



Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas  
Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“FRECUENCIA DE LESIONES CORNEALES POST  
COMPETENCIA EN PISTA DE ARENA EN EQUINOS (*EQUUS  
CABALLUS*) DE RAZA PURA SANGRE INGLÉS DEL  
HIPÓDROMO DE MONTEERRICO”

Tesis para optar el título profesional de:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presentado por:  
Yahaira Lizeth Quinto Vásquez (0000-0002-7880-0943)

Asesor:  
Sabino Arturo Arias Quispe (0000-0002-1800-5462)

Lima – Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 04 de octubre del 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE
Miembro: M.V. MILENA PAOLA MONTENEGRO VEGA
Miembro: Ing. Zoot. PAOLA GIOVANNA MARIA QUINTANA DOLORES

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“FRECUENCIA DE LESIONES CORNEALES POST COMPETENCIA EN PISTA DE ARENA EN EQUINOS (*Equus caballus*) DE RAZA PURA SANGRE INGLÉS DEL HIPÓDROMO DE MONTERRICO”

Presentada por el bachiller:

**YAHAIRA LIZETH QUINTO VÁSQUEZ**

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario Zootecnista

Asesorada por el: M.V. SABINO ARTURO ARIAS QUISPE

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la bachiller de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la sustentación, concluyen de manera unánime ( X ) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesis: YAHAIRA LIZETH QUINTO VÁSQUEZ			Nota: DIECIOCHO
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( X )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



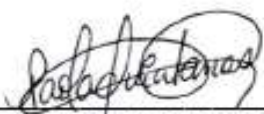
\_\_\_\_\_  
Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE  
Presidente



\_\_\_\_\_  
M.V. SABINO ARTURO ARIAS QUISPE  
Asesor



\_\_\_\_\_  
M.V. MILENA PAOLA MONTENEGRO VEGA  
Miembro 1



\_\_\_\_\_  
Ing. Zoot. PAOLA GIOVANNA MARIA  
QUINTANA DOLORES  
Miembro 2

## DEDICATORIA

*A mis padres, por su sacrificio y esfuerzo incansable para darme la educación y una carrera para mi futuro.*

*A mis tíos, quienes orgullosos siempre compartieron mis alegrías y logros profesionales.*

*A mi Loki, mi compañero de desvelos en época universitaria .*

*A mis amigos, mi familia presente y los que ya no están a mi lado; que de alguna u otra manera contribuyeron y me apoyaron desinteresadamente para cumplir mis objetivos.*

## AGRADECIMIENTOS

*A los doctores Arias, por todos sus consejos, enseñanzas y su confianza depositada en mí desde el inicio. Sin su apoyo, este trabajo no podría haber sido culminado satisfactoriamente.*

*Al doctor Zegarra, por todo su apoyo durante el desarrollo de esta investigación.*

*A mis profesores, por la instrucción profesional impartida y su amistad durante los años de época universitaria, una de las mejores etapas de mi vida.*

## ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
LA VISIÓN EQUINA .....	8
LA OFTALMOLOGÍA EQUINA ACTUALMENTE .....	10
PATOLOGÍAS OCULARES EN EL EQUINO .....	11
TINCIÓN CON FLUORESCEÍNA.....	12
MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
LOCALIZACIÓN Y AMBIENTE .....	14
POBLACIÓN, MUESTRA Y DISTRIBUCIÓN .....	14
DISEÑO EXPERIMENTAL .....	15
ANÁLISIS DE DATOS.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES .....	21
RECOMENDACIONES .....	22
LITERATURA CITADA.....	23

### LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.INTERVALO DE CONFIANZA DE LAS VARIABLES LESIÓN CORNEAL, BLEFAROESPASMO Y EPÍFORA.....	19
CUADRO 2.ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE LESIÓN CORNEAL Y LAS VARIABLES BLEFAOESPASMO Y EPÍFORA.....	20

“Frecuencia de lesiones corneales post competencia en pista de arena en equinos (*Equus caballus*) de raza Pura Sangre Inglés del Hipódromo de Monterrico”

**"Frequency of post competition´s corneal lesions on flat dirt track in English Thoroughbred horses (*Equus caballus*) of The Hipódromo de Monterrico”**

Yahaira Lizeth Quinto Vásquez<sup>1</sup> , Sabino Arturo Arias Quispe<sup>2</sup>

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de lesiones corneales en equinos Pura Sangre Inglés del Hipódromo de Monterrico que hayan competido en pista de arena mediante una evaluación oftalmológica post competencia, usando el test de tinción con fluoresceína sódica al 0.5%. Ambos globos oculares fueron evaluados en un total de 248 equinos, llevando un registro fotográfico de los hallazgos. Se realizó un análisis de relación de asociación estadística con la prueba de Chi cuadrado entre la presentación de lesiones corneales y las variables de blefaroespasmó y epífóra considerando un nivel de significancia de 5%. También se realizó el cálculo de intervalo de confianza de cada variable. 92/248 equinos presentaron lesión corneal (37% ± 6%); 23/248 presentaron blefaroespasmó (9% ± 3.6%) y 26/248 epífóra (10% ± 3.8%) como signo clínico. Con un nivel de confianza de 95%, la proporción de lesión corneal se situó entre 31% y 43%; el blefaroespasmó entre 6% y 13%; y la epífóra entre 7% y 14%. En este estudio no se encontró relación de asociación estadística entre ninguna de las variables. La información obtenida servirá para tomar medidas de prevención posteriores a la competición.

**Palabras clave:** oftalmología, equinos, fluoresceína, lesión corneal, Pura Sangre Inglés

*Facultad de Ciencias Biológicas y Veterinarias, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú*

*Trabajo realizado para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad Científicadel sur. Tesista: Yahaira Lizeth Quinto Vásquez.*

---

<sup>1</sup> E-mail: [Yahaira.quinto@gmail.com](mailto:Yahaira.quinto@gmail.com)

<sup>2</sup> E-mail: [Sabinoarias@yahoo.com](mailto:Sabinoarias@yahoo.com)

## ABSTRACT

The aim of the study was to determine the frequency of corneal lesions in English Thoroughbred horses from the Monterrico racetrack that have competed on the sand track through a post-competition ophthalmological evaluation, using the 0.5% sodium fluorescein staining test. Both eyeballs were evaluated in a total of 248 equines, keeping a photographic record of the findings. A statistical association analysis was performed using the Chi-square test between the presentation of corneal lesions and the variables blepharospasm and epiphora at a significance level of 5%, and a confidence interval was calculated for each variable. 92/248 equines had corneal injury ( $37\% \pm 6\%$ ); 23/248 had blepharospasm ( $9\% \pm 3.6\%$ ) and 26/248 had epiphora ( $10\% \pm 3.8\%$ ) as a clinical sign. At 95% confidence level, the proportion of corneal lesion was between 31% and 43%; blepharospasm between 6% and 13%; and epiphora between 7% and 14%. There was no statistical association between any of the variables. The study demonstrated that the frequency of corneal lesions in English Thoroughbred racehorses is significantly higher than is commonly perceived and that eye examination should be considered within routine equine evaluations.

The information obtained will also serve as a basis for post-race preventive measures.

**Key words:** ophthalmology, equine, fluorescein, corneal lesions, English Thoroughbred.

## INTRODUCCIÓN

Las patologías oculares resultan ser bastante comunes en la especie equina, básicamente por su estructura anatómica; las lesiones oculares pueden llegar a comprometer la calidad de la visión de forma muy variable (Gelatt y Plummer, 2017).

En el desarrollo de las carreras, gran cantidad de partículas del suelo impactan en los ojos de los equinos, pudiendo afectar su integridad. En algunos casos las lesiones pueden llegar a agravarse y evolucionar a úlceras afectando su rendimiento y llegando a tener implicancias económicas debido al retiro del equino de las carreras (Taghipour *et al*, 2010).

Un equino que sigue un tratamiento médico deberá ser separado de su habitual entrenamiento y no podrá competir hasta haber sido este culminado, ya que al ser animales de competencia podría dar positivo a doping. Esto podría durar días o incluso semanas dependiendo de la gravedad del cuadro.

En la actualidad no existen datos de ocurrencia de lesiones oculares en los registros veterinarios del Hipódromo de Monterrico. Por tal motivo es importante establecer un precedente para posteriores estudios en el ámbito de los equinos de carrera; así como poder concientizar a criadores, preparadores y cuidadores sobre las complicaciones que conlleva una lesión ocular post competencia

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de lesiones corneales post competencia en pista de arena en equinos de raza pura Sangre Inglés del Hipódromo de Monterrico. Asimismo, determinar la asociación estadística entre las variables de lesión corneal, la presencia de blefaroespasmo y epífora.

### LA VISIÓN EQUINA

Los equinos poseen particularidades anatómicas a diferencia de otras especies domésticas. Tienen el globo ocular comprimido rostro-caudalmente. La estructura del globo ocular se compone por tres túnicas o capas: la túnica externa fibrosa, la túnica media vascular y la túnica interna nerviosa (Rondón, 2013).



El segmento anterior del ojo está conformado por la lámina lagrimal pre-corneal, el ángulo irido-corneal, la esclera y la córnea. Ésta última es la estructura más prominente y posee un tejido fuerte que proporciona, en gran parte, la reflexión de la luz (Brooks, 2013).

La córnea del equino tiene aproximadamente 1- 1.5 mm de grosor, siendo más delgada hacia la periferia. El epitelio corneal posee de 10 a 15 capas celulares gruesas. El estroma conforma alrededor del 90% del grosor del tejido corneal (Carastro, 2004).

Giraldo (2015) describió que, a diferencia de la conjuntiva, el tejido corneal poseía mayor sensibilidad, debido a que la inervación de las ramificaciones terminales de los nervios corneales es abundante en esta sección.

La pupila tiene una disposición elíptica transversal, posee proyecciones oscuras vascularizadas por vasos del estroma del iris que se denominan gránulos irídicos o corpora nigra (Budras y Jahrmärker, 2009).

Brooks (2002) indicó que el enfoque visual puede llegar hasta aproximadamente 360°, con un campo binocular promedio de 60°, alcanzando dos zonas de punto ciego, la región de la cola y justo adelante de la nariz.

Gelatt (2002) afirmó que todas estas características innatas en la especie le permiten que posea una visión periférica desarrollada, ya que por la naturaleza de presa que poseen, es de vital importancia el detectar movimiento, como también el de medir y aproximar las distancias de los objetos.

Wilkie (2011) sugirió que, por la posición de los ojos en la cabeza del equino, las lesiones sufridas mayormente son de tipo traumáticas; clasificándose por la severidad de daño causado en los diferentes tejidos oculares; estas pueden llegar a ser contusiones, lesiones penetrantes o perforantes.

Pflugfelder (2004) detalló que la inervación corneal se da por el nervio Trigémino. Este se divide en tres nervios: el frontal, lagrimal y nasociliar; este último inerva gran parte de la córnea

y parte de los párpados. Estos son los encargados de llevar los estímulos recibidos hacia el sistema nervioso central donde se desencadena una respuesta que llega a los ganglios ubicados en el tronco encefálico y viaja hasta las glándulas lagrimales y el párpado, produciéndose las lágrimas y el reflejo de parpadeo.

León *et al* (2018) mencionaron que existen 4 tipos de parpadeo: espontáneo, voluntario, involuntario y de reflejo. Asimismo, describen que existen 3 respuestas en el reflejo del parpadeo: la R1 o no nocioceptiva, la R2 o nocioceptiva y la R3 o ultranocioceptiva la cual se desencadena como mecanismo de respuesta ante un estímulo de alto umbral.

La epífora es la sobreproducción de lágrimas, usualmente como manifestación refleja de dolor, o por la obstrucción del conducto nasolacrimal (Gelatt, 2017).

## **LA OFTALMOLOGÍA EQUINA ACTUALMENTE**

Mathews (2014) explicó que gracias a los diversos estudios que se han realizado a lo largo de los años en diferentes especies se ha podido lograr un notable avance en la oftalmología veterinaria. Como la modificación a técnicas y métodos diagnósticos más específicos. De igual manera, se han enumerado gran cantidad de patologías oculares que permiten tener un panorama más amplio en este campo.

En los últimos años, diversas técnicas de imagen se han ido desarrollando exponencialmente en el campo de la medicina oftalmológica equina. Estas nuevas técnicas han permitido develar diversos trastornos oculares al permitir la observación de los cambios fisiológicos-anatómicos asociados a los mismos (Ledbetter & Van Hatten, 2016).

A pesar de los avances tecnológicos en la oftalmología en medicina humana y veterinaria, aún su uso en el ámbito ecuestre es muy escaso. Sin embargo, su adaptación no resulta lejana. Sólo depende del desarrollo de modificaciones tecnológicas que se adapten al ambiente de la práctica, para que así muchas de estas técnicas puedan ser instrumentos de uso rutinario en la medicina oftalmológica en esta especie.

## PATOLOGÍAS OCULARES EN EL EQUINO

Bauer (2015) explicó que a menos que no se realice un examen oftalmológico específico y sistemático, ciertas patologías que usualmente se presentan en la especie como: erosiones corneales, laceraciones oculares, abscesos estromales, entre otras, no podrán ser diagnosticadas tempranamente. La etiología y patogenia que desarrolla cada patología ocular es diversa, por tal motivo el grado de afección de cada una es variable pudiendo llegar a afectar todo el sistema óptico o las estructuras oftalmológicas de manera independiente. (Cunha *et al*, 2015).

Entre las patologías oculares con mayor incidencia en el equino, tenemos a la uveítis endógena y a las enfermedades corneales. En relación con las lesiones corneales, la queratitis corneal, la queratomalacia y los abscesos estromales son las queratopatías inflamatorias de mayor importancia (Brooks, 2004; Mathews, 2014).

La queratitis o úlcera corneal se puede clasificar de tipo simple y compleja. La primera es de tipo epitelial o estromal anterior y suele ser de rápida resolución, a diferencia de las de tipo compleja las cuales afectan el estroma en mayor profundidad y extensión, tienen un tiempo de resolución mayor a los 7 días y puede conllevar a la perforación corneal con posterior prolapso de iris (Maggs *et al*, 2009; Peña *et al*, 2012). Si la zona de lesión en la córnea es superficial y no se ha infectado, la regeneración del tejido será de 0.6 mm/día aproximadamente (Brooks *et al*, 2014).

Gilger (2005) mencionó que las laceraciones oculares en equinos son uno de los principales diagnósticos diferenciales cuando se presenta algún signo clínico de patología oftalmológica, teniendo como método diagnóstico el empleo de la fluoresceína para poder determinar la profundidad y la extensión de la misma.

Brooks *et al*. (2012) indicaron que la queratitis ulcerativa es la patología oftálmica más común en los equinos, y debido a que en gran parte amenaza la visión, debe ser diagnosticada y tratada tempranamente. Inicialmente se presenta como una úlcera epitelial menor, con dolor leve, edema, blefaroespasmo, epífora, fotofobia, vascularización corneal superficial o profunda y

uveítis anterior no llegando a ser clínicamente pronunciada (Brooks, 2014; Henriksen *et al*, 2014; Herrera, 2016).

Una de las patologías que se presentan frecuentemente en potros son las cataratas. Es una condición de tipo congénita que puede llegar a diversos grados de ceguera por el incremento de la opacidad a medida que la patología progresa. Desafortunadamente en la mayoría de los casos la progresión de estas no se puede predecir. En caballos adultos la presentación de cataratas se asocia secundaria a uveítis recurrente o a contusiones corneales (Brooks, *et al.* 2014).

Pritchard, Lindberg, Main y Whay (2005) describieron que las patologías relacionadas a la oftalmología en los equinos normalmente conllevan a tratamientos a largo plazo que incurren en un significativo impacto en el aspecto económico, es por tal motivo que actualmente la conciencia de prevención en los propietarios se ha incrementado.

Wada (2010) encontró que en los hipódromos de Japón el 64.3% de equinos que presentaban lesiones oculares tenían como causa principal la carrera y, en el 83,4% de estos equinos, las lesiones se presentaron el mismo día o al día siguiente de la competencia.

## **TINCIÓN CON FLUORESCÉINA**

Entre las tinciones o colorantes oftálmicos más usados tenemos a la rosa de bengala y la fluoresceína sódica. Se usan principalmente como método diagnóstico para la evaluación de la integridad de los epitelios conjuntivales y corneales, como también para la evaluación del flujo en el sistema nasolacrimal, denominado test de Jones (Maggs, 2013).

La fluoresceína sódica se puede presentar en tiras estériles o como solución preparada. Su uso principal es para la detección de queratitis ulcerosas, abrasiones conjuntivales y laceraciones corneales, pudiendo dar negativo en casos de abscesos estromales. Su mecanismo de acción se basa en teñir de color verde brillante las erosiones corneales, uniéndose al estroma de naturaleza hidrofílica; al encontrar una pérdida de continuidad en el epitelio, el cual es hidrofóbico (Seruca, 2016).

Kim (2000) indicó que la tinción con fluoresceína es una herramienta básica para la evaluación del estado de la película lagrimal pre-corneal, la evaluación del volumen de lágrima, la medición de la permeabilidad endotelial corneal y la detección del flujo y fuga de humor acuoso. Se debe indicar su uso en casos de secreción ocular o epífora y si se observan irregularidades corneales en animales que vengan con antecedentes de traumas oculares (Gilger y Stoppini, 2011).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN Y AMBIENTE

El presente estudio se realizó en el Hipódromo de Monterrico ubicado en el distrito de Santiago de Surco de la ciudad de Lima. Cuya dirección es Av. El Derby s/n puerta N°3, Santiago de Surco.

### POBLACIÓN, MUESTRA Y DISTRIBUCIÓN

La población de estudio fueron los equinos Pura Sangre Inglés del Hipódromo de Monterrico que compitieron en pista de arena entre los meses de octubre y noviembre del 2020.

Se consideró como población 1054 equinos, que eran el promedio mensual de equinos que compitieron en pista de arena durante el año 2019. El tamaño de muestra se determinó a través del programa WinEpi 2.0 (Working in Epidemiology), se aplicó la fórmula para calcular poblaciones de tamaño conocido con un nivel de confianza de 95%, proporción de diseño de 30% y margen de error aceptado de 5%.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)N}{(N-1)E^2 + Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}$$

n= Tamaño de muestra

N= Tamaño de población

$Z_{\alpha/2}$  = Coeficiente de confianza

p= Proporción del atributo de interés de la población

E= Error absoluto

Se tomó como referencia para determinar el tamaño de muestra el estudio retrospectivo de Aranda (2018) realizado a partir de la recolección de datos del Hospital Veterinario Clínico de la Universidad de Extremadura en España, con un total de 56 casos recopilados durante un periodo de 9 años. El tamaño de muestra calculado fue de 248 equinos

Antes de cada competencia se evaluó la integridad ocular de cada equino y se excluyeron todos aquellos que tenían algún diagnóstico o tratamiento oftalmológico previo. Las fotografías se realizaron con el uso de la cámara fotográfica principal de un equipo móvil marca Huawei modelo P30, con una resolución por imagen de 48 megapíxeles y un lente de apertura de f/1.8, con un sensor secundario de 8 megapíxeles (gran angular de 120°) y un tercer sensor de 2 megapíxeles y f/1.8. Las competencias se realizaban semanalmente los días viernes, sábado, lunes y martes. La duración de cada una era aproximadamente de 1.14 a 2.09 minutos, dependiendo de la distancia las cuales variaban entre los 1000m a 2000m. Durante el tiempo de desarrollo del estudio no hubo cambios en el material o mantenimiento de la pista. Terminadas las competencias, inicialmente se observó la presencia o ausencia de epífora y/o blefaroespasma. Se procedió a realizar un lavado con solución fisiológica y posteriormente se hizo uso del test de fluoresceína sódica líquida al 0.5%, colocando de 1 a 2 gotas directamente en el globo ocular. Se volvieron a tomar fotografías como un reporte fotográfico de los resultados y se fueron anotando en fichas impresas los hallazgos obtenidos.

Dichas fichas fueron obtenidas y modificadas a partir de la presentada por Albaugh (2013). Se omitieron los datos de medición de fondo de ojo, medida de presión intraocular, información por uso de test de Schirmer. Así como también la evaluación de integridad de párpados, esclera y conjuntiva, el reflejo pupilar a la luz y los reflejos sensitivos y visuales como el de amenaza. Estas modificaciones se realizaron debido a que el objetivo del estudio no era el de realizar una evaluación oftalmológica completa y exhaustiva, sino sólo el observar la presencia o ausencia de lesión corneal, blefaroespasma y epífora.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL**

El estudio epidemiológico es de tipo descriptivo; transversal y prospectivo. Se trabajó con equinos cuyos preparadores y propietarios brindaron su consentimiento.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos obtenidos se procesaron en una base de datos realizada en Microsoft Office Excel 2016 mediante tablas porcentuales.

Además, se realizó un análisis de relación de asociación estadística con la prueba de Chi cuadrado entre la presentación de lesiones corneales, y las variables de blefaroespasma y epífora respectivamente con un nivel de significancia de 0.05. De igual manera se calculó el intervalo de confianza de cada variable estudiada, cuyo valor de confianza fue de 95%.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El  $37\% \pm 6\%$  (92/248) de los individuos presentaron lesión corneal posterior a la competencia, al dar positivo al test de tinción con fluoresceína sódica, siendo similar a lo reportado por López (2017) en el estudio retrospectivo donde halló que el 30.36% (17/56) fueron laceraciones de tipo traumática (Cuadro 1). Es mayor en comparación a lo encontrado por Montes *et al.* (2016) donde un 19.3% (23/119) de equinos en un centro de vaquería en Colombia dieron positivo al test; a lo hallado en Etiopía por Scatlenbury (2013) donde se encontró una frecuencia de lesión de 17.3% (87/504) en equinos de trabajo; como también a lo encontrado por Abanto (2020) donde el 11% (11/100) de caballos de raza Peruano de Paso presentaron lesiones oculares. Esto puede deberse a que los equinos de estos estudios fueron animales de vaquería, trabajo y recreación, que no están expuestos a las exigencias y actividades a las que están sometidos los equinos de competencia en carreras; por ende, el riesgo de sufrir una lesión puede ser menor o variable.

Andrew (2005) reportó que el 68.5% (710/1083) de equinos que presentaban lesiones corneales eran de raza Pura Sangre Inglés, por lo cual se coincide que la raza debido a la actividad deportiva que realiza, en este caso a las carreras, puede poseer mayor predisposición a padecer de este tipo de patologías.

El  $9\% \pm 3.6\%$  (23/248) fueron positivos a blefaroespasmos y  $10\% \pm 3.8\%$  (26/248) a epífora (Cuadro 1). No se encontró asociación estadística entre la presencia de lesión y dichas variables (Cuadro 2). Aranda (2018) mencionó que, estos dos signos clínicos son las principales manifestaciones en lesiones o traumas oculares. Sin embargo, en el estudio realizado en Irán por Taghipour *et al.* (2010) manifestaron que sólo 1% (9/901) de los equinos con lesiones oculares presentaron epífora.

León *et al.* (2008) explicaron que existe una respuesta al reflejo del parpadeo denominada ultranocioceptiva, esta funciona como mecanismo de defensa ante estímulos dolorosos profundos cuya manifestación es la contracción muscular palpebral. Esto podría explicar que el estímulo logrado por el impacto mecánico de las partículas de arena en la superficie corneal con posterior

lesión epitelial no fue suficientemente profundo como para desencadenar una respuesta dolorosa que en consecuencia se manifieste como blefaroespasmos.

En el estudio se encontraron equinos con lesiones corneales de gran extensión que presentaron epífora y/o blefaroespasmos. Sin embargo, hubo individuos que presentaron dichas variables sin tener lesión. Esto nos demuestra que la presencia de blefaroespasmos o epífora no determina lesión corneal como se cita en la literatura. La aparición de estos signos puede deberse a la presencia de un cuerpo extraño, en este caso la arena.

Taghipour *et al* (2010) concluyeron que los equinos que compiten en pistas rectas de arena podrían tener mayor riesgo a sufrir lesiones oculares de tipo traumáticas, debido a que las partículas de la pista son expulsadas por los cascos de los caballos. Esto podría explicar que la arena haya sido la causa del blefaroespasmos y epífora de algunos equinos, indiferentemente de la presencia de lesión.

El 37% (92/248) de equinos del estudio reaccionaron al test con tinción de fluoresceína, por tal motivo dieron positivo a la presencia de lesión corneal post competencia. No se encontró asociación estadística entre la presencia de lesión corneal y las variables de blefaroespasmos y epífora (Cuadro 2). El 9% (23/248) fueron positivos a blefaroespasmos y 10% (26/248) fueron positivos a epífora.

CUADRO 1. INTERVALO DE CONFIANZA DE LAS VARIABLES LESIÓN CORNEAL, BLEFAROESPASMO Y EPÍFORA

VARIABLE	POSITIVOS	P	IC	IC
			SUPERIOR	INFERIOR
<b>LESIÓN CORNEAL</b>	92	0.37 (37%)	0.431 (43%)	0.311 (31%)
<b>BLEFAROESPASMO</b>	23	0.09 (9%)	0.129 (13%)	0.057 (6%)
<b>EPÍFORA</b>	26	0.10 (10%)	0.143 (14%)	0.067 (7%)

(P) Proporción, (IC) Intervalo de confianza

CUADRO 2. ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE LESIÓN CORNEAL Y LAS VARIABLES BLEFAOESPASMO Y EPÍFORA

VARIABLE	TOTAL DE POSITIVOS	POSITIVO A LESIÓN CORNEAL	SIGNIFICANCIA	$\chi^2$
POSITIVO A BLEFAROESPASMO	23	12	2.496	3.841
POSITIVO A EPÍFORA	26	8	0.4983	3.841

## CONCLUSIONES

- El 37% (92/248) de equinos del estudio reaccionaron al test con tinción de fluoresceína, por tal motivo dieron positivo a la presencia de lesión corneal post competencia.
- 9% (23/248) fueron positivos a blefaroespasmos y 10% (26/248) fueron positivos a epífora.
- La ausencia de epífora y/o blefaroespasmos no determina la no existencia de lesión corneal. Por tal motivo el uso de tinciones como la usada en el estudio ayudaría a diagnosticar rápidamente un posible trauma corneal.
- Los equinos de esta disciplina tienen altas probabilidades de presentar lesiones oculares posteriores a la competencia debido al impacto de la arena en el globo ocular.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que para futuros estudios se puedan evaluar equinos que compitan en pista de césped y así poder tener un panorama más completo de cómo se afecta la visión de los caballos de carrera.

Asimismo, el realizar un estudio tomando en cuenta las variables como distancia recorrida o el uso de aditamentos como anteojeras, muserolas, etc.; que puedan convertirse en causales de lesión.

También se podría contemplar el realizar un estudio que plantee un seguimiento en los días posteriores a la competencia y ver el progreso y tiempo de recuperación de las lesiones oculares.

Podría ser de utilidad el desarrollo de investigaciones similares en otras disciplinas, con la finalidad de comparar la incidencia de lesiones corneales en los equinos en dichas prácticas, como también determinar la posible causa.

## LITERATURA CITADA

1. Allbaugh R. 2013. How to perform a thorough equine eye exam in the field. AAEP Proceedings. Vol 59 pp 145-148. Retrieved from <https://aaep.org/sites/default/files/issues/OphthalAllbaugh.pdf>
2. Abanto, R. 2020. Frecuencia de úlceras corneales en Caballos de Paso Peruano en el valle de Lurín, Lima – Perú. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ Científica del Sur. 22 p.
3. Andrew S, Willis A. 2005. Diseases of the cornea and sclera. In: Equine Ophthalmology. Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri. p 157–251
4. Aranda, AL. 2018. Alteraciones oftalmológicas hospitalarias en équidos. 74.
5. Bauer, B. 2015. Ocular pathology. Vet Clin Equine, 31: 425-448.
6. Bazargani, T. 2011. Study of the prevalence and type of ophthalmic diseases among different breeds of horses in Tehran riding clubs. 4 p.
7. Brooks E. 2002. Equine Ophthalmology. 48° AAEP Annual Convention. Orlando, Florida. Disponible en: <http://www.ivis.org/proceedings/AAEP/2002/910102000300.PDF>
8. Brooks E. 2013. Equine Eye Anatomy and Physiology. USA. [Internet], [20 junio 2021]. Disponible en: <http://www.thehorse.com/>

9. Brooks DE, Plummer CE, Carastro SM, Utter ME. 2014. Visual outcomes of phacoemulsification cataract surgery in horses: 1990-2013. *Veterinary Ophthalmology*, 17, 117-128.
10. Brooks D. 2014. How to Reach the Medical Standards of Care for Ulcerative and Non-Ulcerative Equine Keratopathies. *AAEP PROCEEDINGS*, 60, 11-15.
11. Brooks D. 2014. How to Use the Clinical Examination to Determine the Significance of Abnormalities of the Horse Cornea and Adnexa. *AAEP PROCEEDINGS*, 60, 19-24.
12. Brooks DE, Matthews AG. 2007. Equine ophthalmology. In *Veterinary ophthalmology*. Volume II. 4th edition. Edited by Gelatt KN. Ames, IA, USA: Blackwell Publishing Professional. p 1192–1211.
13. Budras K.D, Jahrmärker G. 2009. *Anatomy of the horse*. 5<sup>a</sup> ed. Schlütersche.
14. Buitrago MJ, Montes VD, Cardona AJ. 2018. Úlcera corneal en un caballo de silla argentino de Córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 10(1). 74 p.
15. Carastro SM. 2004. Equine ocular anatomy and ophthalmic examination. 15 p.
16. Cunha, F, Da rosa B, Soares I, Pazinato F, Soares P, Wyne C. 2015. Alteraciones del sistema oftálmico en equinos con énfasis en medidas terapéuticas. *Acta Scientiae Veterinariae*, 43(1). p 99-106. Disponible en: <https://goo.gl/RO42xd>



17. Cutler TJ, Brooks DE, Andrew SE. 2010. Visual outcome in young horses undergoing phacoemulsification. Sarasota, FL: American College of Veterinary Ophthalmologists; 31 p.
18. Gilger B. 2005. Equine Ophthalmology.
19. Gilger B. 2011. Equine Vision. En: Miller, P. Murphy, C. Equine Ophthalmology. USA: Saunders Elsevier. p 398-437.
20. Gilger BC, Stoppini R. 2011. Equine ocular examination: routine and advanced diagnostic techniques. In: Equine Ophthalmology, Ed: B.C. Gilger, Elsevier Saunders, Maryland Heights, Missouri. p 1-51.
21. Giraldo D. 2015. Neurociencia de la Inervación Corneal. 120 p.
22. Gelatt K. 2014. Equine ophthalmology. Gelatt K. En: Essentials of Veterinary Ophthalmology. Third Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc. p 418 – 449.
23. Gelatt K. 2002. Fundamentos de Oftalmología Veterinaria. Barcelona: Masson
24. Gelatt KN, Plummer CE. 2017. Color atlas of veterinary ophthalmology. 2ª ed. Wiley Blackwell.
25. Herrera D. 2016. Oftalmología Clínica en animales de compañía. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 2ª ed..InterMedica

26. Henriksen L., Andersen P, Plummer C, Mangan B, Brooks DE. 2012, Equine corneal stromal abscesses: An evolution in the understanding of pathogenesis and treatment during the past 30 years, Equine veterinary education
  
27. Hughes K. 2012. Ophthalmology. Equine Medicine, Surgery and Reproduction. Elsevier. p 235-260.
  
28. Hurn SD, Turner AG. 2006. Ophthalmic examination findings of Thoroughbred racehorses in Australia. Veterinary Ophthalmology, 9(Suppl. 2): 95-100.
  
29. Irby NL. 2011. Neuro-ophthalmology in Horses. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 27(Suppl. 3): 455-479.
  
30. Kim J. 2000. The use of vital dyes in corneal disease, Current Opinion Ophthalmology 11:241-247.
  
31. Keane PA, Sadda SR. 2014. Retinal Imaging in the Twenty-First Century. Ophthalmology, 121(Suppl. 12): 2489-2500.
  
32. Kammergruber, E, Rahn C, Nell B, Gabner S, Egerbacher M. 2019. Morphological and immunohistochemical characteristics of the equine corneal epithelium. Veterinary Ophthalmology, 22 (Suppl. 6): 778-790.
  
33. Ledbetter EC, Van Hatten RA. 2016. Advanced ophthalmic imaging in the horse. Equine Ophthalmology. 1ª ed. p 40-71.
  
34. León-Sarmiento FE, Gutiérrez C, Bayona-Prieto J. 2008. Neurología funcional del blefaroespasmó. 7 p.

35. López AA. 2017. Alteraciones oftalmológicas hospitalarias en équidos. Tesis de Médico Veterinario. España: Univ. de Extremadura. 74 p.
36. Mathews AG. 2014. Clinical ophthalmic challenges in the horse: a retrospective view forward, *Veterinary Ophthalmology*. p 2-5.
37. Maggs DJ, Miller PE, Ofri R. 2009. Córnea y esclera. En D. J. Maggs (Ed.), *Slatter fundamentos de oftalmología veterinaria*. 4ª ed. España: Elsevier Saunders. p 179-205.
38. Maggs D. 2013. *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri. p 79-109.
39. Martínez J. 2010. *Epidemiología Veterinaria*. Ciudad de México: El Manual Moderno. 112 p.
40. Marca A. 2016. Conceptos actuales sobre inervación de la superficie ocular. Tesis de Médico Oftalmólogo. Valladolid. Univ. de Valladolid. 21 p.
41. Mayhew IG. 2010. Neuro-ophthalmology: A review. *Equine Veterinary Journal*, 42 (Suppl. 37): 80-88.
42. Myrna KE. 2017. Neuro-ophthalmology in the Horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 33 (Suppl. 3): 541-549.
43. Neaderland M, Riis R, Rebhun W. 1987. Healing of experimentally induced corneal ulcers in horses. *American Journal of Veterinary Research*. p 427-430.

44. Pritchard JC, Lindberg AC, Main DC, Whay HR. 2005. Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behavior parameters. *Preventive Veterinary Medicine* 69 (Suppl. 3). p 265-283.
  
45. Peña MT, Leiva M. 2012. Claves clínicas para el diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en el perro. *Clínica Veterinaria De Pequeños Animales: Revista Oficial AVEPA, Asociación Veterinaria Española De Especialistas En Pequeños Animales* 32 (Suppl.1).15 p.
  
46. Rondón MLC. 2013. Anatomía Veterinaria. En: Anatomía del ojo (globo del ojo y órganos accesorios) en las especies domésticas. 15 p.
  
47. Seruca C, Lowe R. 2016. Equine ophthalmic examination: Routine diagnostic techniques. *Equine Veterinary Education* 28 (Suppl. 8): 455-469.
  
48. Slatter D. 2007. *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 4ª ed. Maggs DJ, Miller PE, Ofri R, editors: Saunders.
  
49. Steel R, Torrie J. 1980. *Bioestadística: principios y procedimientos*. Bogotá: McGraw-Hill Latinoamericana.
  
50. Scantlebury CE, Aklilu N, Knottenbelt DC, Gebreab F, Pinchbeck GL. 2013. Ocular disease in working horses in Ethiopia: a cross-sectional study. *Veterinary Record* 172: 99.
  
51. Whitley RD, Moore CP. 1984. Microbiology of the equine eye in health and disease. *Vet Clin North Large Anim pract* 6: 451-466.

52. Wada S, Hobo S, Niwa H. 2010. Ulcerative keratitis in thoroughbred racehorses in Japan from 1997 to 2008. *Vet Ophthalmology* 13 (Suppl. 2): 99–105.
  
53. Wilkie DA. 2011. Diseases of the Ocular Posterior Segment. *Equine Ophthalmology*. 2<sup>o</sup> ed. 37 p.