



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

Coordinación de Estudios Avanzados

Programa de la Especialidad en Producción Ovina

Trabajo Final

**“CARACTERIZACIÓN DE LESIONES OCULARES
DE QUERATOCONJUNTIVITIS OVINA”**

PRESENTA:

MVZ. Lázaro Navarrete Gutiérrez

**Para obtener el diploma de Especialista en
Producción Ovina**

TUTOR:

DR. JORGE PABLO ACOSTA DIBARRAT

ASESORES:

M.C. ARTURO GARCÍA ÁLVAREZ

DR. LUIS GUSTAVO CAL PEREYRA

17 febrero de 2021



Resumen

CARACTERIZACIÓN DE LESIONES OCULARES DE QUERATOCONJUNTIVITIS OVINA

Navarrete G. L.*., Acosta-Dibarrat. J.**., García Á. A.***, Cal-Pereyra. L.****.

* Estudiante Programa de Especialidad en Producción Ovina. FMVZ-UAEMex.

** Académico. Programa EPO. Cuerpo Académico en centro de investigación y estudios avanzados en salud animal, FMVZ-UAEMex

*** Académico. Cuerpo Académico FMVZ-UAEMex

**** Académico. Departamento de patología, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Contacto: lazaro.navarrete.gutierrez@gmail.com

Palabras clave: queratoconjuntivitis, lesiones oculares, ovino

La queratoconjuntivitis ovina es una enfermedad infecciosa que afecta los ojos, comienza con lesiones poco perceptibles y a medida que progresa aumentan las pérdidas económicas del productor. La etiología se asocia a *Moraxella*, *Mycoplasma* y *Clamidia*. Con el propósito de conocer la frecuencia de la QCO en rebaños de la CDMX y Estado de México, se tipificó las lesiones oculares de 114 ovinos de 8 unidades de producción y se determinó la fase de desarrollo. Se encontró una frecuencia de 58% en dichas unidades de producción. En promedio 2/3 de los animales afectados se encuentran en la fase 1 o inicial, donde los signos no tan evidentes a simple vista. Las lesiones de mayor gravedad se encontraron porcentualmente en animales de menor condición corporal, así como la hiposecreción lagrimal se relacionó con la presencia de queratitis y úlcera corneal.



Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)

Por la beca otorgada durante el proceso de mi Especialidad en Producción Ovina en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México, la cual ayudó para mi formación y actualización profesional en el área de la salud y producción en ovinos.



INDICE

Resumen	2
Agradecimientos.....	3
Introducción.....	6
Antecedentes	8
Generalidades de la queratoconjuntivitis ovina	8
Examen y exploración del ojo.	10
Pruebas diagnósticas para la queratoconjuntivitis ovina.....	12
Lesiones oculares	14
Evolución clínico-patológica de la QCO	16
Justificación.....	18
Objetivo	19
General	19
Específicos.....	19
Material y métodos	20
Resultados	22
Discusión.....	31
Conclusión.....	34
Referencias bibliográficas	35
Anexo 1	38
Anexo 2	39



INDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1. Población ovina y ovinos muestreado por UPO	22
Tabla 2. Razas muestreadas	23
Grafica 1. Lesiones por grupo racial	24
Grafica 2. Lesiones por condición corporal	25
Grafica 3. Lesiones por sexo	26
Grafica 4 Lesiones por edad	27
Grafica 5 lesiones y secreción lagrimal	28
Grafica 6. Fase de queratoconjuntivitis	29



Introducción

De las patologías oculares en el ganado ovino, la queratoconjuntivitis es una de las más frecuentes, aunque está poco estudiada a comparación de la queratoconjuntivitis bovina. En muchos casos se ignora la presencia de la queratoconjuntivitis, lo que permite la progresión de las lesiones. Según Williams et al, (2019), en su trabajo realizado en Reino Unido en el 2016 se encontró que el 78.7% de los ovinocultores han tenido casos de queratoconjuntivitis en sus rebaños y la principal época del año con problemas de queratoconjuntivitis es en invierno cuando están en corrales. Así mismo, reportan que el tratamiento más usado es cloxacilina ocular, seguido por oxitetraciclina intramuscular.

Según el SIAP (2019-2020) nuestro país se encuentra en la posición 34 a nivel mundial como productor de carne de ovinos con 64 mil toneladas. El mayor productor de ovinos a nivel nacional es Estado de México con un inventario ovino en 2019 de 1.379.974. La queratoconjuntivitis ovina en el Estado de México se encuentra distribuida ampliamente con una prevalencia de 24.27% en unidades de producción ovinas (Ortiz-Aranda et al, 2019). La queratoconjuntivitis ovina puede afectar a varios animales del rebaño simultáneamente, así como animales de diferentes edades y afectar en cualquier época del año. Es probable que la etiología de la QCO sea multifactorial e incluya componentes bacterianos, ambientales e inmunológicos. La queratoconjuntivitis ovina puede desarrollarse en cualquier época del año, teniendo factores naturales predisponentes, como polvo, luz solar intensiva, alta densidad en corrales (Behrens et al, 2001).

Al encontrarse en una cuarta parte de las unidades de producción ovinas se debe poner énfasis en mitigar sus efectos y desarrollar medidas de control. Clínicamente en la forma aguda, se observan conjuntivitis y queratitis leves; y en los casos subagudos se caracterizan por ulceración corneal. Los signos clínicos de la forma crónica incluyen queratoconjuntivitis grave con formación de descemetocel y posible rotura ocular; úlcera severa, panoftalmítis (generalmente bilateral), la ceguera y la muerte debido a una infección ascendente representan la



forma rara y fulminante de la enfermedad (Brown et al, 1998). Según su grado de progresión se clasifica en leve, moderada, grave y crónica; en casos extremos puede haber pérdida del globo ocular. Los ovinos con queratoconjuntivitis pueden desencadenar problemas secundarios, reflejando una condición corporal negativa, incluso la muerte. Se recomienda realizar una revisión clínica periódica y ofrecer un tratamiento eficaz para evitar problemas en la salud del rebaño y las pérdidas económicas de la explotación.

El ojo y su estado influyen en la salud del ovino siendo de gran importancia, ya que en la exploración del ojo podemos observar salud general del animal agregándole otros factores como la condición corporal. La importancia del estudio de la queratoconjuntivitis ovina radica en su impacto productivo y económico en las unidades de producción ovina. En sus primeros estadios la queratoconjuntivitis ovina, apenas es visible y a medida que progresa aumentan las pérdidas económicas del productor, en caso de no ser tratada correctamente. En las etapas más avanzadas de progresión, los ovinos comienzan a perder peso y pueden quedar ciegos, así como presentar daño irreversible en la córnea, lo que lleva a acortar su vida productiva, significando pérdidas económicas para el propietario. En México está poco estudiada, aunque presenta una prevalencia de casi 25% de las unidades de producción ovina en el Estado de México. Por estas razones es importante caracterizar las lesiones causadas por la QCO para realizar un diagnóstico y tratamiento oportuno y efectivo, debido a que en muchas ocasiones por desconocimiento clínico de esta enfermedad los ovinos no son tratados adecuadamente.



Antecedentes

Generalidades de la queratoconjuntivitis ovina

Debido a que la córnea y conjuntiva están íntimamente unidas entre sí, y que tienen un origen embriológico común, no es extraño que muchos trastornos oculares las afecten al mismo tiempo. Se trata de una inflamación de la córnea y conjuntiva, en el caso de rumiantes es mucho más común que sea de origen infeccioso, en pequeños rumiantes las *Chlamydias* y *Rickettsia conjunctivae* son los agentes comunes. En ovinos se han mencionado como posibles etiologías a *Branhamella ovis* (actualmente *Moraxella ovis*), y varias micoplasmas como *Acholeplasma oculi* o *Mycoplasma conjunctivae* (Nieberle y Cohens, 1991) (Doxley, 1987).

Los primeros signos de QCO aparecen a los dos días, caracterizados principalmente por hiperemia de la conjuntiva y folículos como lo demostró Dagnall (1994) en su experimento, luego de inocular *Moraxella ovis* en ojos de corderos.

Inicialmente la infección causa edema de las conjuntivas, hiperemia, lagrimeo y fotofobia, después de lo cual sigue opacidad y ulceración de la córnea. La ulceración puede evolucionar y haber vascularización antes que comience la cicatrización, y la córnea se aclara (Doxley, 1987).

Las lesiones oculares macroscópicas reportadas por Dubay en casos de queratoconjuntivitis infecciosa en cérvidos, fueron conjuntivitis bilateral grave y queratitis con ulceración corneal, excesivo lagrimeo bilateral, conjuntivitis mucopurulenta, queratitis y opacidad corneal (Dubay et al, 2000).

Si la progresión de las lesiones es severa, a medida que el estroma corneal se ve afectado, los subproductos inflamatorios y las enzimas proteolíticas comprometen la integridad corneal. Por lo que el animal puede perder la visión debido a un edema corneal severo, fotofobia o blefaroespasma. Si se produce una perforación, puede producirse panoftalmitis y ptisis bulbi, pero más comúnmente, el prolapso



uveal y la fibrina sellan la herida y se conserva la forma del globo (Brown et al, 1998).

En casos avanzados de QCO puede existir emaciación, secundaria a signos clínicos avanzados de manera bilateral, como ceguera, opacidad corneal, ulceración y secreción serosa o mucopurulenta (Marco et al, 2009).

Aunque existe evidencia sustancial sobre la posible etiología de la queratoconjuntivitis ovina, la experiencia de médicos veterinarios y productores sugiere que esta enfermedad puede tener un tratamiento y control complicado a nivel individual y de rebaño. Las complicaciones que se plantean con frecuencia es la recaída de la enfermedad del individuo post tratamiento, los brotes a menudo son prolongados, difíciles de contener y existen protocolos de bioseguridad establecidos para prevenir la propagación de la enfermedad entre rebaños (Williams et al, 2019).



Examen y exploración del ojo.

El examen clínico del ovino se comienza a distancia, se debe observar el comportamiento del animal individual y su interacción con el resto del rebaño. Se tiene que observar si el ovino se encuentra aislado o choca con obstáculos. Después la posición de la cara y ojos ya sea en el caso de presencia de alguna secreción o anomalía aparente; asimetrías en párpados, lesiones, etc. Según (Ramos et al, 2007) para evaluar la visión, hay que comprobar el buen funcionamiento de los nervios, mediante el examen de reflejos oculares. Existen dos tipos de reflejos; los reflejos sensitivos (palpebral y corneal) y los sensoriales (amenaza y pupilares).

- 1.- Reflejos sensitivos
 - Reflejo palpebral: se tocan cantos medial y lateral.
 - Reflejo corneal: intenta tocar la córnea con una gasa humedecida.
- 2.- Reflejos sensoriales
 - Reflejo de amenaza: se aproxima un objeto hacia el ojo sin aventar aire o tocar las pestañas.
 - Reflejo pupilar: se examina en obscuridad y se expone al ojo a una fuente de luz, generando una miosis.

Por facilidad en el manejo para la exploración, evaluación del ojo y la visión, se debe proceder a la inmovilización de la cabeza.

Dentro del listado básico de equipo y material necesario para que nos ayude en la examinación debemos contar con:

- guantes para evitar la contaminación de los ojos



- oftalmoscopio
- linterna de bolsillo (quizá con luz ultravioleta)
- hisopos (para eversión de la membrana nictitante)
- tiras oftálmicas con fluoresceína y
- tiras de Schirmer.

Región conjuntival comprende la conjuntiva palpebral, de color rosado, que recubre la cara interna de los párpados, la ocular o bulbar, de color blanco nacarado, a veces con manchas de melanina y la membrana nictitante. Para explorar las conjuntivas basta con colocar los dedos sobre los párpados y hacer un movimiento de deslizamiento de la piel (Ramos et al, 2007).

La córnea: es una membrana transparente, lisa y brillante, situada en la parte anterior del ojo. La córnea vista lateralmente, tiene una curvatura convexa y frontalmente permite la visualización del iris y la pupila. Al ser una estructura lisa y brillante, la córnea permite apreciar con facilidad los cambios o modificaciones que se producen en ella y, para verlos, precisamos una luz puntual, o tan solo una buena iluminación (Pérez et al, 2006).



Pruebas diagnósticas para la queratoconjuntivitis ovina

Prueba de la fluoresceína

Por medio de esta prueba se evalúa la permeabilidad de las vías lacrimales, además de la integridad de la superficie de la córnea. Por su capacidad hidrófila, la fluoresceína es retenida por la córnea ulcerada, mientras que en la córnea sana esto no pasa. Se utiliza en las tiras oftálmicas individuales y estériles ya que los colirios se contaminan con facilidad. En el caso de las úlceras corneales profundas, marcan fluoresceína negativa, y pueden pasar desapercibidas (cursan de forma silente e indolora) hasta su perforación. Por esta razón nos apoyamos en otras pruebas: reflejo de flash en la córnea, tinciones (Ramos et al, 2007).

Prueba del Rosa de Bengala

El Rosa de Bengala es una alternativa cuando se utiliza al 1%, ya que tiene la capacidad de fijarse sobre las células muertas o degeneradas. Esta prueba es indirecta de sequedad lagrimal (Pérez et al, 2006).

Prueba del Verde de Lisamina

Esta prueba está sustituyendo a la tinción Rosa Bengala tradicional. Es muy útil en lesiones corneales fluoresceínas negativas (erosiones superficiales, ojo seco inicial, virosis (Pérez et al, 2006).

Prueba de la neosinefrina

La neosinefrina nos ayuda a diferenciar un enrojecimiento conjuntival de uno episcleral. Esto por su capacidad vasoconstrictora, desaparece en menos de un minuto la hiperemia conjuntival (conjuntivitis), mientras que no presenta ninguna acción sobre los vasos episclerales, por lo que el enrojecimiento persiste tras la instalación (Ramos et al, 2007).



Prueba de Schirmer

La prueba de Schirmer se utiliza para el diagnóstico y seguimiento de la queratoconjuntivitis seca (ojo seco). Esta evalúa la secreción lacrimal, de manera cuantitativa cuando hay una hiposecreción (Pérez et al, 2006).



Lesiones oculares

Conjuntivitis: es la inflamación de las conjuntivas, se puede originar por causas químicas, físicas (cuerpo extraño), víricas, bacterianas o parasitarias. Es un signo común de muchas enfermedades, se puede acompañar de epifora o lagrimeo, exudado, hiperemia, hemorragia. Si además de la conjuntiva, se afecta la córnea, hablamos de queratoconjuntivitis y si se ven afectados los párpados se trata de blefarconjuntivitis (Ramos et al, 2007).

Queratitis: inflamación de la córnea, se caracteriza por pérdida de transparencia y adquisición de color blanquecino o azulado-grisáceo. La etiología puede ser vírica, bacteriana, parasitaria, química, física, etc. Además, puede estar acompañado de fotofobia, epifora, blefarospasmo, úlceras corneales y conjuntivitis. Cuando coincide con ésta se habla de queratoconjuntivitis. También se puede acompañar de uveítis, que incluye cierto grado de inflamación de iris y cuerpo ciliar, contracción pupilar, incremento de proteínas en el humor acuoso, células y reducción de la presión intraocular. La queratitis en todas sus modalidades debe incluirse en el diagnóstico diferencial del ojo (Pérez et al, 2006).

Paño: es una queratitis crónica superficial caracterizada por neovascularización subepitelial en forma de membrana, con granulación y pigmentación (Ramos et al, 2007).

Úlcera: lesión en la córnea con pérdida de epitelio, de origen traumático o infeccioso. A veces coincide con queratitis ulcerativa. En caso de úlceras grandes se puede apreciar a simple vista, por la irregularidad del reflejo luminoso (Maggs et al., 2008).

Descemetocèle: una hernia en la membrana de Descemet, a través de la úlcera corneal profunda, que antecede a la perforación del globo ocular (Ramos et al, 2007).



Edema corneal crónico (queratopatía bullosa): un edema corneal se puede mantenerse de forma crónica si hay un defecto estructural de la córnea. Suele originar úlceras recidivantes (Pérez et al, 2006).

Hipopión: se le conoce a la acumulación de pus en la cámara anterior del ojo (Maggs et al., 2008).

Queratocono: es una deformación de la córnea similar a un cono, frecuente en queratopatías crónicas (Ramos et al 2007).

Queratitis seca u ojo seco: es la inflamación y pérdida del brillo corneal por insuficiencia de lágrima o por exposición a una leguminosa (*Oxytrois seicea*) da lugar a la queratoconjuntivitis seca debido a una neurotoxicosis degenerativa como consecuencia del fallo de la secreción lagrimal e inadecuada respuesta de parpadeo (Pérez et al, 2006).



Evolución clínico-patológica de la QCO.

La queratoconjuntivitis ovina se presenta en corderos y adultos, cabe hacer mención que los casos clínicos con sintomatología grave se presentan en adultos. La duración de la enfermedad puede desarrollarse a varias semanas. Clínicamente la enfermedad, puede presentarse uni o bilateralmente (Behrens et al, 2001), esto es en uno o en ambos ojos.

Según (Durán et al, 2008) la queratoconjuntivitis ovina se puede clasificar en 4 Fases, según las lesiones y progresión del cuadro clínico.

Fase 1

En la primera fase podemos encontrar hiperemia de los vasos sanguíneos conjuntivales bulbares y palpebrales, lagrimeo seroso, aumento de parpadeo y blefarospasmo. La unión corneoescleral puede presentar una congestión como anticipo de la migración vascular(pannus) a la córnea. Comúnmente no hay más progresión, y regresan de forma espontánea.

Fase 2

Cuando hay progresión de la primera fase a esta fase, encontramos inflamación de la córnea y la extensión de los vasos sanguíneos y el pannus desde el margen corneoescleral. La queratitis inicial ocasiona una gran irritación, y en consecuencia, el blefarospasmo y el lagrimeo son más evidentes. De nuevo, también tiene lugar una regresión espontánea.

Fase 3

Es una evolución de la fase pasada a una queratitis mucopurulenta con la extensión de los vasos sanguíneos migratorios y una secreción lacrimal más



purulenta. En ocasiones se aprecia una ulceración corneal superficial, lo que afecta a la visión. Esta fase es evidente, por lo que los ovinos reciben tratamiento.

Fase 4

Se desarrolla una úlcera corneal, con la que se puede perder la visión. Puede haber pus en la cámara anterior del ojo (hipopión). Esos casos se recuperan muy lentamente aún con tratamiento. Tras su curación pueden quedar cicatrices

En general los signos clínicos son moderados en la mayoría de los casos, además de ser transitorios, aunque en algunas ovejas pueden reaparecer. Se observó lagrimeo, aumento de los folículos linfáticos del tercer párpado, hiperemia conjuntival y opacidad corneal (DaMassa et al, 1992). El dolor asociado con la queratoconjuntivitis ovina se debe al daño del epitelio corneal que expone las terminaciones del nervio trigémino (Maggs et al., 2008).

Al estudio histopatológico puede haber infiltraciones subepiteliales de la conjuntiva, donde se encontraron macrófagos, células plasmáticas, linfocitos y polimorfonucleares. En estadios más avanzados se puede desarrollar edema, infiltración intensiva de células y desarrollo de vasos en la córnea. Cuando el desarrollo de la enfermedad es grave hay secreción mucopurulenta, úlcera corneal y queratitis (Behrens et al, 2001).



Justificación

El ojo y su estado influyen en la salud del ovino siendo de gran importancia, ya que en la exploración del ojo podemos observar salud general del animal agregándole otros factores como la condición corporal. Es de capital importancia mencionar el estudio de la Queratoconjuntivitis ovina en función de su impacto productivo y económico en las unidades de producción ovina.

En sus primeros estadios la queratoconjuntivitis ovina, apenas es visible y a medida que progresa aumentan las pérdidas económicas del productor, en caso de no ser tratada correctamente.

En las etapas más avanzadas de progresión, los ovinos comienzan a perder peso y pueden quedar ciegos, así como presentar daño irreversible en la córnea, lo que lleva a acortar su vida productiva, significando pérdidas económicas para el propietario. En México está poco estudiada, aunque presenta una prevalencia de casi 25% de las unidades de producción ovina en el Estado de México. Por estas razones es importante identificar y caracterizar las lesiones causadas por la QCO para desarrollar un pronto diagnóstico y tratamiento efectivo.



Objetivo

Objetivo General

Tipificar las lesiones oculares causadas por Queratoconjuntivitis ovina, determinar la fase de la enfermedad y la frecuencia observada en ovinos en UPP ovinas de la Ciudad de México y Estado de México.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar las lesiones oculares encontradas en ovinos con queratoconjuntivitis.
2. Determinar la fase de desarrollo encontrada en casos de queratoconjuntivitis ovina.
3. Determinar la frecuencia de la queratoconjuntivitis ovina.



Material y métodos

Los ovinos se inspeccionaron clínicamente para determinar si presentan lesiones oculares que concuerden con queratoconjuntivitis, se documentó las lesiones oculares que presentaron mediante un formato clínico para la queratoconjuntivitis, desarrollado específicamente para el presente trabajo. Además, se documentaron los siguientes datos: lugar de procedencia, sexo (macho/hembra), la raza y tipo (ovinos lana u ovinos pelo) al que pertenecen, el estado fisiológico en el que se encuentren en una escala de 1-5 de condición corporal, además de clasificar en tres grupos etarios según la edad y fórmula dentaria; a) destete hasta 1 año, b) 1 a 4 años c) 5 años en adelante. Además de una descripción y clasificación en una de las 4 fases, según las lesiones de queratoconjuntivitis que se identifiquen.

Se muestrearon ovinos en 8 unidades de producción ovinas entre el 6 de abril del 2021 y el 7 de mayo del 2021, donde 3 de las UPO se encuentran en el pueblo de San Lorenzo Acopilco en la alcaldía de Cuajimalpa de Morelos en la Ciudad de México, 1 en La Manga y 2 en San Antonio en el municipio de Xonacatlán de Vicencio, 1 en Huitzilapan y otra en Santa María Atarasquillo en el municipio de Lerma de Villada. Entre las 8 UPO tienen una población total de 196 ovinos de los cuales 114 se les encontraron lesiones oculares concordantes con QCO.

Los ovinos se evaluaron a distancia y se les realizó una inspección ocular que consiste en observar si existe presencia de lagrimeo seroso o purulento en la región periocular. Posteriormente inspeccionar el área de la conjuntiva, para determinar la presencia de hiperemia e inflamación, observar el estado de la córnea en busca de lesiones de queratitis. Adicionalmente se realizó la prueba de Schirmer para medir la producción de lágrima donde la producción normal es de 15 ± 3 mm. También se realizó la prueba de fijación de fluoresceína para observar



la presencia de úlcera corneal en caso de resultar positiva. Aunado a esto, en caso de presentar las lesiones oculares antes mencionadas, se procedió a muestrear para el aislamiento y determinación de *Moraxella*, *Chlamydia* y *Mycoplasmas*, mediante hisopado conjuntival y corneal.

Para reportar la frecuencia de esta enfermedad en unidades de producción ovina se determinó el número de ovinos con QCO entre la población total ovina presente en las UPP muestreadas (ovinos con QCO/población total de ovinos en las UPPs muestreadas).



Resultados

Para el presente estudio se muestrearon ovinos con lesiones oculares caracterísitcas de la queratoconjuntivitis en 8 unidades de produccion ovina de la Ciudad de México y el Estado de México con un total de 196 ovinos, en la que 3 unidades de produccion ovina son de la alcaldia de Cuajimalpa de Morelos, mientras que 2 son del municipio de Lerma de Villada y las 3 restantes son de Xonacatlán de Vicencio. En total de los 196 ovinos, se identificaron 114 ovinos con lesiones como conjuntivitis, epífora, queratitis y úlcera corneal.

Tabla 1. Poblacion ovina y ovinos muestreados por UPO

UPO	POBLACION TOTAL DE OVINOS	OVINOS MUESTREADOS	FRECUENCIA DE QCO POR UPO
U1	3	3	100.0
U2	34	21	61.8
U3	18	5	27.8
U4	14	10	71.4
U5	8	3	37.5
U6	19	7	36.8
U7	57	31	54.4
U8	43	34	79.1
TOTAL	196	114	58.2

Como se muestra en la tabla 1 en la primer unidad de produccion ovina encontramos que el 100% de los ovinos presentaban lesiones oculares lo que equivale a 3, a comparacion de la segunda unidad de produccion ovina, donde 21 ovinos de 34 presentaban lesiones oculares, representando el 61.8%. Contrastando con la tercera unidad de produccion donde el 27.8%, siendo 5 ovinos de 18 los que presentan lesiones oculares. La cuarta unidad de produccion ovina, 10 ovinos de los 14 presentan lesiones oculares, lo que representa 71.4%, lo que vuelve a contrastar con la quinta unidad de producción ovina donde 3 de los



8 ovinos presentan lesiones siendo el 37.5%. En la sexta unidad de producción ovina, 7 de los 19 ovinos presentan lesiones oculares, lo que significa que 36.8% de los ovinos presentan queratoconjuntivitis. En la séptima unidad de producción ovina encontramos que 31 de los 57 ovinos presentan lesiones oculares, lo que significa el 54.4%, mientras que en la octava unidad de producción observamos que el 79.1% de los ovinos presentaban lesiones oculares, por lo que serían 34 de los 43 ovinos los que presentan lesiones. Por lo que en total de las 8 unidades de producción ovina suman 114 ovinos con lesiones características de queratoconjuntivitis, siendo el 58.2% de los 196 ovinos.

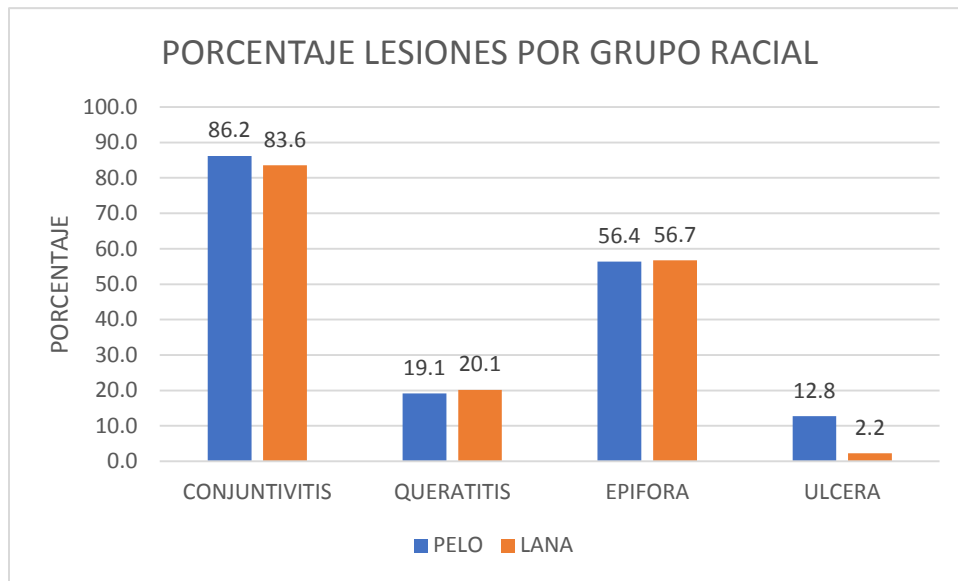
Tabla 2. Razas muestreadas

RAZA	Número de animales muestreados	PORCENTAJE del total de los animales muestreados
CHAROLLAIS	1	0.9
HAMPSHIRE	3	2.6
DORSET	6	5.3
SUFFOLK	57	50.0
PELIBUEY	3	2.6
DORPER	8	7.0
BLACKBELLY	9	7.9
KATAHDIN	27	23.7

Entre los ovinos muestreados había variedad de razas lanares entre las que encontramos 1 charollais, 3 hampshire, 6 dorset, 57 suffolk, dando un total de 67 ovinos lanares lo que representa 58.8% del total de ovinos muestreados, siendo el 41.2% ovinos de pelo con 47 ovinos de los cuales 3 son pelibuey, 8 dorper, 9 blackbelly y 27 katahdin.



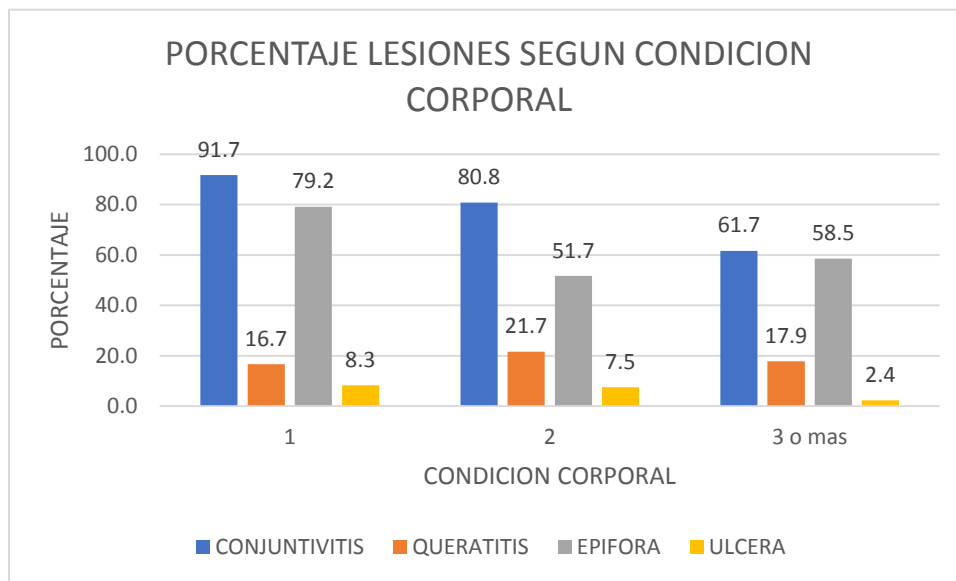
Grafica 1. Lesiones por grupo racial



De los 47 ovinos de pelo el 86.2% tienen conjuntivitis lo que representa un total de 81 ojos con esta lesión, a comparación de los 67 ovinos de lana con el 83.6% tienen conjuntivitis en 112 ojos. En el caso de queratitis los ovinos de lana tienen afectados el 20.1% con un total de 27 ojos con queratitis, por otra parte, en los ovinos de pelo en 18 ojos, lo que representa 19.1%. La epifora no mostró una diferencia importante, ya que estaba presente en 56.4% de los 47 ovinos de pelo con un total de 53 ojos afectados, el 56.7 % de los ojos de los ovinos de lana presentaban epifora con un total de 76 ojos afectados. Donde encontramos una diferencia mucho más marcada fue en la úlcera corneal, donde el 12.8% de los 47 ovinos de pelo presentaba esta lesión siendo 12 ojos afectados, a comparación de lo ovinos de lana donde 2.2% presentaba úlcera, habiendo únicamente 3 ojos afectados.



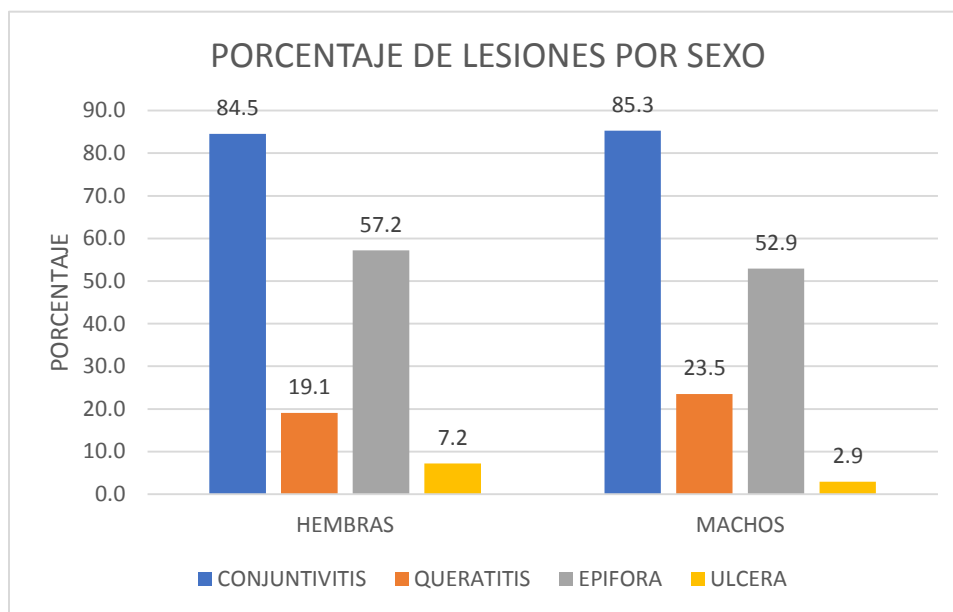
Grafica 2. Lesiones por condición corporal



Si vemos la relación de las lesiones oculares con la condición corporal de los ovinos en una escala 1 al 5, donde 1 es muy flaco, 2 es flaco, 3 es normal, 4 es gordo y 5 es muy gordo. En el presente estudio de los 114 ovinos 12 ovinos se encontraban en condición corporal 1, 60 ovino se encontraban en condición corporal 2, 42 ovinos se encontraban en condición corporal 3 o más. De los animales con una condición corporal de 1 tenían el 91.7% conjuntivitis, con un total de 22 ojos afectados, 4 ojos con queratitis con un 16.7%, 79.2% con epifora teniendo 19 ojos con esta lesión y 2 ojos con ulcera corneal, representando el 8.3%. En el caso de los ovinos con una condición corporal de 2, encontramos 80.8% con conjuntivitis siendo un total de 97 ojos con conjuntivitis, 26 ojos con queratitis siendo el 21.7%, 62 ojos con epifora lo que equivale al 51.7% y 7.5% con ulcera corneal, siendo 9 ojos con esta lesión. Por otra parte, de los ovinos con condición corporal de 3 o más encontramos un total de 74 ojos con conjuntivitis que son el 61.7%, un 17.9% con queratitis siendo 15 ojos afectados, 48 ojos con epifora lo que equivale a 58.5% y 2 ojos con úlcera corneal que solo el 2.4%.



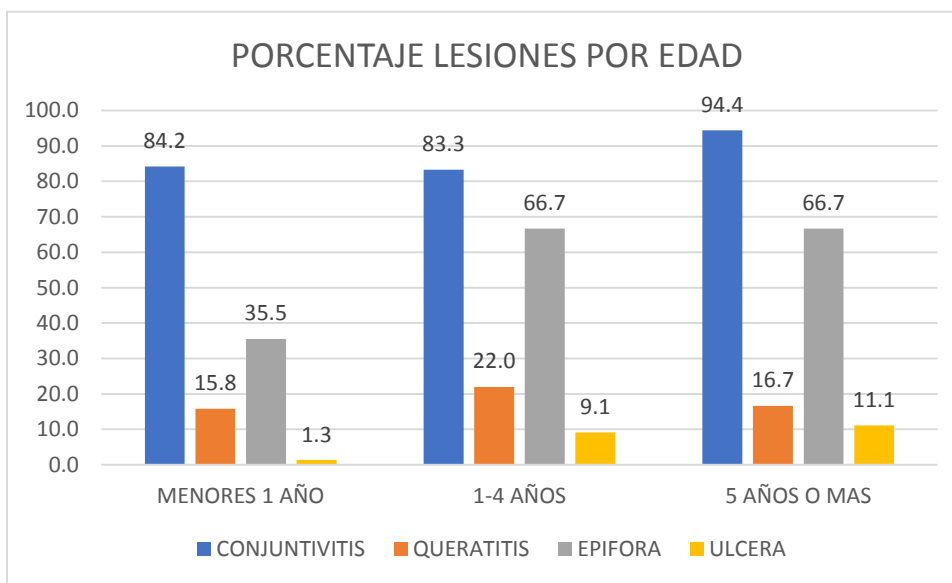
Grafica 3. Lesiones por sexo



En el caso de las lesiones oculares relacionadas a la QCO y el sexo de los ovinos, se muestrearon 97 hembras y 17 machos en las 8 unidades de producción ovina. De las hembras muestreadas el 84.5% presentaban conjuntivitis, lo que equivale a 164 ojos, a comparación del 85.3% de los machos presentaban conjuntivitis con un total de 29 ojos afectados. En hembras el 19.1% tenían queratitis con 164 ojos con lesión. En los machos el 23.5% tenían queratitis, con 8 ojos afectados. Por otra parte, el 57.2% de las hembras presentaban epifora en 111 ojos, los machos la tenían en 18 ojos, siendo el 52.9%. solo 1 de los machos tenía 1 ulcera lo que representa 2.9%, mientras en las hembras había 14 ojos con ulcera, lo que representa el 7.2%.



Grafica 4. Lesiones por edad

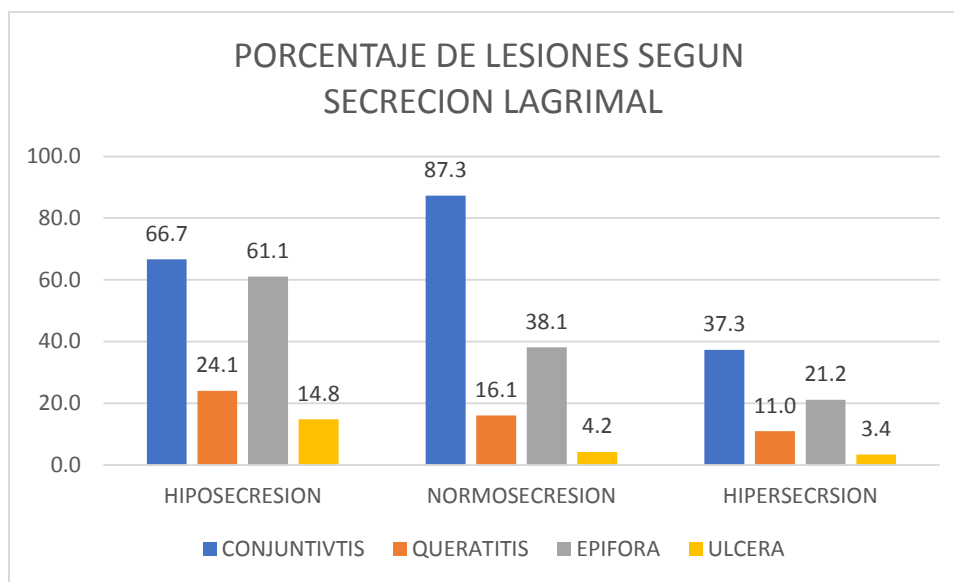


Al analizar la relación entre la edad y las lesiones oculares, clasificamos a los ovinos en tres grupos; el primer grupo eran animales destetados hasta 1 año, el segundo grupo fue de animales de más de un año hasta 4 años y el último grupo eran animales de 5 años o más. Por lo que el primer grupo tuvo un total de 38 ovinos, el segundo grupo 66 ovinos y el tercer grupo 9 ovinos. En los ovinos menores de un año encontramos que el 84.2% tenía conjuntivitis con un total de 64 ojos afectados, mientras que en el segundo grupo hubo 110 ojos con conjuntivitis lo que representa el 83.3%, siendo los mayores a 5 años los más afectados con un 94.4% con 17 ojos afectados. Por otra parte, el primer grupo de ovinos menores a 1 año el 15.8% presentaban queratitis, con un total de 12 ojos afectados, a diferencia de los ovinos del segundo grupo que 29 ojos estaban afectados con queratitis, lo que representa el 22%. En el tercer grupo encontramos 3 ojos con queratitis, siendo el 16.7% afectados. También encontramos que en el primer grupo había 27 ojos afectados con epifora, siendo 35.5% afectados en este grupo, mientras casi el doble de los ovinos del segundo grupo está afectado con epifora con un 66.7% con 88 ojos afectados, al igual que en el tercer grupo que 12 ojos estaban afectados con epifora. Como se puede observar en la gráfica 1.3% de los ovinos del primer grupo presentaban úlcera corneal, lo que equivale a 1 solo



ojo afectado, a comparación del segundo grupo que el 9.1% tenía úlcera corneal en 12 ojos, mientras que en el tercer grupo 11.1% tenía úlcera lo que equivale a 2 ojos afectados.

Grafica 5. Lesiones y secreción lagrimal

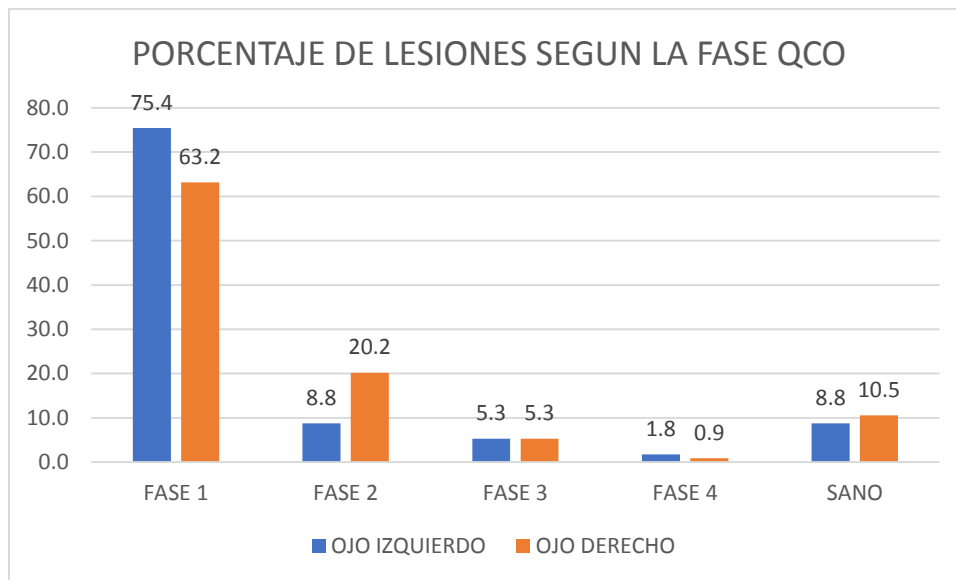


Lo que se observa en la Grafica 7. es la relación entre la secreción de lágrima y las lesiones oculares, obtenida mediante la prueba de Schirmer. Considerando como la secreción normal en dicha prueba en un promedio de 15mm, tomando 3mm para arriba y para abajo como la secreción normal del ovino (15 ± 3 mm), por lo que valores de 11mm para abajo se consideraron como hiposecreción (ojo seco) y valores mayores a 19mm se consideran hipersecreción. Encontramos que de los 114 ovinos muestreados, 27 tenían hiposecreción (ojo seco), 59 tenían secreción normal y 28 tenían hipersecreción. De los ovinos con hiposecreción el 66.7% tenían conjuntivitis teniendo 36 ojos afectados, mientras que 87.3 de los ovinos con normosecreción, tenían conjuntivitis con 103 ojos afectados y sólo el 37.3% de los ovinos con hipersecreción tenían conjuntivitis, siendo 44 ojos los afectados con esta lesión.



Además, se observó que el 24.1% de los ovinos con hiposecreción tenían queratitis con 13 ojos lesionados, los de normosecreción el 16.1% tenían queratitis, con un total de 19 ojos afectados, mientras que el 11% con hipersecreción tenían queratitis, siendo 13 ojos afectados. En el caso de la epifora había 33 ojos afectados en los de hiposecreción lagrimal representando un 61.1%, de los ovinos con normosecreción había 38.1% con epifora con 45 ojos afectados, siendo los de hipersecreción los que menos casos de epifora con 25 ojos afectados representando el 21.1%. Se logra observar que la resequeidad ocular si afecta en el caso de la aparición de úlcera corneal ya que en los ovinos con hiposecreción había 8 ojos afectados respresentando el 14.8%, mientras que en los ovinos con normosecreción sólo había 5 úlceras corneales lo que equivale al 4.2%, en el caso de hipersecreción había 4 ojos con úlcera corneal lo que representa el 3.4%.

Grafica 6. Fase de queratoconjuntivitis



Para la clasificación de las fases de progresión de las lesiones se tomó en cuenta la propuesta por Durán en la cual se clasifica en 4 Fases, donde la primera era la más ligera y la cuarta era la más grave llegando hasta ceguera y pérdida del ojo. Así, que de los 114 ovinos muestreados, se encontró que 86 ojos izquierdos se



encontraban en fase 1, lo que representa el 75.4%, a diferencia del ojo derecho donde 72 se encontraban en fase 1, siendo 63.2% de los de este lado. Por otra parte, se encontró que 10 ojos izquierdos se encontraban en Fase 2, lo que equivale 8.8% de los ojos izquierdos, a comparación del ojo derecho donde se detectó 23 ojos con fase 2 lo que representa 20.2% de los ojos del lado derecho. Mientras que hubo tanto en ojo derecho como en izquierdo 6 afectados en fase 3, lo que equivale a 5.3% por lado. En el caso de la fase 4 y más grave, solo se encontraron 2 ojos izquierdos, lo que representa sólo 1.8% de los ojos izquierdos está en esta fase y 1 derecho afectado, por lo que sólo representa el 0.9% de los ojos derechos. Hay que destacar que la queratoconjuntivitis ovina puede afectar de manera unilateral o bilateral en diferentes fases de progresión, debido a esto también se debe reportar que hubo 10 ojos izquierdos y 12 ojos derechos sin lesiones sugerentes a esta enfermedad, lo que equivalen al 8.8% y 10.5% respectivamente.



Discusión

En este estudio se muestrearon 114 ovinos con lesiones oculares características de queratoconjuntivitis ovina, en 8 unidades de producción ovina con un total de 196 ovinos, en el Estado de México y la Ciudad de México en los meses abril a mayo. Por lo que encontramos que la frecuencia de queratoconjuntivitis en unidades de producción ovina es de 58.2%, en alguna de sus 4 fases de progresión. En un estudio realizado en Croacia en 12 unidades de producción ovina encontraron que había un 77% de animales afectados, aunque no hubo una diferencia clínica significativa entre los animales enfermos, muestreados de mayo a diciembre (Naglic et al, 2000). Por otra parte, Åkerstedt y Hofshagen en 2004, reportaron que en 15 unidades de producción ovina que 51% de los ovinos estaba enfermo de queratoconjuntivitis en Noruega, en un muestreo de otoño e invierno, época del año con mayor incidencia de la enfermedad debido a que es el momento en el que los animales se encuentran en estabulación.

La frecuencia de úlceras corneales fue de un 10% mayor en ovinos de pelo que en los de lana. Por lo que podemos pensar que los ovinos de lana son más resistentes a este tipo de lesión sin embargo no encontramos bibliografía que pueda apoyar esta hipótesis. Naglic reportó que el 60% de los animales provenientes de Australia y Nueva Zelanda estaban afectados, a comparación de los animales nativos donde solo el 38% estaban afectados, aunque en su estudio se trataba únicamente de razas lanares (Naglic et al, 2000).

En cuanto a la condición corporal de los ovinos, encontramos que los ovinos con condición corporal 1 y condición corporal 3 o más hubo diferencias marcadas entre el porcentaje de las lesiones. En los ovinos con condición corporal 1 tenían 30% más conjuntivitis que los ovinos con condición corporal de 3, así como una diferencia de 20% más epifora en los de condición corporal 1 que en los de condición corporal 3 o más. También en úlcera corneal los de condición corporal 1 tenían 6% más que los de condición corporal 3 o más. En un estudio realizado en



borregos cimarrón con queratoconjuntivitis en EE.UU, se encontró que había una diferencia en el comportamiento alimenticio, dependiendo el grado de afectación de los ojos, que desenvuelve cambios en la condición corporal de los animales (Jensen et al, 2007). Lo que concuerda con lo reportado con Marco et al, 2009 donde lo animales estaban emaciados y lesiones avanzadas de queratoconjuntivitis como ceguera, opacidad corneal y úlcera corneal.

No se encontraron diferencias en la presencia de lesiones entre machos y hembras. Lo que concuerda con lo reportado en 2007 por Jensen, así como lo reportado por Meyer en 1997.

En la categoría por edades hay que recordar que 38 ovinos se encontraban en la categoría desde destete hasta el año, siendo 33.3% del total de los 114 ovinos, mientras que 66 ovinos se encontraban en la categoría de 1 año a 4 años, representando 57.9% de los ovinos muestreados, y la última categoría de 5 o más años siendo el 7.9% con 9 ovinos. Diferencias notorias entre las categorías es en la presencia de epífora, ya que la primera categoría tiene una diferencia de 31.5% con las otras dos, ya que el 35.5% de los ovinos menores a un año tenían epífora y las otras dos categorías un 66.7%. así como en úlcera corneal, donde los ovinos menores a 1 año solo el 1.3% tienen esta lesión, con una diferencia promedio de 10% con las otras dos categorías de ovinos mayores a 1 año. Lo que concuerda con lo reportado en un estudio de 5 unidades de producción ovina en Nueva Zelanda en 2003 donde se observa que los corderos (menores a 1 año) tienen lesiones que concuerdan con las primeras fases de queratoconjuntivitis, mientras que las ovejas presentaban lesiones mas avanzadas como úlcera corneal (Motha et al, 2003).

La producción de lágrima la medimos por la prueba de Schirmer. Considerando como la secreción normal en dicha prueba en ovinos un promedio de $15\text{mm} \pm 3\text{mm}$ (Pérez et al, 2006), encontramos que de los 114 ovinos muestreados, 27 ovinos tenían hiposecreción (ojo seco) siendo el 23.7% del total, 59 ovinos tenían secreción normal, equivalente a 51.7% y 28 ovinos tenían hipersecreción, representando 24.6% del total de los ovinos muestreados. La secreción lagrimal



promedio reportada por Dedousi et al en 2019, en ovejas en Grecia no encontró diferencia entre razas, pero si una variación en lo encontrado dependiendo la estación del año en que se realice la prueba de Schirmer, donde menciona que el promedio de secreción en ovejas es de 18.45 ± 3.93 mm/min. Encontramos una diferencia entre las tres categorías relacionado a conjuntivitis donde los ovinos con normosecreción eran el 87.3%, mientras que los ovinos con hipersecreción y conjuntivitis eran el 66.7%, por otro lado, los ovinos con hipersecreción y conjuntivitis sólo eran el 37.3%. Otra diferencia significativa la encontramos en la epifora donde los de hiposecreción eran el 61.1%, en los ovinos con normosecreción esta relación bajaba a 38.1% y los ovinos con hipersecreción representaban el 21.1%, habiendo una diferencia entre cada una de casi 20% entre cada categoría. Además, la úlcera corneal los de hiposecreción representaba el 14.8% y las otras dos categorías eran un promedio 10% menor a ésta.

Sumando todos los factores anteriores, podemos clasificar la progresión de la queratoconjuntivitis ovina en 4 fases (Durán et al, 2008), en el ojo izquierdo 86 ovinos en esta en fase 1, equivalente a 75.4% y 72 ovinos en el ojo derecho en esta fase, equivalente a 63.2%, habiendo una diferencia de 12.2% entre uno y otro, mientras que en la fase 2 había 10 ovinos en ojo izquierdo, equivalente a 8.8% y 23 ojos derechos en esta fase, equivalente a 20.2%, habiendo una diferencia entre un lado y otro de 11.4%. En las otras fases, 3 y 4 realmente no se encontraron diferencia entre un ojo y otro. Los signos reportados por Naglic et al.,2000 en la mayoría de los casos son conjuntivitis, epifora y blefaroespamo. En casos avanzados son queratitis y úlcera corneal, lo que concuerda con lo en este trabajo, así como con lo reportado en Australia, donde la mayor parte de los ovinos se encuentran en estadio inicial o leve, aunque en casos avanzados la ulcera y ceguera duran meses o pueden ser permanentes (Toop, 1964).



Conclusión

Este trabajo es un primer acercamiento al desarrollo clínico de esta enfermedad realizado en condiciones de pandemia, por lo que aún falta realizar el estudio en más animales en distintas épocas del año. La queratoconjuntivitis ovina es común en la ovinocultura nacional, aunque no existen trabajos extensos sobre su prevalencia ni implicación económica.

Podemos concluir que la queratoconjuntivitis ovina puede afectar ambos ojos, las lesiones de mayor gravedad se encontraron porcentualmente en animales de menor condición corporal.

Pudimos observar que entre más edad presenta el animal aumenta el número y la gravedad lesiones oculares, a excepción de la conjuntivitis que es una lesión que afecta aparentemente en igual medida a cualquier edad.

La hiposecreción lagrimal aparentemente se relacionó con la existencia de queratitis y úlcera corneal.

Aparentemente el sexo no influye en los porcentajes de lesiones de queratoconjuntivitis ni en el tipo de lesión encontrada.

La comparación entre razas de lana y razas de pelo parece no tener influencia en el tipo de lesión, observándose únicamente mayor porcentaje de úlcera corneal en las de pelo, aunque esto podría estar relacionado a otros factores como el hacinamiento o sistema productivo, que en el presente trabajo no fue determinado.

Como podemos observar la queratoconjuntivitis es un problema de salud del rebaño que debe ser estudiado con más detalle, ya que muchas veces se desconoce la presencia de la enfermedad en los ovinos, ya que en promedio 2 tercios de los animales afectados se encuentran en la fase 1 o inicial, donde los signos no tan evidentes a simple vista, hasta que se realiza la inspección ocular.



Referencias bibliográficas

Åkerstedt, J., Hofshagen, M., (2004) Bacteriological Investigation of Infectious Keratoconjunctivitis in Norwegian Sheep, Acta vet. Scand. 45: 19-26.

Behrens, H., Ganter, M., Hiepe, T., (2001) Lehrbuch der Schafkrankheiten, Parey Buchverlag, Alemania

Brown, M.H., Brightman, A.H., Fenwick, B.W., Rider, M.A., (1998) Infectious Bovine Keratoconjunctivitis: A Review. J Vet Intern Med, 12:259-266

Dagnall, G.J.R., (1994) the roll of *Branhamella ovis*, *Mycoplasma conjunctivae* and *Chlamydia psittaci* in conjunctivitis of sheep, Br. Vet. J. 150, 65

DaMassa J., Wakenell P.S., Brooks D.L., (1992) Review Article Mycoplasmas of goat and sheep, J Vet Diagn Invest 4:101-113

Doxley, D.L., (1987) Patología Clínica y Procedimientos de Diagnóstico en Veterinaria, Manual Moderno, México.

Dubay, S.A., Williams, E.S., Mills, K., Boerger-Fields, A.M. (2000). Association of *Moraxella Ovis* with Ketatoconjunctivitis in mule deer and moose in Wyoming. Journal of Wildlife Diseases, 36(2):241-247.

Durán, F., Hernández, H. A., Latorre, D.F.(2008) Manual de Explotación y Reproducción en ovejas y Borregos. Grupo Latino Editores, Colombia.

Dedousi A., Karatzia M. A., Katsoulos P. D. (2019) Reference values of schirmer tear test in sheep and the effect of season on the test results Acta Veterinaria Hungarica 67 (4), pp. 553–560 DOI: 10.1556/004.2019.054

Egwu GO, Faull WB, Bradbury JM, (1989) Ovine infectious keratoconjunctivitis: a microbiological study of clinically unaffected and affected sheep's eyes with special reference to *Mycoplasma conjunctivae*. Vet Rec 1989;125:253–6



Ferrer, L.M., García de Jalón, J.A., De las Heras, M., (2007) Atlas de Patología Ovina. Servet. España.

Jansen B. D., Krausman P. R., Heffelfinger J. R., Noon T. H., Devos J. C. JR., (2007) Population Dynamics and Behavior of Bighorn Sheep with Infectious Keratoconjunctivitis, JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT 71(2):571–575.

Maggs, D. J., P. E. Miller, R. Ofri, and D. H. Slatter. (2008) Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. Saunders Elsevier.

Marco, I., Mentaberre, G., Ballesteros, C., Bischof, D.F., Lavin, S., Vlei, E.M., (2009) First report of *Mycoplasma conjunctivae* from Wild carinae with Infectious keratoconjunctivitis in the Pyrenees, Journal of Wildlife Diseases, 45(1):238-242.

Mayer D., Degiorgis M. P., Meier W., Nicolet J., Giacometti M. (2007) LESIONS ASSOCIATED WITH INFECTIOUS KERATOCONJUNCTIVITIS IN ALPINE IBEX, JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES :33:3 415-419.

Motha MXJ, Frey J., Hansen M.F., Jamaludin R., Tham K.M. (2003) Detection of *Mycoplasma conjunctivae* in sheep affected with conjunctivitis and infectious keratoconjunctivitis, New Zealand Veterinary Journal, 51:4, 186-190, DOI:10.1080/00480169.2003.36362

Nieberle, K., Cohns P. 1991 Pathologie der Haustiere, Gustav Fischer Verlag Jena, Germany: 883.

Naglic T., Hajsig D., Frey J., Seol B., Busch K., Lojkic M. (2000) Epidemiological and microbiological study of an outbreak of infectious keratoconjunctivitis in sheep, Veterinary Record 147, 72-75.

Ortiz-Arnada G., Talavera, M., Soriano, E., Salgado, C., Vega, L.F., Acosta-Dibarrat, J., (2019) Aislamiento e identificación fenotípica y genotípica de *Moraxella ovis* de casos clínico de queratoconjuntivitis ovina en Estado de México Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2019: 392-394.



Pérez, P. Monserrat., Ferrer, M. L. M., (2006) Exploración y Patología Ocular de los Pequeños Rumiantes. Servet. España.

Ramos, A. J. J., Ferrer, M. L. M. (2007) La Exploración Clínica del Ganado Ovino y su Entorno. Servet. España.

Toop, C R. (1964) "Contagious ophthalmia (pinkeye) of sheep," Journal of the Department of Agriculture, Western Australia, Series 4: Vol. 5 : No. 12 , Article 6.

Williams, H. J., Duncan, J. S., Fisher, S. N. (2019). Ovine infectious keratoconjunctivitis in sheep: the farmer's perspective. Veterinary Record Open 2019;6:e000321. DOI:10.1136/ vetreco-2018-000321

Informe de resultados 2016 del ayuntamiento constitucional de Capulhuac Estado de México Recuperado de: [Informe de Gobierno \(ipomex.org.mx\)](http://ipomex.org.mx)

Inventario de población ovina por estado, SADER recuperado de [Inventario 2019 ovino.pdf \(www.gob.mx\)](http://www.gob.mx)

SIAP, 2020, Panorama Agropecuario 2020, México recuperado 22/03/21 de http://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2020/Atlas-Agroalimentario-2020



Anexo 1

“CARACTERIZACIÓN DE LESIONES OCULARES EN CASO DE QUERATOCONJUNTIVITIS OVINA”

ESPECIALIDAD EN PRODUCCION OVINA

UNIVERSIDAD AUTNOMA DEL ESTADO DE MEXICO

Ficha N° () de(). Queratoconjuntivitis ovina en				
Muestreo	Si		No	
Fecha			Hora	
Origen				
Sexo	Macho		Hembra	
Raza y Tipo	Raza		Lana	Pelo
Condición corporal	1.Flaco	2.Delgado	3.Normal	4.Gordo 5.Obeso
Grupo etario	Menor a 1 año		1-4años	5 años o más
Lesiones ojo izquierdo	Conjuntivitis	Queratitis (Paño)	Epifora	Úlcera
Lesiones ojo derecho	Conjuntivitis	Queratitis (Paño)	Epifora	Úlcera
Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	
Observaciones:				



Anexo 2

Imágenes de las lesiones



1. Queratoconjuntivitis grave (propia)



2. Queratoconjuntivitis infecciosa. Ojo de color rosaseo, (propia)



3. Queratoconjuntivitis con ulcera corneal con fijación de fluoresceína (propia)



4. Paño en el centro del ojo (propia)



5. Paño parcial (propia)



5. Prueba Schirmer para de secreción lagrimal (propia)