0.935	0.080	0.974	-1.848	2.008
	No se asumen varianzas iguales			0.083	125.277	0.934	0.080	0.968	-1.836	1.996
Resultado del ojo izquierdo	Se asumen varianzas iguales	0.147	0.702	0.149	126	0.882	0.133	0.892	-1.631	1.897
	No se asumen varianzas iguales			0.151	125.918	0.880	0.133	0.882	-1.613	1.879

### Anexo 14: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el sexo

#### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
promedio	Se asumen varianzas iguales	0.313	0.577	0.121	126	0.904	0.10661	0.87780	-1.63054	1.84376
	No se asumen varianzas iguales			0.122	125.656	0.903	0.10661	0.87057	-1.61626	1.82948

**Anexo 15: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min)  
según su fenotipo racial**

<b>Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su fenotipo racial en gatos sanos</b>					
<b>Fenotipo racial</b>	<b>Ojo</b>	<b>Mínimo obtenido</b>	<b>Máximo obtenido</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Mestizo</b>	Derecho	0	30	14.60	5.37
	Izquierdo	2	25	14.79	5.15
	<b>N=117</b>	Total	1	27.5	14.69
<b>De raza</b>	Derecho	10	30	18.0	5.87
	Izquierdo	12	22	16.73	2.69
	<b>N=11</b>	Total	11	26	17.36
<b>Total</b>	Derecho	5	30	14.89	5.03
	Izquierdo	7	23.5	14.95	5.03
	<b>N=128</b>	Total	6	26.75	14.92

### Anexo 16: Prueba de T-student por ojo según el fenotipo racial

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Resultado del ojo derecho	Se asumen varianzas iguales	0.129	0.720	-1.994	126	0.048	-3.402	1.706	-6.778	-0.025
	No se asumen varianzas iguales			-1.852	11.632	0.090	-3.402	1.837	-7.418	0.614
Resultado del ojo izquierdo	Se asumen varianzas iguales	3.083	0.082	-1.231	126	0.220	-1.941	1.576	-5.060	1.178
	No se asumen varianzas iguales			-2.066	17.915	0.054	-1.941	0.940	-3.916	0.034

**Anexo 17: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el fenotipo racial**

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
promedio	Se asumen varianzas iguales	0.434	0.511	-1.731	126	0.086	-2.67133	1.54305	-5.72498	0.38232
	No se asumen varianzas iguales			-2.019	12.887	0.065	-2.67133	1.32329	-5.53268	0.19002

**Anexo 18: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según el largo de su pelaje**

Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según el largo de pelo en gatos sanos					
Sexo	Ojo	Mínimo obtenido	Máximo obtenido	Media	Desviación estándar
Corto <b>N=86</b>	Derecho	3	30	14.91	5.13
	Izquierdo	1	30	15.06	5.34
	Total	2	30	14.98	4.95
Largo <b>N=42</b>	Derecho	0	30	14.86	6.18
	Izquierdo	2	25	14.74	4.31
	Total	1	27.5	14.80	4.96
Total <b>N=128</b>	Derecho	1.5	30	14.89	5.03
	Izquierdo	1.5	27.5	14.95	5.03
	Total	1.5	28.75	14.92	5.19

### Anexo 19: Prueba de T-student por ojo según el largo del pelo

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Resultado ojo derecho	Se asumen varianzas iguales	1.416	0.236	0.048	126	0.962	0.050	1.034	-1.997	2.097
	No se asumen varianzas iguales			0.045	69.426	0.964	0.050	1.103	-2.150	2.250
Resultado ojo izquierdo	Se asumen varianzas iguales	1.465	0.228	0.338	126	0.736	0.320	0.946	-1.552	2.192
	No se asumen varianzas iguales			0.364	98.812	0.717	0.320	0.879	-1.424	2.064

**Anexo 20: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el largo del pelo**

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
promedio	Se asumen varianzas iguales	0.024	0.878	0.198	126	0.843	0.18494	0.93182	-1.65911	2.02898
	No se asumen varianzas iguales			0.198	81.295	0.843	0.18494	0.93252	-1.67038	2.04026

**Anexo 21: Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su estado reproductivo**

<b>Resultados de los valores de la prueba de lágrimas de Schirmer (mm/min) según su estado reproductivo en gatos sanos</b>					
<b>Sexo</b>	<b>Ojo</b>	<b>Mínimo obtenido</b>	<b>Máximo obtenido</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Castrado</b>	Derecho	0	30	15.45	5.28
	Izquierdo	2	25	15.48	4.79
	<b>N=69</b>	Total	0	30	15.46
<b>Entero</b>	Derecho	3	25	11.50	5.54
	Izquierdo	13	20	11.72	5.26
	<b>N=59</b>	Total	3	25	11.61
<b>Total</b>	Derecho	0	30	14.89	5.03
	Izquierdo	2	25	14.95	5.03
	<b>N=128</b>	Total	0	30	14.92

### Anexo 22: Prueba de T-student por ojo según el estado reproductivo

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Resultado del ojo derecho	Se asumen varianzas iguales	0.239	0.626	-2.918	126	0.004	-3.945	1.352	-6.621	-1.270
	No se asumen varianzas iguales			-2.817	22.349	0.010	-3.945	1.400	-6.847	-1.044
Resultado del ojo izquierdo	Se asumen varianzas iguales	0.798	0.373	-3.047	126	0.003	-3.760	1.234	-6.201	-1.318
	No se asumen varianzas iguales			-2.848	21.865	0.009	-3.760	1.320	-6.499	-1.021

**Anexo 23: Tabla de T-Student del promedio obtenido de ambos ojos según el estado reproductivo**

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
promedio	Se asumen varianzas iguales	0.209	0.649	-3.181	126	0.002	-3.85253	1.21106	-6.24918	-1.45587
	No se asumen varianzas iguales			-3.103	22.508	0.005	-3.85253	1.24169	-6.42427	-1.28078

**Anexo 24: Tabla de producción lacrimal en perros por R. Mauricci 2017 en Perú****Cuadro 1. Valores de la Prueba Lacrimal de Schirmer en caninos**

Estado ocular	Longitud (mm) de humectación
Normal	15 a 25 mm/min
Fronterizo	10 a 15 mm/min
Anormal (QCS)*	Menos de 10mm/min

Adaptado de (Kirk, 1994).

(\*) Queratoconjuntivitis seca