

Afecciones oculares en bovinos

Reporte de casos



Sede Alto Valle -Valle Medio
Choele Choel, Río Negro.

Trabajo final de grado para obtener el título de médico veterinario

Autor: Larzabal, Gabriela Paola

Tutor: Pitte, Virginia S.

Evaluable: M. V. Eduardo Thern y Nicolas
Pedranti

Año 2025

Agradecimientos

A mi madre, pilar fundamental en mi vida, a la cual valoro y agradezco el esfuerzo y dedicación que me permitieron cumplir mi sueño. Su amor y apoyo absoluto durante este largo camino hicieron que hoy llegue a la meta tan deseada. ¡Gracias vieja por estar siempre y por tu entrega incondicional, te amo!

A mi padre, que desde otro plano fue guía y sostén cuando las cosas parecían no salir, sus valores, voluntad de trabajo y el ser buena gente me mantuvieron por el camino del sacrificio constante, del esfuerzo honrado para obtener los resultados, hoy puedo mirar al cielo y decir que lo logramos, juntos. ¡Te amo vasco!

A mi hermana, por su enorme capacidad de estar siempre cerca sin invadir, por correr cuando lo necesité, por su apoyo incondicional.

A mi familia, toda, que fue sostén, a la distancia, estando cuando lo necesité, mandando su amor desde lejos y manteniéndome siempre presente.

A mi compañero, por acompañarme este último tiempo de frustraciones y nervios, por escuchar mis temores y alentarme a enfrentarlos.

A mis hermanas de la vida y sus familias que fueron sostén y escucha fundamentales, que estuvieron al pendiente siempre, que confiaron en mí, incluso más que yo misma, que me empujaron a seguir y quienes hoy celebran este logro con amor y alegría. Gracias a la vida por tenerlas siempre, las amo y admiro profundamente.

A mis sobrinos del alma, Emma, Pieri, Pietro e Isabella, mis coequipers absolutos, el regreso y conexión con mi niña interior. ¡La tía vasca los ama incondicional!

A mis amigos de la carrera, los que hicieron todo más fácil, los sembradores de anécdotas infinitas que guardare por siempre en mi corazón. Gracias por los buenos momentos compartidos, por bancar tantos años y regalarme su amistad, nada de esto habría sido posible sin ustedes. Fue un placer haber recorrido este camino juntos.

A las personas que me ayudaron en la realización de este trabajo: a mí directora OPP Mónica Felice; a mí tutora de trabajo final de grado (TFG) Virginia Pitte y a los evaluadores Eduardo Thern y Nicolás Pedranti por ayudarme a transitar la recta final, por su compromiso y acompañamiento. A la familia Nemesio, que me abrió las puertas de su establecimiento para la realización de mis prácticas y me acompañó en el desarrollo de mi trabajo.

A tata Dios y a mamá María por ser el pilar fundamental en mi vida, por guiarme y acompañar mi camino.

A los animales, reflejo del amor más puro e incondicional, mi motor e incentivo para seguir adelante y el motivo de este logro. A los que me acompañaron y les tocó partir, a los que hoy caminan a mi lado y a los que vendrán. Gracias; son mi gran fuente de inspiración.

A mí, por lograrlo, por mi resiliencia, por levantarme, sacudir el polvo y seguir. Por sortear las piedras con valores y la convicción firme de que para ser buen profesional, primero hay que ser buena persona.

Dedicatoria

A mis padres, Mabel y Horacio, quienes me dieron la vida, me enseñaron de honestidad, valor del esfuerzo y perseverancia. Sus principios y apoyo fueron esenciales para transitar este largo camino. Este logro también es de ustedes, gracias por su amor.

RESUMEN

El presente Trabajo Final de Grado (TFG) tiene como objetivo principal abordar las **afecciones oculares** que afectan al ganado bovino, analizando su etiología, los factores predisponentes, los métodos de diagnóstico, el tratamiento y las propuestas de prevención. Se expusieron tanto las causas infecciosas, como la **Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB)**, la **Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)** y la **Listeriosis**, las causas parasitarias, como la **Thelaziosis**, y finalmente las causas no infecciosas, que incluyen **traumatismos oculares** y **neoplasias**, principalmente el **Carcinoma de Células Escamosas**.

La metodología se basó en la búsqueda de **bibliografía** actualizada y en la experiencia práctica adquirida durante la Orientación en Práctica Profesional (OPP) en el establecimiento “**La Pinki**” en Ataliva Roca, La Pampa, donde se documentaron y analizaron diversos casos clínicos en bovinos.

El análisis de resultados permitió constatar que las afecciones oculares son un factor de gran impacto en la productividad y en el bienestar animal, con pérdidas significativas por reducción de ganancia de peso, costos de tratamiento, manejo y sacrificio de animales.

Se determinó que estas afecciones poseen una **etiología multifactorial compleja** en la que interactúan la genética (vulnerabilidad de la raza Hereford), el ambiente (exposición solar, sequía, viento, moscas, etc.), la nutrición, el manejo, la inmunidad del huésped y los agentes etiológicos. El trabajo subraya la necesidad de implementar protocolos integrales de prevención que incluyan **vigilancia activa** y **tratamiento temprano** por parte del productor, **selección genética** de los animales y estrategias preventivas basadas en la **bioseguridad**, buscando garantizar la salud del ganado sin castigar el uso de la raza.

ABSTRACT

The main objective of this Final Degree Project (TFG) is to address **ocular diseases** affecting cattle, analyzing their etiology, predisposing factors, diagnostic methods, treatment, and prevention proposals. The project reviewed infectious causes, such as **Infectious Bovine Keratoconjunctivitis (IBK)**, **Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR)**, and **Listeriosis**, parasitic causes, such as **Thelaziosis**, and finally non-infectious causes, which include **ocular trauma** and **neoplasms**, principally **Squamous Cell Carcinoma (SCC)**.

The methodology was based on a review of updated literature and practical experience acquired during the professional practice guidance (*Orientación en Práctica Profesional - OPP*) at the “**La Pinki**” farm in Ataliva Roca, La Pampa, where various clinical cases in cattle were documented and analyzed.

The analysis of results confirmed that ocular diseases significantly impact productivity and animal welfare, leading to substantial losses due to reduced weight gain, treatment costs, management expenses, and the culling/slaughter of affected animals.

It was determined that these conditions have a complex **multifactorial etiology** in which genetics (vulnerability of the Hereford breed), environment (solar exposure, drought, wind, flies, etc.), nutrition, management, host immunity, and etiological agents interact. This work emphasizes the necessity of implementing **comprehensive prevention protocols**, including **active surveillance** and **early treatment** by the producer, **genetic selection** of animals, and **biosecurity-based preventive strategies**, aiming to ensure cattle health without compromising the use of the breed.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	
2.1. General.....	3
2.2. Particulares.....	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
4. ANATOMÍA DEL OJO BOVINO: Estructuras y funciones	4
5. AFECCIONES OCULARES POR CAUSAS INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	
5.1. Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina	
5.1.1. Factores predisponentes.....	10
5.1.2. Etiología.....	10
5.1.3. Trasmisión.....	11
5.1.4. Patogenia.....	11
5.1.5. Signos clínicos.....	12
5.1.6. Diagnóstico.....	14
5.1.7. Tratamiento.....	15
5.1.8. Control y prevención.....	17
5.2. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina	
5.2.1. Etiología.....	18
5.2.2. Transmisión.....	19
5.2.3. Signos clínicos.....	19
5.2.4. Diagnóstico.....	20
5.2.5. Tratamiento.....	22
5.2.6. Control.....	22
5.3. Listeriosis	
5.3.1. Etiología.....	23
5.3.2. Trasmisión.....	23
5.3.3. Patogenia.....	24

5.3.4. Epidemiología.....	24
5.3.5. Signos clínicos.....	24
5.3.6. Diagnóstico.....	25
5.3.7. Tratamiento.....	25
5.3.8. Control.....	25
5.4. Thelaziosis	
5.4.1. Etiología.....	26
5.4.2. Transmisión.....	26
5.4.3. Patogenia.....	26
5.4.4. Signos clínicos.....	26
5.4.5. Diagnóstico.....	27
5.4.6. Tratamiento.....	27
 6. AFECCIONES OCULARES POR CAUSAS NO INFECCIOSAS	
6.1. Carcinoma de células escamosas (CCE)	
6.1.1. Etiología.....	27
6.1.2. Factores de riesgo.....	28
6.1.3. Patogenia.....	29
6.1.4. Síntomas clínicos.....	31
6.1.5. Diagnóstico.....	31
6.1.6. Diagnóstico diferencial.....	33
6.1.7. Opciones terapéuticas.....	33
6.1.8. Control.....	44
6.2. Afecciones por causas Traumáticas.....	45
6.2.1. Lesiones contusas.....	45
6.2.2. Lesiones penetrantes.....	46
6.2.3. Lesiones por cuerpo extraño	46
6.2.4. Lesiones en los párpados	47
 7. PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS	
7.1.1. Caso 1: Presunto “Carcinoma ocular”.....	48
7.1.2. Caso 2: Presunto “Traumatismo ocular”.....	52
7.1.3. Caso 3: Presunta “Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina”.....	54
7.2. Otros hallazgos durante el trabajo a campo	

7.2.1. Lesión A: Presunto “Carcinoma de células escamosas”: lesión avanzada, Carcinoma agresivo.....	56
7.2.2. Lesión B: presunto “Carcinoma de Células Escamosas Periocular”: lesión Incipiente en la membrana nictitante.....	57
7.2.3. Lesión C: Presunto “Carcinoma de Células Escamosas en Etapa Precursora”: lesión en limbo y córnea.....	58
7.2.4. Lesión D: presunta “Queratoconjuntivitis Ulcerativa en Fase Avanzada”..	59
7.3 Interpretación de casos clínicos y hallazgos durante el trabajo a campo.....	60
8. CONCLUSIÓN FINAL.....	62
9. REFERENCIAS.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Anatomía del globo ocular.....	4
Figura N° 2: Fondo de ojo bovino	5
Figura N° 3: Parte anterior del ojo en sección.....	6
Figura N° 4: Signos de la primera fase de la infección en QIB: Ojo bovino con edema y opacidad corneal.	13
Figura N° 5: Signos de la segunda fase de la infección en QIB: Ojo bovino con queratitis severa y neovascularización.....	13
Figura N° 6: Signos de la tercera fase de la infección en QIB: Ojo bovino con acumulación de material purulento en la cámara anterior, hiperemia conjuntival y secreción.....	13
Figura N° 7: Signos de la cuarta fase de la infección en QIB: Ojo bovino con queratitis severa y neovascularización intensa indicativo de úlcera profunda y crónica.....	14
Figura N° 8: Signos de la quinta fase de la infección en QIB: Ojo bovino con cicatriz corneal.....	14
Figura N° 9: Conjuntivitis en bovino.....	20
Figura N° 10: Tumor benigno en región limbar.....	30
Figura N° 11: Ojo de una vaca con CCE corneoconjuntival.....	30
Figura N° 12: Histopatología de la muestra incisional del tumor y masa tumoral.....	32
Figura N° 13: Imágenes histopatológicas de la muestra incisional de tumor.....	33
Figura N° 14: Escisión quirúrgica en párpado inferior	35
Figura N° 15: Bloqueo retrobulbar de 4 puntos.....	38

Figura N° 16: Bloqueo del nervio auriculopalpebral.....	39
Figura N° 17: Bloqueo Regional de Peterson	40
Figura N° 18: Bloqueo de Peterson y bloqueo auriculopalpebral.....	41
Figura N° 19: Enucleación por aproximación transpalpebral.....	42
Figura N° 20: Bovino con lesión ocular por semilla de raigrás.....	46
Figura N° 21: Toro con lesión ocular.....	48
Figura N° 22: Toro post curación ocular.....	49
Figura N° 23: Toro con lesión avanzada en parpado y globo ocular.....	50
Figura N° 24: Toro con lesión ocular proliferativa extensa.....	50
Figura N° 25: Bovino con necrosis y destrucción del globo ocular y parpado superior...	52
Figura N° 26: Bovino con traumatismo ocular.....	52
Figura N° 27: Bovino Aberdeen Angus con opacidad corneal y neovascularización.....	54
Figura N° 28: Bovino con Neoplasia Periocular.	56
Figura N° 29: Bovino con lesión neoplásica en membrana nictitante y córnea.....	57
Figura N° 30: Bovino con lesión neoplásica incipiente.....	58
Figura N° 31: Bovino con Queratitis ulcerativa.....	59
Figura N° 32: Imagen satelital del establecimiento “La Pinta” en El Durazno, La Pampa. Campo de monte alto (origen de los animales).....	60
Figura N° 33: Imágenes del establecimiento “La Pinki” en Ataliva Roca, La Pampa (destino y nueva exposición ambiental).....	60

1. INTRODUCCIÓN

Las afecciones oculares constituyen una de las enfermedades de mayor impacto sanitario y económico en la producción bovina a nivel global. Al afectar estructuras vitales como el globo ocular y sus anexos, estas enfermedades comprometen directamente el bienestar animal, la alimentación y, consecuentemente, la productividad de los rodeos (Puig et al., 2024; Tardiz & Rodons, 2017).

La etiología de estas afecciones es multifactorial; dentro de las causas infecciosas, se destaca la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB), causada principalmente por *Moraxella bovis*, a menudo formando parte del Complejo Ocular Bovino junto a virus como el Herpesvirus bovino tipo 1 (HVB-1) o el virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB), que facilitan su acción (Audisio et al., 2009). Otra causa infecciosa de relevancia es la Listeriosis, producida por *Listeria monocytogenes* a partir del consumo de ensilado fermentado de forma inadecuada (Phil, 2010), y a nivel parasitario, la Thelaziosis, una enfermedad causada por nematodos del género *Thelazia* (Otranto, 2021). Dentro de las causas no infecciosas, el Carcinoma de Células Escamosas (CCE) es la neoplasia oftálmica de mayor relevancia (Hamor, 2024), seguido de los traumatismos oculares y la presencia de cuerpos extraños (Phil, 2010).

Dada la alta morbilidad y las elevadas tasas de incidencia que estas enfermedades presentan en rodeos a nivel mundial, y su consecuente consideración como una de las principales causas de pérdidas productivas y sanitarias en el ámbito nacional (Seid, A. 2019), se justifica la realización de este informe.

La presentación clínica de las afecciones oculares bovinas es variada, pero las manifestaciones más frecuentes y habituales incluyen secreción ocular, lagrimeo excesivo (epífora), fotofobia, blefarospasmo y, en casos progresivos, opacidad o úlceras corneales y ceguera (López, 2018). La complejidad radica en el diagnóstico diferencial, ya que signos similares pueden ser causados por una infección, una infestación parasitaria, una neoplasia o un traumatismo. Por ello, la identificación precisa del agente causal y del estadio de la lesión es crucial para un manejo terapéutico exitoso.

Los factores que predisponen a estas afecciones son: la transmisión facilitada por insectos (vectores biológicos) y el personal (vector mecánico). El factor genético, dado por la vulnerabilidad de razas como el Hereford. Los factores ambientales como el viento, los pastos duros, la exposición a los rayos ultravioleta y los ambientes secos causan irritación o traumatismos directos. La condición del animal y el manejo también influyen, ya que el estrés, la debilidad y el hacinamiento incrementan la susceptibilidad. Finalmente, los factores nutricionales (deficiencia de vitamina A) e infecciosos (otras infecciones virales o bacterianas) debilitan el sistema inmunológico, predisponiendo a las afecciones (Audisio et al., 2009).

Este informe se elabora a partir de la revisión exhaustiva de la literatura y se complementa con la presentación de una serie de reportes de casos clínicos documentados, los cuales ilustran de manera práctica la diversidad etiológica, el curso de la enfermedad y las decisiones terapéuticas aplicadas en el campo, con el fin de aportar claridad a la variabilidad de presentaciones y las estrategias de abordaje.

La relevancia de este trabajo es doble: educativa y clínica. Desde una perspectiva educativa, consolida el conocimiento actual sobre las principales afecciones oculares del ganado, sirviendo como una herramienta de referencia para la comprensión de su patogenia y evolución. Clínicamente, el trabajo busca mejorar la capacidad de decisión del profesional veterinario en el campo, proveyendo un marco sólido para el diagnóstico oportuno y la implementación de protocolos terapéuticos y preventivos optimizados. En última instancia, el conocimiento detallado de estas afecciones es fundamental para mitigar el dolor, prevenir la ceguera y reducir las pérdidas económicas en el sector ganadero.

2. OBJETIVO

2.1. General

El presente trabajo propone describir los diferentes tipos de afecciones oculares que se pueden presentar en bovinos, sus factores predisponentes, signos clínicos, posibles métodos diagnósticos, tratamiento y medidas de prevención. Además, se busca realizar un estudio descriptivo de casos clínicos que presentan enfermedades oculares.

2.2. Particular

- Caracterizar las diferentes afecciones oculares en los bovinos, incluyendo las causas infecciosas, traumáticas y neoplásicas.
- Explicar métodos diagnósticos.
- Detallar los posibles tratamientos en bovinos con afecciones oculares.
- Describir y desarrollar casos clínicos de enfermedad ocular.
- Particularizar medidas de prevención para reducir su presentación y evitar pérdidas económicas a nivel productivo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del Trabajo Final de Grado se utilizó una metodología que combinó el análisis de casos clínicos y la revisión bibliográfica.

Los casos clínicos fueron extraídos de las experiencias adquiridas durante la Orientación en Práctica Profesional (OPP) de la carrera de Medicina Veterinaria.

La información bibliográfica disponible sobre los temas pertinentes fue consultada a través de la búsqueda de fuentes actualizadas, que incluyeron:

- Artículos científicos.
- Páginas web especializadas.
- Buscadores académicos, como Google Académico.
- Bibliografía científico-académica de referencia.

4. ANATOMÍA DEL OJO BOVINO: ESTRUCTURAS Y FUNCIONES

Globo ocular: Túnicas del globo ocular

El globo ocular está formado por tres túnicas (fibrosa, vascular y nerviosa) superpuestas entre sí, como se puede apreciar en la Figura N° 1 donde se esquematiza un corte sagital para mostrar las tres túnicas, que se han dibujado más gruesas de lo que son en realidad. 1 indica el Limbo; 2, fórnix superior; 3, fascia muscular profunda; 4, músculo recto dorsal; 5, vaina del globo ocular; 6, coroides; 7, esclerótica; 8, borde serrado; 9, retina; 10, cristalino; 11, eje óptico; 12, eje visual; 13, área cribosa; 14, disco óptico; 15, retina; 16, cuerpo ciliar; 17, iris; 18, córnea; 19, conjuntiva; 20, músculo recto ventral; 21, nervio óptico; 22, retractor del globo ocular; 23, vaina del nervio óptico).

La túnica fibrosa externa le da forma y lo protege. La túnica vascular media nutre el ojo, controla el cristalino y el tamaño de la pupila. La túnica nerviosa interna, o retina, convierte la luz en impulsos nerviosos que el cerebro interpreta como imágenes.

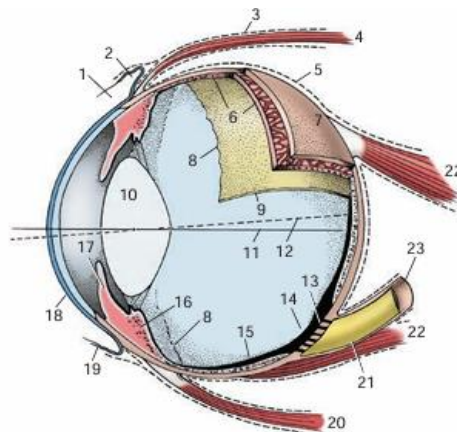


Figura N° 1: Anatomía del globo ocular. Fuente: Adaptado de Dyce (2010).

La **túnica fibrosa** del globo ocular está constituida por tejido conectivo denso irregular y es esencial para mantener la forma y rigidez del ojo al resistir la presión interna. Se compone de dos partes principales:

- **Esclerótica:** Es la porción opaca y posterior a la córnea, generalmente de color blanco. Está formada por una red de fibras colágenas y elásticas. Sirve como punto de anclaje para los músculos extraoculares y permite el paso de los nervios óptico y ciliar, y vasos como las arterias ciliares y venas vorticosas. Una membrana delgada, la vaina del bulbo o del globo ocular (como figura en la imagen N° 1), la separa del tejido adiposo circundante, facilitando el movimiento del ojo.

- **Córnea:** Se encuentra en la parte anterior del ojo y es transparente para permitir el paso de la luz. Es una estructura que sobresale del resto de la túnica y se compone de un tejido conectivo denso regular laminar, sin vasos sanguíneos, lo que le confiere su transparencia. Se nutre a través de los vasos del limbo y de los fluidos que la rodean, como el humor acuoso y el líquido lagrimal. Su alta sensibilidad, crucial para el reflejo corneal, se debe a la presencia de numerosas terminaciones nerviosas (Dyce et al., 2010).

La **túnica vascular**, o **úvea**, se encuentra debajo de la esclerótica, con la que mantiene un contacto estrecho. Esta túnica, formada por el **coroides**, el **cuerpo ciliar** y el **iris**, es fundamental para nutrir el ojo, sostener el cristalino, ajustar su curvatura y regular el tamaño de la pupila.

- **Coroides:** Es la porción vascular y pigmentada que recubre la esclerótica, desde el nervio óptico hasta la proximidad del limbo corneal, y nutre las capas externas de la retina. Cuando se realiza el fondo de ojo con un oftalmoscopio, el color rojizo que se observa proviene de la sangre de estos capilares. Su porción superior forma el tapétum lúcido, una capa avascular, fibrosa en bovinos, de variados colores que refleja la luz y produce un brillo iridiscente, como se puede observar en la Figura N° 2. Mejora la visión nocturna y causa el brillo característico de los ojos cuando el animal mira hacia una luz.

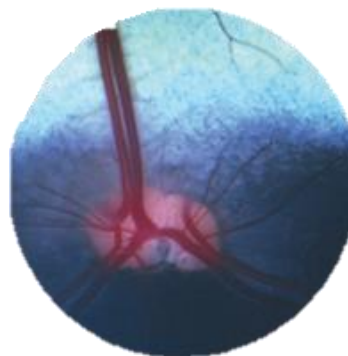


Figura N° 2: *Fotografía de fondo de ojo bovino.* Fuente: Adaptado de Dyce (2010).

- **Cuerpo Ciliar:** Es un engrosamiento de la coroides próximo al limbo. Se continúa con el iris en la parte de adelante y está provisto de crestas, llamadas procesos ciliares, que, mediante fibras zonulares, convergen hacia el cristalino (situado en el centro) y lo suspenden. Entre el cuerpo ciliar y la esclerótica se encuentra el

músculo ciliar, cuya función es modificar la forma del cristalino, lo que permite enfocar objetos cercanos o distantes, como se puede observar en la Figura N° 3.

- **Iris:** Es la porción más pequeña y visible de la túnica. Su estructura plana en forma de disco está suspendida entre el cristalino y la córnea, y se adhiere en su periferia a la esclerótica y al cuerpo ciliar. Su apertura central, la **pupila**, regula la entrada de luz al ojo mediante los músculos esfínter y dilatador de la pupila que se encuentran en el iris. El iris divide el espacio entre el cristalino y la córnea en dos cámaras que contienen de **humor acuoso**, las cuales se comunican a través de la pupila. Su color depende de la cantidad de pigmento en su tejido, que es lo que le da el color al ojo del animal (Dyce et al., 2010).

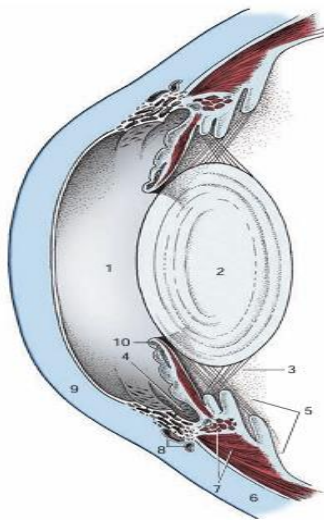


Figura N° 3: Parte anterior del ojo en sección. 1, Cámara anterior; 2, cristalino; 3, fibras zonulares; 4, ángulo iridocorneal; 5, cuerpo ciliar; 6, esclerótica; 7, músculos ciliares; 8, plexo venoso de la esclerótica; 9, córnea; 10, iris, en el que se muestran los músculos esfínter y dilatador. Fuente: Recuperado de Dyce (2010).

La **túnica interna**, o capa nerviosa, se conoce como **retina**, que es una extensión del tejido cerebral conectada directamente con él por el nervio óptico. Es la capa interna del ojo que recibe la luz. Solo sus dos tercios posteriores, su porción óptica, son sensibles a la luz y contienen **fotorreceptores (conos y bastones)** que captan el estímulo luminoso y envían la señal al cerebro a través del nervio óptico. Para evitar una visión borrosa, el interior del ojo es oscuro, debido a la gran cantidad de pigmento en la retina y la coroides, que absorbe la luz dispersa y reflejada, impidiendo que rebote (razón por la que la pupila parece de color negro). Los bastones son responsables de la visión nocturna (distinguen el blanco y el negro), mientras que los conos permiten la visión diurna y a color (Dyce et al., 2010).

Medios Refractivos del Ojo

Para que la luz se enfoque en la retina y permita la visión, debe pasar por varios medios refractivos transparentes:

- **Córnea:** No solo permite el paso de la luz, sino que también la curva, reduciendo el tamaño de las imágenes para proyectarlas con nitidez en la retina.
- **Humor Acuoso:** Un líquido claro que baña la parte anterior del ojo, entre la córnea y el cristalino. Este líquido, además de contribuir con la refracción, mantiene la **presión intraocular**. Es generado por las células de los procesos ciliares, y circula desde la cámara posterior hacia la anterior para, finalmente, ser reabsorbido al torrente sanguíneo.
- **Cristalino:** Una lente biconvexa, sólida y elástica que ajusta su forma para enfocar. Esta capacidad de enfoque, llamada **acomodación**, es limitada en animales domésticos. Con el tiempo, el cristalino puede volverse opaco, una condición conocida como catarata.
- **Cuerpo o Humor Vítreo:** Sustancia transparente y gelatinosa que ocupa la mayor parte del ojo, ocupa la mayor parte del ojo, entre el cristalino y la retina. Su función principal es mantener la retina en su lugar y, a diferencia del humor acuoso, no se renueva (Dyce et al., 2010).

Anexos del Globo Ocular

Son las estructuras que brindan protección y permiten el movimiento del globo ocular; la mayor parte de ellas se encuentran dentro de la órbita.

- **Fascias Orbitarias:** El globo ocular está rodeado por tres fascias, membranas de tejido conectivo que le dan soporte y movimiento. La más externa es la **periórbita**, que actúa como una división fibrosa clave entre las estructuras orbitarias y extraorbitarias (Dyce et al., 2010). Es una membrana fibrosa con forma de cono que encierra el globo ocular, sus músculos, vasos y nervios. Su base se inserta en el borde óseo de la órbita, donde tiene más contacto con el periostio y se une a los párpados, mientras que en la parte posterior se separa del hueso por depósitos de grasa (Ordóñez Medina, 2014). En el borde orbital, la periórbita se divide en dos partes: una se une a los huesos de la cara, y la otra forma el septo orbitario. Un fragmento de cartílago llamado tróclea (en la pared

de la órbita) sirve como polea para el músculo oblicuo dorsal, ayudándolo a cambiar de dirección.

Dentro de la periórbita hay dos fascias musculares: la **superficial** (tejido conectivo laxo, envuelve la glándula lagrimal y el músculo elevador del párpado) y la **profunda** (tejido conectivo denso irregular fibroso que recubre firmemente el globo ocular). Esta última, al contactar con el ojo, se le conoce como **vaina del globo ocular** (Cápsula de Tenon). El espacio virtual entre la vaina y la esclerótica facilita la rotación libre y sin fricción del globo ocular y es relevante en cirugías como la enucleación (Dyce et al., 2010). Al realizar la enucleación, la Vaina se utiliza como un plano de disección que permite la extracción limpia del ojo (sin sangrado), minimiza el daño a las estructuras orbitarias y, posteriormente, proporciona un punto de anclaje firme para los músculos extraoculares para el cierre del muñón y la posible colocación de un implante.

- **Párpados:** Pliegues de piel y tejido subcutáneo que cubren la porción frontal del ojo, a la que le brindan protección. Los músculos estriados en su interior (orbicular, ocular, frontal y malar) les confieren una gran movilidad. En los bordes libres de estos pliegues, se encuentran las pestañas (Ordóñez Medina, 2014).
- **Conjuntiva:** Membrana mucosa que recubre la cara interna de los párpados y parte del globo ocular. Una característica notable de esta membrana es la presencia de glándulas tarsianas (glándulas de Meibomio), que están dispuestas de manera perpendicular en el borde libre del párpado (Ordóñez Medina, 2014).
- **Tercer Párpado:** Es un pliegue conjuntival con forma de "T" ubicado entre la carúncula lagrimal y el globo ocular. Está sostenido por un cartílago y no es visible cuando los párpados están cerrados. En su base, contiene dos glándulas lagrimales adicionales, que ayudan a lubricar el ojo. Se desliza sobre el globo ocular para proporcionar una protección extra, especialmente cuando el ojo se retrae. Se considera que el tercer párpado, junto con el músculo retractor del globo, es una adaptación para proteger los ojos salientes de los animales (Dyce et al., 2010).
- **Aparato Lagrimal:** Compuesto por las glándulas que producen las lágrimas y un sistema de conductos que las drena. La glándula principal se encuentra en la parte dorsolateral de la órbita y, junto con las glándulas del tercer párpado, produce la secreción lagrimal. Las lágrimas son esenciales para mantener el ojo húmedo, arrastrar partículas extrañas y nutrir la córnea. El líquido lagrimal se distribuye

por el ojo a través de los movimientos de los párpados y luego se acumula en el ángulo medial del ojo. Desde allí, entra al sistema de drenaje por dos pequeñas aberturas, los puntos lagrimales. El líquido fluye por conductos estrechos (canalículos) hasta un conducto más largo, el conducto nasolagrimal, que lo transporta hacia la cavidad nasal (Dyce et al., 2010).

- **Músculos Oculares:** El movimiento del ojo es controlado por cuatro músculos rectos (dorsal, ventral, medial y lateral), dos oblicuos (dorsal y ventral) y un músculo retractor. La mayoría de ellos se originan en el vértice de la órbita. Los músculos rectos y oblicuos, que se insertan en la parte delantera del ojo, trabajan en conjunto para moverlo en todas direcciones. El músculo retractor, que envuelve el nervio óptico, tira del ojo hacia atrás para protegerlo. Además, el músculo elevador levanta el párpado superior, mientras que tres láminas de músculo liso mantienen la posición normal del ojo y de los párpados (Dyce et al., 2010).

5. AFECCIONES OCULARES POR CAUSAS INFECCIOSAS Y PARASITARIAS

5.1. Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB)

Comúnmente llamada "ojo rosa", "ojo blanco" o "nube en el ojo", la QIB es la enfermedad ocular más prevalente en el ganado. Su alto nivel de contagio, especialmente en animales jóvenes, la convierte en un problema clínico y económico de gran impacto para las explotaciones (Fernández, 2020).

Es una de las enfermedades más comunes en los bovinos de Argentina (Piscitelli & Zielinski, 2009) y ocasiona serias pérdidas en la productividad, tales como: reducción en la producción de leche, reducción de la ganancia de peso o adelgazamiento, ceguera temporal o permanente que dificulta la alimentación de los animales. Además, genera costos adicionales por tratamientos, honorarios veterinarios y una mayor demanda de mano de obra.

Clínicamente, la QIB afecta la conjuntiva, la córnea y otras estructuras oculares, y puede resultar en una pérdida de visión transitoria o permanente (Fripp & Lorenzelli, 2014).

5.1.1. Factores predisponentes

Diversos factores, ya sean individuales o combinados, pueden predisponer al desarrollo de la QIB. Entre ellos se incluyen la radiación solar intensa (época de verano), la sequía, la deficiencia de vitamina A, e irritantes mecánicos como pastos altos y duros, polvillo y polen. Los vectores biológicos como moscas y mosquitos, junto con la predisposición genética de ciertas razas como la Hereford, también aumentan el riesgo de la enfermedad (Gómez, 2016). También la forma de administrar los concentrados, el trato que se le da a los animales y las condiciones de hacinamiento son factores que influyen en la aparición y propagación de la enfermedad (Martirena Arellano & Turrens Alonso, 2013).

5.1.2. Etiología

El principal agente causante de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina es la bacteria *Moraxella bovis hemolítica*, un cocobacilo Gram negativo. La gravedad de la enfermedad puede ser intensificada por otros tipos de bacterias, como *Rickettsias*, *Chlamydia*, *Neisseria*, *Mycoplasma*, y *Acholeplasma*, y por virus como el HVB-1 (agente etiológico de IBR).

La capacidad de *M. bovis* para generar la enfermedad se debe a varios factores de virulencia, como la beta-hemolisina, las fimbrias, la leucotoxina y las proteasas. Las fimbrias, en particular, son cruciales, ya que permiten a la bacteria adherirse a la córnea y establecer la infección, impidiendo que sea eliminada por el constante "lavado" de las secreciones oculares y el parpadeo. Por otro lado, la beta-hemolisina es citotóxica y la principal responsable de las lesiones que se producen en la córnea. (Radostits y col., 2002). La bacteria también segrega otros factores que contribuyen a su virulencia, como fosfolipasas, sistemas para adquirir hierro (Fe^{++}), y enzimas proteolíticas e hidrolíticas (Piscitelli & Zielinski, 2009).

M. bovis se considera un patógeno corneal primario, lo que significa que tiene la capacidad de unirse y penetrar el epitelio del ojo sin necesidad de una lesión previa. Aunque puede formar parte de la microbiota ocular de animales sanos y enfermos, no se encuentra en bovinos que nunca padecieron la enfermedad (Fripp & Lorenzelli, 2014).

5.1.3. Transmisión

La Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB) se transmite tanto de forma directa como indirecta.

La transmisión directa ocurre entre animales a través del contacto con secreciones oculares, nasales y vaginales. Por otro lado, la transmisión indirecta se da por medio de fómites o vectores como las moscas (*Musca domestica*, *Musca autumnalis*, *Stomoxys calcitrans*), que transportan el patógeno (Gómez, 2016). Adicionalmente, los animales silvestres pueden intervenir en la propagación de la bacteria al ingerirla de pastos o agua contaminados con secreciones de animales enfermos (Fripp & Lorenzelli, 2014).

Algunos animales pueden convertirse en portadores asintomáticos durante el invierno, sirviendo como fuente de nuevos brotes. Cuando sus ojos se irritan, el aumento en la producción de lágrimas facilita la diseminación de la bacteria, y estas secreciones atraen a las moscas, acelerando la propagación de la QIB a otros animales sanos (Fernández, 2020). También se ha sugerido que los terneros pueden contagiarse desde el tracto reproductivo de la madre y que la ausencia de lisozima en las lágrimas de los bovinos puede aumentar su susceptibilidad a las infecciones (Gómez, 2016).

5.1.4. Patogenia

La adhesión de la bacteria *Moraxella bovis* al epitelio de la córnea está mediada por los antígenos de las fimbrias, siendo las cepas Q más infecciosas que las cepas I. Doce horas después de la infección, se observan las primeras erosiones en la córnea. Estas lesiones iniciales se producen por la acción citolítica directa de la bacteria, sin una respuesta inflamatoria significativa (Radostits y col., 2002).

Estas lesiones se manifiestan como una o más úlceras pequeñas cerca del centro de la córnea, que al principio no presentan opacidad. Sin embargo, en pocas horas, aparece un leve enturbiamiento que se vuelve más denso (Gómez, 2016). Esto se debe a la pérdida localizada del epitelio corneal y la degeneración de las células de la córnea (Radostits y col., 2002). En algunos casos graves, la córnea entera puede quedar opaca en 48 a 72 horas, causando ceguera en ese ojo (Gómez, 2016).

Días después del inicio de la lesión, se desarrolla una reacción inflamatoria que provoca un aumento en el tamaño de las úlceras, debido a la invasión del estroma y la destrucción fibrilar. Esta inflamación profundiza las lesiones en el estroma, causa edema y favorece

la neovascularización (Radostits y col., 2002). La ulceración puede, en raras ocasiones, llevar a una ruptura corneal.

La enfermedad puede retroceder en sus etapas iniciales o seguir progresando. Las recaídas son posibles en cualquier etapa de la recuperación, aunque las lesiones tardías no suelen ser tan graves como las iniciales (Gómez, 2016). Las lesiones suelen limitarse al ojo, sin causar alteraciones sistémicas (Radostits y col., 2002).

5.1.5. Signos clínicos

La queratoconjuntivitis generalmente tiene un período de incubación de 2 a 3 días.

Los primeros signos incluyen hiperemia conjuntival y lagrimeo excesivo (epífora), además de blefaroespasmo (cierre involuntario del párpado) y fotofobia (sensibilidad a la luz). En algunos casos, los animales pueden manifestar fiebre y una disminución en la producción de leche y el apetito (Radostits y col., 2002).

A los pocos días del inicio, aparece una pequeña opacidad central en la córnea, debido a la inflamación de la misma (queratitis), que puede elevarse y formar una úlcera. Esta opacidad se extiende y, en su punto máximo, puede cubrir toda la córnea con un color que va de blanco a amarillo intenso.

La recuperación completa tarda entre 3 y 5 semanas. A medida que remite la inflamación aguda, la secreción ocular se vuelve purulenta y la opacidad empieza a reducirse de tamaño.

En casos graves, la úlcera puede provocar la perforación de la córnea, lo que resulta en ceguera total. Aunque la mayoría de los animales se recuperan completamente, algunos pueden quedar con una cicatriz blanca (leucoma) en el ojo. La gravedad de los síntomas puede variar entre los distintos brotes de la enfermedad (Radostits y col., 2002).

Podemos dividir a la progresión clínica de esta enfermedad en 5 fases:

Primera fase de la infección: Los ojos afectados muestran lagrimeo excesivo (epífora), fotofobia y parpadeo frecuente (blefaroespasmos). Como se puede apreciar en la Figura N° 4, la esclerótica se enrojece debido a la inflamación. Una pequeña úlcera se forma en el centro de la córnea, visible como una mancha blanca, mientras que el edema le da al ojo una apariencia ligeramente turbia (Fernández, 2020).



Figura N° 4: Ojo bovino con edema y opacidad corneal. Adaptado de Fernández, (2020).

Segunda fase de la infección: La úlcera se extiende por la córnea, la cual se vuelve cada vez más opaca a medida que aumenta la inflamación. Como se observa en la Figura N° 5



Figura N° 5 :Ojo bovino con queratitis severa y neovascularización . Fuente propia (2023).

Los vasos sanguíneos que parten del limbo corneal comienzan a crecer hacia la úlcera para ayudar con la curación (proceso conocido como neovascularización), dando a la córnea una apariencia rosada. De ahí el nombre popular de "ojo rosa" (Fernández, 2020).

Tercera fase de la infección: La úlcera sigue avanzando hasta cubrir la mayor parte de la córnea. La inflamación se extiende hacia las estructuras internas del ojo, donde la acumulación de fibrina y glóbulos blancos le confiere un aspecto amarillento, como se observa en la Figura N° 6 (Fernández, 2020).



Figura N°6: Ojo bovino con acumulación de material purulento en la cámara anterior, hiperemia conjuntival y secreción. Fuente propia (2023).

Cuarta fase de la infección: Cuando la úlcera atraviesa completamente la córnea, el iris puede sobresalir y adherirse a ella de forma permanente (Figura N° 7). En estos casos severos, el tratamiento recomendado es la extirpación quirúrgica del ojo, es decir la enucleación ocular. (Fernández 2020).



Figura N° 7: Ojo bovino con queratitis severa y neovascularización intensa indicativo de úlcera profunda y crónica. Fuente propia (2023).

Quinta fase de la infección: Una vez que la úlcera comienza a sanar, los vasos sanguíneos retroceden. Aunque el ojo puede quedar con un color azulado y turbio temporalmente, con el tiempo recupera su claridad, dejando solo una cicatriz blanca (leucoma), como se ve en la Figura N° 8, que puede afectar ligeramente la visión según donde quede ubicada (Fernández, 2020).



Figura N° 8: Ojo bovino con cicatriz corneal .Adaptado de Fernández (2020).

5.1.6. Diagnóstico

El diagnóstico clínico de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB) se basa en la observación de un lagrimeo intenso y fotofobia, seguidos de opacidad corneal.

Además, se deben considerar los factores epidemiológicos, como la estación del año, las características del ambiente y la categoría, ya que la QIB predomina en animales jóvenes (Fripp & Lorenzelli, 2014).

Sin embargo, para una confirmación precisa, se pueden tomar muestras del saco lagrimal de los animales afectados en las fases iniciales de la enfermedad, donde el lagrimeo es abundante (Fase 1 y 2). Estas muestras, tomadas con hisopos, se envían al laboratorio

para ser analizadas mediante PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), lo que permite detectar la presencia de bacterias como *Moraxella bovis* o *Moraxella bovoculi*.

Adicionalmente, el laboratorio puede realizar un cultivo microbiológico y antibiograma, brindando un diagnóstico exacto sobre el antígeno presente y el antibiótico para el cual este patógeno es sensible (Fernández, 2020).

5.1.7 Tratamiento

La Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB) a menudo se resuelve por sí misma sin necesidad de tratamiento. Sin embargo, administrar un tratamiento temprano puede reducir la aparición de cicatrices en los ojos.

Históricamente, para prevenir nuevos casos, se solía optar por el tratamiento con antibióticos colectivo en lugar de tratar solo a los animales afectados. La vía de administración se elegía en función de factores como el costo y la facilidad para administrar el tratamiento de forma repetida (Radostits y col., 2002).

Sin embargo, debido a los avances en bienestar animal y la necesidad urgente de evitar la resistencia a antibióticos, esta práctica colectiva se considera desaconsejable. Actualmente, se opta por un tratamiento individual como la medida más acorde y responsable.

Vías de administración de medicamentos:

Tópica (en ungüentos o colirios con antibióticos): Es una opción de tratamiento que responde bien en los casos agudos iniciales. Su principal ventaja es el bajo costo y que no requiere mano de obra especializada para su aplicación. Sin embargo, su eficacia se ve comprometida porque se necesita aplicar varias veces al día para mantener una concentración terapéutica, ya que el lagrimeo constante (epífora) y el blefaroespasma (cierre del párpado) diluyen el producto y dificultan su correcta administración (Fripp & Lorenzelli, 2014).

La efectividad de los tratamientos tópicos también depende del excipiente en el que se diluyen los fármacos. Los de base acuosa tienen una vida útil corta en las lágrimas y se lavan fácilmente. En contraste, se han desarrollado formulaciones de penicilinas (procaínica y benzatínica) en soluciones oleosas o ungüentos que logran mantener concentraciones terapéuticas por un tiempo mucho más prolongado. El uso de cloxacilina

benzatínica en base oleosa, administrada en dos dosis separadas por 72 horas, resulta efectivo para tratar la QIB (Piscitelli & Zielinski, 2009).

Subconjuntival: Consiste en inyectar el fármaco debajo de la conjuntiva, presenta varias ventajas sobre los tratamientos tópicos o parenterales: Permite alcanzar altas concentraciones en el ojo por periodos prolongados y reduce la dosis total del medicamento y, por lo tanto, el costo del tratamiento. También produce una inflamación local que mantiene el ojo cerrado y favorece la cicatrización.

Se ha demostrado la eficacia de diversos fármacos aplicados por esta vía, como la penicilina, la oxitetraciclina, la enrofloxacin, la estreptomycin y la clindamicina. Sin embargo, en algunos estudios se observó que la penicilina causaba más recaídas que la oxitetraciclina parenteral.

La inoculación de oxitetraciclina de larga acción, si bien es muy efectiva, puede causar reacciones locales, por lo que a veces se excluye como método de tratamiento.

En casos de lesiones graves con vascularización extensa de la córnea, se sugiere combinar antibióticos con corticosteroides, como la dexametasona (Fripp & Lorenzelli, 2014).

El uso de dexametasona queda restringido a las fases crónicas, sin úlcera activa, y no para el caso de úlceras activas o tempranas, ya que suprime la respuesta de cicatrización natural por impedir la síntesis de colágeno por parte de los fibroblastos. En las fases tardías, su uso puede ser beneficioso para disminuir la neovascularización y la cicatrización excesiva, y así reducir la opacidad (cicatriz blanca) que dejaría al animal con visión borrosa.

Parenteral (subcutánea o intramuscular): Es muy efectiva para reducir las infecciones por *Moraxella bovis* que se localizan en las glándulas lagrimales y en la mucosa nasal.

Los fármacos administrados por esta vía pueden llegar a las estructuras oculares a través del torrente sanguíneo, y los compuestos lipofílicos (solubles en grasa) alcanzan concentraciones más altas. Entre los medicamentos de elección se encuentran: La oxitetraciclina de larga acción, que mantiene niveles terapéuticos en la córnea y la conjuntiva hasta por 72 horas. El florfenicol, que también es útil y la tilmicosina, que ha demostrado ser muy eficaz para reducir las lesiones de la enfermedad.

Aunque esta vía es práctica y no tiene diferencias terapéuticas significativas con la vía intrapalpebral, su principal inconveniente es que, al ser una inoculación sistémica,

requiere una dosis considerable para alcanzar concentraciones oculares que superen la concentración inhibitoria mínima (Piscitelli & Zielinski, 2009).

Tratamiento paliativo y Manejo Quirúrgico

Los casos más graves requieren un tratamiento de apoyo para aliviar los síntomas.

Tratamiento Paliativo

- Una de las primeras medidas es proteger a los animales de la luz solar directa, alojándolos en lugares oscuros o usando parches oculares.
- En los casos con úlceras corneales, la recuperación es más lenta y puede ser necesario aplicar anestésicos oftálmicos tópicos y atropina para reducir el dolor y el espasmo ciliar (movimiento involuntario del músculo del ojo).

Manejo Quirúrgico

Para los casos más graves, se puede suturar temporalmente la membrana nictitante (el tercer párpado) para proteger el globo ocular y facilitar la curación (Radostits y col., 2002). El tiempo que se mantiene la sutura de la membrana nictitante varía según la severidad de la lesión y la velocidad de curación del ojo, pero generalmente oscila entre 7 y 14 días.

5.1.8. Control y prevención de la QIB

El control de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) depende de un manejo adecuado, que incluye buenas instalaciones, el control de moscas y la vacunación (Fripp & Lorenzelli, 2014).

La vacunación, aunque es una estrategia, ofrece una inmunidad limitada. Esto se debe a que las vacunas comerciales existentes, al ser inactivadas, requieren de inyecciones repetidas y no contienen la diversidad de antígenos necesarios para proteger contra todas las cepas que causan brotes en la naturaleza (Radostits y col., 2002). Por ello, se recomienda las vacunas que contienen cepas regionales, ya que las comerciales solo protegen contra algunos serogrupos de *Moraxella bovis* (Fripp & Lorenzelli, 2014). En caso de brotes, una alternativa eficaz es la elaboración de vacunas autógenas en laboratorios autorizados, utilizando las cepas aisladas de la propia explotación, con dos aplicaciones separadas por 21 a 30 días (Fernández, 2020).

En explotaciones muy grandes, la erradicación de la enfermedad es poco realista. Sin embargo, un programa de control de moscas puede reducir significativamente la tasa de infección (Radostits y col., 2002). Esto se logra mediante la gestión adecuada de la materia fecal, el mantenimiento de la higiene, la limpieza de las instalaciones y el uso de larvicidas sistémicos (Fernández, 2020).

La vigilancia constante es la mejor estrategia: se deben aislar y tratar de inmediato a los animales que presenten lagrimeo excesivo o blefaroespasma (cierre involuntario del párpado), manteniéndolos separados del resto del rodeo hasta que termine la temporada de moscas (Radostits y col., 2002). La selección de animales con pigmentación total de los párpados podría reducir la incidencia de la enfermedad. Otras medidas de manejo esenciales incluyen evitar el hacinamiento, proporcionar una nutrición de calidad y ofrecer lugares con sombra y protección contra el viento (Fernández, 2020).

5.2. Rinotraqueítis Infecciosa Bovina

5.2.1. Etiología

La Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) es una enfermedad de origen viral infectocontagiosa causada por el Herpesvirus Bovino tipo 1 (HVB-1). Esta patología puede causar un amplio rango de manifestaciones clínicas, desde trastornos respiratorios y oculares de distinta severidad, hasta lesiones inflamatorias de tipo pustular en la mucosa genital de hembras y machos. En hembras, las lesiones en la vulva, vagina (vulvovaginitis) y útero pueden resultar en abortos o en el nacimiento de crías con problemas neurológicos y una alta tasa de mortalidad. En machos, la enfermedad se manifiesta con lesiones pustulosas en el pene, generando un cuadro de balanopostitis pustular (Ministerio de Agricultura, SAG, 2006).

Aunque el HVB-1 puede provocar signos clínicos por la replicación viral y la destrucción celular, el animal suele recuperarse en una o dos semanas gracias a su respuesta inmune.

No obstante, los animales son incapaces de eliminar completamente el virus, ya que este desarrolla estrategias para permanecer de forma latente (Infección Latente, LI) en los ganglios nerviosos periféricos (principalmente trigémino y sacro). En este estado, no hay replicación viral ni signos clínicos, y los animales no eliminan el virus. Sin embargo, el virus puede reactivarse, de manera espontánea o por situaciones de estrés (transporte, parto, etc.), iniciando un nuevo ciclo de replicación y diseminación que puede causar la

recurrencia de la enfermedad o cursar de forma subclínica, y difundirse a otros animales susceptibles a lo largo de toda la vida del animal infectado (Apóstolo et al., 2017).

5.2.2. Transmisión

El Herpesvirus Bovino tipo 1 se puede transmitir de forma directa a través de aerosoles o por el contacto con animales infectados, ya que el virus está presente en las secreciones respiratorias, oculares y del tracto reproductivo.

La enfermedad también se propaga indirectamente mediante el contacto con personas o equipos contaminados.

Un punto importante de transmisión es a través del semen durante la monta natural, la inseminación artificial, e incluso en la transferencia de embriones (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023).

5.2.3. Signos clínicos

Esta patología tiene un período de incubación de 2 a 6 días. Sus manifestaciones clínicas son variadas y afectan a múltiples sistemas del animal.

La enfermedad puede provocar signos respiratorios como fiebre, tos, inflamación de las fosas nasales ("nariz roja") y secreción que evoluciona de transparente a purulenta. También causa lesiones genitales, como balanopostitis en los machos y vulvovaginitis en las hembras. En el sistema reproductivo, el virus puede generar abortos o el nacimiento de terneros con graves problemas neurológicos, especialmente cuando infecta a terneros jóvenes, en los que puede causar un cuadro sistémico que a menudo resulta fatal.

Si bien la IBR es una enfermedad con un amplio rango de síntomas, el enfoque principal en este trabajo se centra en las afecciones oculares que produce. A menudo, la enfermedad se presenta únicamente como una conjuntivitis con secreción lagrimal, sin otros signos sistémicos visibles (Renaud & Abuelo, 2024). En ocasiones puede estar acompañada de reacción respiratoria, inflamación de la conjuntiva palpebral y membrana nictitante,

edema debajo de la conjuntiva, presencia de exudado ocular (Figura N° 9) y exudado nasal que puede ser seroso al principio y volverse mucopurulento después.

También pueden presentarse queratitis y opacidad en la córnea, aunque no siempre con ulceración, lo que lo diferencia de otras patologías oculares (Correa Girón, 1986).



Figura N° 9: Conjuntivitis en bovino, causada por el herpesvirus bovino tipo 1. Fuente: Adaptado de Conjuntivitis infecciosa por rinotraqueitis bovina, bovino [Fotografía], por J. Campbell, s.f., Manual de Veterinaria de MSD.

5.2.4. Diagnóstico

La forma conjuntival de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) es similar a la queratoconjuntivitis, lo que a menudo lleva a confusión en el diagnóstico clínico (Correa Girón, 1986).

El diagnóstico de las infecciones por el Herpesvirus Bovino tipo 1 (HVB-1) puede basarse inicialmente en los signos clínicos característicos de rinitis, traqueítis y conjuntivitis. Sin embargo, para confirmar la infección y distinguirla de otras enfermedades virales, es recomendable realizar pruebas más específicas (Renaud & Abuelo, 2024).

Los métodos de diagnóstico más fiables son:

- **Pruebas serológicas:** La detección de anticuerpos frente al virus de la IBR (HVB-1) en suero se considera un indicador fiable tanto de una infección previa como del estado de latencia del animal. Por lo tanto, un resultado seropositivo generalmente clasifica al animal como portador del virus y potencial excretor intermitente. Las únicas excepciones a este principio son: los terneros que mantienen la inmunidad pasiva a través del calostro, y el ganado vacunado con cepas inactivadas que no ha tenido contacto con el virus de campo.

La prueba más utilizada es el ELISA (Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas), debido a su fiabilidad, rapidez y bajo costo. Este método puede

emplearse en muestras de suero y diferentes tipos de muestras de leche (individual, en *pool* o de tanque). Como complemento, se puede usar la seroneutralización, aunque se reserva principalmente para animales no vacunados.

La detección de anticuerpos por estas pruebas indica que el animal estuvo expuesto al virus y su posible latencia (los animales con Infección Latente, LI, son seropositivos a HVB-1), pero no distingue entre una infección natural o una inmunización por vacunación.

Para solucionar esta limitación, se utilizan distintos tipos de ELISA, los cuales detectan anticuerpos frente a: El virus completo, la glicoproteína B (gB) y la glicoproteína E (gE).

La prueba de detección de anticuerpos contra la glicoproteína E (ELISA anti-gE) permite diferenciar los animales con infección natural de los vacunados (Estrategia DIVA - *Differentiating Infected from Vaccinated Animals*). Esta estrategia se utiliza cuando los animales han sido inmunizados con vacunas marcadas que carecen de la glicoproteína E del virus. De esta manera, los animales vacunados con la vacuna marcada no tienen anticuerpos contra gE. Y los animales infectados naturalmente sí tienen anticuerpos contra gE (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023).

En base a esto, se puede concluir que si el ELISA anti-gE es positivo, el animal tiene una infección natural, y si da negativo, la seropositividad se debe a la vacunación.

- Técnicas Moleculares: identifican directamente la presencia del virus o sus componentes. Entre ellas se encuentran: La PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), la inmunohistoquímica y la tinción de anticuerpos (Inmunofluorescencia Directa).

Estas pruebas se pueden realizar a través de muestras de hisopados oculares o nasales (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023; Renaud & Abuelo, 2024).

- Aislamiento viral: Consiste en tomar muestras en las primeras etapas de la enfermedad para aislar el virus en el laboratorio en líneas celulares (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023; Renaud & Abuelo, 2024).

5.2.5. Tratamiento

El tratamiento directo de la infección por HVB-1 no existe. Los antimicrobianos se usan únicamente para prevenir o tratar la neumonía bacteriana que puede surgir como complicación secundaria (Renaud & Abuelo, 2024).

5.2.6. Control

El manejo de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina se sustenta en dos pilares principales:

- **Estrategia de vacunación**

Vacas Reproductoras: Es fundamental vacunar a las vacas entre tres y cuatro semanas antes del inicio de la temporada reproductiva. Las revacunaciones anuales son cruciales, ya que garantizan que las madres mantengan altos niveles de anticuerpos en el calostro, lo que a su vez protege a los terneros.

Terneros: Se debe vacunar a los terneros destinados a engorde al menos 30 días antes de su ingreso a los corrales de alimentación. En el ganado de carne, se aconseja una revacunación anual de todo el rodeo.

Tipos de Vacunas

Se dispone de dos tipos de vacunas: las de virus vivos modificados (MLV) y las inactivadas. Aunque ambas son efectivas, las vacunas MLV tienen una mayor duración de la inmunidad y se prefieren en lugares con alto riesgo de contagio.

Es importante tener en cuenta que las vacunas MLV inyectables pueden inducir abortos en hembras preñadas, a diferencia de las versiones intranasales, que son seguras para ellas (Renaud & Abuelo, 2024).

- **Medidas de Bioseguridad.**

Es importante separar a los animales enfermos de los sanos, realizar inspecciones periódicas del rodeo y desinfectar las instalaciones regularmente. También es vital manejar con cuidado los fetos y los restos de abortos, asegurándose de que no entren en contacto con otros animales para evitar la propagación (Ministerio de Agricultura, SAG, 2006).

Control de Portadores Latentes: Una medida clave es la eliminación de los animales con infección latente (LI), especialmente si estos representan menos del 10% del rodeo. Además, se debe evitar la cría de estos animales, impedir la entrada de animales infectados en la explotación y establecer un período de cuarentena para el ganado nuevo. Estas acciones ayudan a prevenir la propagación

del virus dentro del rodeo (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023).

5.3. Listeriosis

5.3.1. Etiología

La queratoconjuntivitis por *Listeria* u "ojo de silaje" es una enfermedad ocular bacteriana causada por *Listeria monocytogenes*. Esta bacteria es un bacilo Gram-positivo que puede sobrevivir y multiplicarse en un amplio rango de temperaturas (0°C a 50°C), con un crecimiento óptimo entre los 30-37 °C y pH (3.8 a 9.2).

La amplia tolerancia le permite sobrevivir y crecer en el ambiente. Aunque es un organismo aerobio o anaerobio facultativo, la exposición al oxígeno le permite sobrevivir incluso con un pH menor 3,8. Por esta razón, la conservación anaerobia del silaje es crucial, ya que este alimento es la principal fuente de infección (Erdogan, 2010). La bacteria se encuentra en el silaje en mal estado o pobremente fermentado, un ambiente ideal de pH y temperatura para sobrevivir y proliferar.

Los bovinos se ven afectados por *L. monocytogenes* generadoras de cuadros neurológicos y *L. ivannovii* productora de abortos y muerte perinatal. (Fernández, 2006).

La supervivencia de la bacteria en el medio ambiente depende de las condiciones del suelo y el agua. La bacteria es sensible a la sequedad y a los pH extremos. La contaminación del agua, especialmente en áreas de mucha lluvia, pantanosas o con lagunas, aumenta la incidencia de la enfermedad. Por eso, los nuevos casos son más probables en estaciones húmedas y en zonas bajas (Radostits y col., 2002).

5.3.2. Transmisión

La principal fuente de infección son los animales infectados que contaminan el pasto, el agua y la comida con su materia fecal; el consumo de silaje en mal estado o pobremente fermentado es la principal fuente de infección en rumiantes. La enfermedad también puede transmitirse por fetos abortados y secreciones uterinas. (Radostits y col., 2002).

5.3.3. Patogenia

La patogenia de la enfermedad no está completamente definida. Se cree que la bacteria entra al organismo a través de las mucosas lesionadas (oral o conjuntival), la vía oral, la inhalación y el contacto directo o indirecto con material contaminado.

La alimentación con forrajes contaminados puede romper la integridad de las membranas mucosas y permitir la penetración de la bacteria. El uso de fardos grandes o comederos de anillo son métodos de alimentación que exponen al animal a un mayor riesgo de contacto directo del ojo con el silaje. Esto puede dañar las membranas de la mucosa ocular y permitir que la bacteria infecte las células epiteliales de la córnea y la conjuntiva, causando inflamación.

5.3.4. Epidemiología

Aunque la listeriosis en general ha sido muy estudiada, la epidemiología de la forma ocular es menos conocida. Los brotes son esporádicos y la tasa de morbilidad puede variar entre el 25% y el 100%.

La enfermedad es más común a finales del otoño, en invierno y en primavera, cuando los animales están estabulados y se alimentan con silaje. Los principales factores de riesgo son la alimentación con silaje de fardos grandes, la alimentación en comederos de anillo, la falta de higiene en los establos, el mal manejo, la nutrición deciente, el estrés y el hacinamiento (Erdogan, 2010).

5.3.5. Signos Clínicos

La enfermedad se denomina queratoconjuntivitis por listeria, iritis, uveítis, "ojo de silaje" y oftalmitis. Las lesiones pueden ser unilaterales o bilaterales, aunque la mayoría son unilaterales.

Los signos clínicos incluyen: conjuntivitis con epífora (lagrimeo excesivo), blefaroespasmos, fotofobia y opacidad corneal.

A diferencia de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB), la listeriosis ocular suele presentar cambios en la úvea, como uveítis anterior (inflamación dentro del ojo), hipoema

(sangre en la cámara anterior), miosis (contracción de la pupila) y ceguera (Erdogan, 2010).

5.3.6. Diagnóstico

La confirmación de la listeriosis se basa en la detección del agente en los tejidos afectados, mientras que las pruebas serológicas tienen un uso limitado.

En el caso particular de la queratoconjuntivitis por listeria el diagnóstico se basa en los signos clínicos típicos de afectación de la úvea, la historia de alimentación con silaje y la demostración de la presencia de *Listeria monocytogenes* en muestras del ojo afectado. El principal diagnóstico diferencial es la QIB, pero esta última no produce cambios en la úvea y ocurre con mayor frecuencia en verano y otoño, cuando las moscas están más activas (Erdogan, 2010).

Los métodos más utilizados son el aislamiento bacteriológico (cultivo) a partir de muestras de tejido cerebral, líquido cefalorraquídeo, placenta y fetos abortados. El PCR, a partir de muestras de tejidos afectados, es la técnica más recomendada para la detección del agente. Por último la inmunohistoquímica (IHQ), prueba más sensible que el cultivo directo sobre todo en la forma encefálica de la enfermedad. (Organización Mundial de Sanidad Animal [WOAH], 2021).

5.3.7. Tratamiento

Incluye el uso de antibióticos por vía sistémica y/o tópica. El uso subconjuntival de una combinación de oxitetraciclina y dexametasona ha demostrado ser eficaz. También se ha reportado éxito con antibióticos sistémicos como la ampicilina y la penicilina G procaínica. La recuperación total se logra en aproximadamente dos semanas.

5.3.8. Control

Dado que la eliminación de *L. monocytogenes* del ambiente es casi imposible, el control se centra en la prevención.

- Se recomienda reducir la proporción de silaje en la dieta.
- Evitar el uso de silaje deteriorado o con moho.
- Evitar comederos en anillo o fardos grandes.

- Mejorar el manejo, el estado nutricional y las condiciones de alojamiento y la higiene (Erdogan, 2010).

5.4. Thelaziosis

5.4.1. Etiología

También conocida como "gusanos del ojo", es una enfermedad ocular parasitaria causada por nematodos del género *Thelazia*. Estos parásitos infestan las cavidades orbitarias (debajo de los párpados, en los conductos nasolagrimales, en los sacos conjuntivales) y los tejidos circundantes en diversas especies, incluyendo a los bovinos y, ocasionalmente, a los humanos. En el ganado bovino predominan las especies *T. gulosa*, *T. skrjabini* y *T. rhodesii*.

5.4.2. Transmisión

El ciclo biológico de estos parásitos es indirecto, es decir, requieren de un hospedador intermediario para completarlo, como las moscas de la cara (*Musca autumnalis* y *M. larvipara*).

1. Las moscas ingieren larvas (L1) de las secreciones oculares de animales infectados.
2. En el interior de la mosca, las larvas se desarrollan a un estado infeccioso (L3) en 2 a 4 semanas.
3. Posteriormente, al alimentarse del ojo de un nuevo huésped, las moscas depositan las larvas (L3).
4. Las larvas depositadas se convierten en gusanos adultos (L4) en un período de 1 a 4 semanas en el ganado vacuno.

5.4.3. Patogenia

Se debe a la irritación e inflamación causadas por la cutícula serrata que los nematodos tienen en toda su superficie corporal. Los parásitos se localizan en la superficie del ojo, incluyendo la córnea, el saco conjuntival, los párpados y la membrana nictitante.

5.4.4. Signos clínicos

Varían desde casos asintomáticos hasta cuadros graves. En general, se observa lagrimeo excesivo (epífora), secreción ocular, conjuntivitis, queratitis y opacidad de la córnea. En casos severos, la inflamación puede llevar a úlceras o incluso a una fibrosis permanente.

5.4.5. Diagnóstico

Se realiza a través de un examen oftálmico que permite la inspección visual para detectar la presencia de los nematodos en la conjuntiva, el saco conjuntival y debajo del tercer párpado.

Para un mejor examen clínico y para facilitar la salida de los parásitos, se recomienda instilar una gota de colirio anestésico en el ojo (León Artozqui, s.f.). La extracción se puede llevar a cabo con pinzas, y en algunos casos, se puede complementar con un examen microscópico del fluido lagrimal para identificar huevos o larvas (Otranto, 2021).

5.4.6. Tratamiento

Se usan antihelmínticos sistémicos (vía subcutánea o intramuscular) como el Levamisol, la Ivermectina y la Doramectina, que son eficaces para eliminar los parásitos. Adicionalmente, se recomienda la extracción mecánica de los nematodos y el uso de ungüentos tópicos para controlar la inflamación y prevenir infecciones secundarias.

La prevención de la enfermedad se basa en el control de la mosca de la cara (Otranto, 2021).

6. AFECCIONES OCULARES POR CAUSAS NO INFECCIOSAS

6.1. Carcinoma de Células Escamosas (CCE)

El Carcinoma de Células Escamosas (CCE) es la neoplasia más común que afecta el ojo y las estructuras orbitales en el ganado vacuno. Otra neoplasia incluye el linfosarcoma, que puede provocar exoftalmia progresiva, queratitis y úlceras. El CCE, sobre el cual nos focalizaremos, representa una causa significativa de pérdidas económicas debido al descarte de animales, la reducción de su vida productiva, los costos de los tratamientos y la eventual muerte de los ejemplares (Hamor, 2024; Quevedo, 2019).

6.1.1. Etiología

El CCE, también denominado carcinoma epidermoide, espinocelular o de células espinosas, constituye una neoplasia cutánea maligna que se desarrolla a partir de los queratinocitos del estrato malpighiano de la epidermis. Su histopatología puede revelar diversos niveles de diferenciación escamosa (Cardona et al., 2013).

La incidencia es notablemente más frecuente en las razas de tipo Bos Taurus (originarias de Europa), especialmente en la raza Hereford. Los tumores son raros en animales jóvenes, con una edad de aparición más común a partir de los 8 años (Hamor, 2024).

6.1.2. Factores de Riesgo

El CCE es una patología multifactorial en bovinos, donde los principales factores de riesgo son:

- Predisposición genética: específicamente la falta de pigmentación en párpados y conjuntiva).
- Radiación solar
- Edad

Un buen nivel nutricional (abundante en energía y proteínas) también ha sido identificado como un factor contribuyente; esto no significa que la buena nutrición cause la enfermedad, sino que puede contribuir a su aparición en animales que ya tienen otros factores de riesgo, como la falta de pigmentación. Se han aislado de las neoplasias los virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (Herpesvirus Bovino 1) y del Papiloma (Papilomavirus Bovino), aunque su importancia aún se desconoce (Hamor, 2024).

Dentro de los factores de riesgo, es importante realizar un apartado en la relación que existe entre la pigmentación ocular y las patologías oculares. Diversos estudios han demostrado una relación estadísticamente significativa entre la pigmentación de la zona ocular y la susceptibilidad a desarrollar patologías, en especial el CCE. Investigaciones en bovinos de cara blanca, como la raza Hereford, han confirmado que un menor grado de pigmentación en el área periocular se asocia directamente con una mayor incidencia de lesiones. De manera similar, la incidencia y severidad de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QBI) también disminuyen significativamente a medida que aumenta la pigmentación de los párpados.

La causa principal de estas patologías es la radiación ultravioleta (UV). La pigmentación actúa como una barrera natural que protege los tejidos oculares de los efectos dañinos de los rayos UV de la luz solar. Los melanocitos se encuentran en el estrato basal junto con las células madre (queratinocitos) a quienes protegen con sus prolongaciones cargadas con gránulos de melanina, de los rayos UV que afectan las células de alta mitosis como los queratinocitos. En las investigaciones, se ha observado que las lesiones y tumores iniciales se desarrollan principalmente en zonas despigmentadas del párpado,

confirmando el efecto protector de la melanina. La prevalencia de estas enfermedades oculares es mayor en regiones geográficas con mayor exposición solar, lo que evidencia la importancia de este factor ambiental.

Si bien la herencia de las lesiones de CCE es baja, la pigmentación de los párpados es una característica altamente heredable. Esto es un hallazgo crucial, ya que permite que la selección de animales con un alto grado de pigmentación en el área ocular se convierta en una estrategia efectiva para disminuir la incidencia y la severidad de este tipo de patologías en el rodeo.

Otros factores ambientales, como el polvo, las moscas o el manejo de los animales, también pueden influir en la incidencia, pero la pigmentación sigue siendo un factor clave en la prevención (Tardiz & Rodons, 2017).

6.1.3. Patogenia

Para comprender la patogenia del CCE, es crucial diferenciarlo de los tumores benignos (placas pequeñas, elevadas y de color blanco). Las lesiones malignas son más agresivas y se desarrollan a partir de estas mismas placas o de papilomas.

La lesión inicial puede aparecer en la superficie epitelial de la conjuntiva, la córnea o el párpado. Sin embargo, las zonas más afectadas suelen ser la unión corneoescleral, la membrana nictitante y la conjuntiva palpebral. (Delgado Ballinas, 2011).

La presentación bilateral de la enfermedad puede ocurrir hasta en un 35% de los casos (Pearce & Moore, 2013).

El desarrollo de la enfermedad sigue tres etapas:

1. Etapa benigna (Lesiones Precursoras): Las lesiones iniciales pueden ser únicas o múltiples, como se observa en la Figura N° 10, primero se forma una placa y luego un papiloma. Ambos son benignos y pueden tener una regresión espontánea en hasta un 80% de los casos.

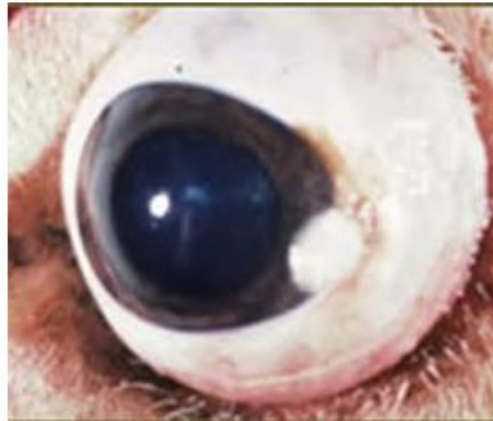


Figura N° 10 : Tumor benigno en región limbar. Lesión precursora típica en la esclerótica ventrolateral. Adaptado de Gutiérrez Chávez (2007).

2. Etapa maligna (Carcinoma Clásico): Las lesiones malignas no involucionan de manera natural. El tumor puede localizarse en la esclera cercana al limbo lateral, la membrana nictitante o en la parte inferior del párpado. El carcinoma clásico se presenta como un nódulo de gran tamaño, de forma irregular, rosado y necrótico (Figura N° 11).



Figura N° 11:Ojo de una vaca con CCE corneoconjuntival. Lesión proliferativa firme y rosada está presente en la esclerótica ventrolateral y la córnea. Fuente: Reproducido de Hamor (2024).

Es común que estos tumores sean invasivos y presenten ulceración, hemorragias y secreción lagrimal excesiva e incluso purulenta. (Delgado Ballinas, 2011).

3. Etapa invasiva (Metástasis): La invasión local del carcinoma puede ser particularmente agresiva, afectando la órbita y el hueso. Si bien la metástasis sistémica ocurre en una etapa tardía, estos tumores tienen una naturaleza invasiva y pueden diseminarse por la vía linfática hacia el ganglio parotídeo. Desde ahí, la diseminación por circulación sanguínea puede llevar las células cancerosas a órganos distantes como los pulmones, el corazón, la pleura, el hígado, los riñones y los bronquios, además de los ganglios linfáticos mediastínicos. Un factor que podría facilitar su progresión es que el CCE puede inducir un estado de inmunodepresión en el animal. En casos avanzados, el ganglio linfático parotídeo se vuelve palpable, haciéndose visible y tangible para el examen clínico (Delgado Ballinas, 2011).

6.1.4. Signos clínicos

La apariencia macroscópica de la enfermedad depende de dos factores: la ubicación del tumor y su estadio de malignidad (Núñez, 2018). La ubicación es clave, ya que define cómo interactúa el tumor con los tejidos en los que crece (como el epitelio y el tejido conectivo subyacente), lo que afecta su forma y su apariencia general.

A medida que las tumoraciones crecen, se vuelven moderadamente firmes y menos delimitadas del tejido circundante, causando hinchazón en los párpados, exoftalmia progresiva, y limitando la movilidad del globo ocular y los párpados. Con el tiempo, esto puede provocar queratitis (inflamación de la córnea) y opacidad corneal por exposición. En fases más avanzadas, la queratitis puede volverse ulcerativa o perforante, y también puede manifestarse panoftalmia (inflamación que afecta a todas las estructuras del ojo), exudación maloliente, ataque de moscas y miasis. A estos síntomas, se le pueden sumar decaimiento, anorexia e inflamación de los ganglios linfáticos regionales (Núñez, 2018).

6.1.5. Diagnóstico

Técnicas diagnósticas

Si bien el diagnóstico definitivo de este tipo de tumores se confirma mediante un examen histopatológico, la citología, un método menos invasivo, también es muy precisa, con una correlación diagnóstica que alcanza entre el 85% y el 90% de los casos.

Citología: A nivel celular, los tumores de células escamosas se caracterizan por la presencia de células grandes y angulares, cuyos núcleos tienden a ser densos

(hipercromáticos) y a contener múltiples nucléolos de diversos tamaños (Delgado Ballinas, 2011).

Histopatología (diagnóstico definitivo): La confirmación diagnóstica del CCE se realiza mediante biopsia y examen histopatológico, que permite visualizar la invasión de la dermis por masas y cordones de células epidérmicas irregulares. Se observa una neoformación no encapsulada y sin límites definidos, lo que indica un tumor invasivo (Figura N°12 B).

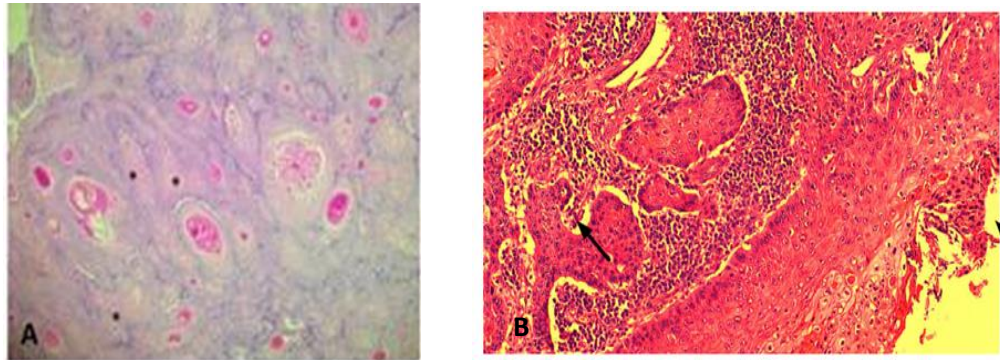


Figura N° 12: Histopatología de la muestra incisional del tumor y masa tumoral. A: Se observan células escamosas formando cordones y nidos. Adaptado de Bazzano et al. (2024). B: Masa tumoral. Se evidencia proliferación neoplásica con patrón de crecimiento invasivo (flecha). Fuente: Reproducido de Quebrada & Ramírez (2023).

- Anaplasia y mitosis: Las células tumorales presentan un alto grado de anaplasia (pérdida de su forma y función normales), organizándose en cordones y nidos que proliferan e invaden la dermis (Bazzano et al., 2024). Es común observar un aumento en el número de mitosis (división celular), lo que demuestra que el tumor está creciendo rápidamente. También se observa una respuesta del organismo al tumor, evidenciada por la presencia de plasmocitos, un tipo de célula inmune encargado de sintetizar los anticuerpos. (Bazzano et al., 2024).

- Perlas Córneas: Un hallazgo característico son las "cebolletas córneas", que son masas de células con queratina en el centro, lo que les da una apariencia similar a la de una cebolla, como se puede apreciar en la Figura N° 13.

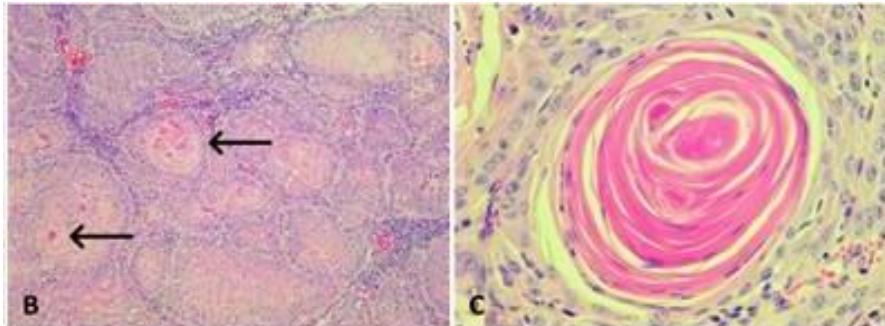


Figura N° 13: *Imágenes histopatológicas de la muestra incisional del tumor. B: Formación de islotes de epitelio escamoso con cebolletas córneas (flechas). H y E, 100x. C: A mayor aumento "cebolletas córneas" características del carcinoma de células escamosas (CCE). H y E, 400x. Fuente: Adaptado de Bazzano et al. (2024).*

- Tipos: Microscópicamente, el CCE puede ser de dos tipos: diferenciado (se distinguen fácilmente perlas córneas, puentes intercelulares, células escamosas atípicas con núcleos hipercromáticos y abundantes figuras de mitosis) e indiferenciado (células escamosas grandes y ovoides con queratinización intracitoplasmática restringida) (Cardona et al., 2013).

Finalmente, el análisis de los márgenes quirúrgicos es crucial, ya que la presencia de células tumorales en ellos indica un alto riesgo de recurrencia.

Para determinar la extensión del tumor, se debe realizar una evaluación exhaustiva del globo ocular, las estructuras anexas y los ganglios linfáticos regionales (Bazzano et al., 2024).

6.1.6. Diagnóstico diferencial

Es fundamental distinguir el CCE de otras condiciones con síntomas similares:

- Traumatismos o Queratoconjuntivitis Infecciosa en etapas avanzadas, ya que estos también causan daño ocular grave y desorganizado (Hamor, 2024).
- Linfosarcoma en tejido periorbital, que también puede presentarse como un exoftalmo o protrusión del globo ocular (Delgado Ballinas, 2011).

Por ello, se recomienda siempre la realización de una citología o una biopsia para obtener un diagnóstico definitivo.

6.1.7. Opciones terapéuticas

El tratamiento temprano es fundamental para el carcinoma de células escamosas (CCE), aunque no todas las lesiones precursoras requieren intervención, ya que un porcentaje significativo (entre el 30% y el 80%) puede involucionar de forma natural.

La elección del tratamiento depende de la naturaleza de la lesión. Las lesiones benignas, pequeñas y bien localizadas responden favorablemente a terapias locales, sistémicas o quirúrgicas. En contraste, el pronóstico es desfavorable para las lesiones malignas de gran tamaño que comprometen múltiples tejidos y estructuras oculares. En estos casos, la resección quirúrgica a menudo no es una solución efectiva, ya que se ha observado la reaparición de lesiones similares (Gutiérrez Chávez, 2007).

Las opciones de tratamiento se eligen según la disponibilidad del equipo o instrumental, la localización y extensión del tumor, el valor y la función deseada del animal (Núñez, 2018).

Las opciones de tratamiento son las siguientes:

- Crioterapia: La criocirugía utiliza nitrógeno líquido para congelar los tejidos a -30 °C, aplicando dos ciclos de congelación con una descongelación completa entre ellos (Núñez, 2018).
- Hipertermia: la hipertermia por radiofrecuencia calienta los tejidos a 50°C durante 30 segundos usando sondas especializadas (Núñez, 2018).
- Radioterapia (para animales de alto valor): Esta terapia es efectiva para lesiones pequeñas. Sin embargo, es muy costosa y requiere de personal altamente calificado y estrictas regulaciones de seguridad. Consiste en la colocación de implantes radioactivos a base de isótopos como Cesio-137, Cobalto-60, Oro-198 o Estroncio-90 (Gutiérrez Chávez, 2007).
- Quimioterapia local o terapia Inyectable: El uso intralesional de quimioterapia con cisplatino (1 mg/cm³ de volumen tumoral) es altamente eficaz, aunque requiere múltiples inyecciones. Se debe tener precaución al usar este tipo de fármacos citotóxicos (Núñez, 2018).
- Inmunoterapia: Inyección intralesional de moduladores de la respuesta biológica, como extracto de carcinoma epitelial (se realiza un extracto de un tumor canceroso y se prepara en laboratorio para que pueda usarse como inmunógeno, es decir que genere respuesta inmune) o fracciones de células de *Mycobacterium* y

Propionibacterium granulosum con acción inmunoestimulante (Núñez, 2018). Esta terapia busca estimular una respuesta inmune específica, ayudando a controlar el crecimiento de células anormales o cancerígenas y acelerando la recuperación de cuadros infecciosos (Gutiérrez Chávez, 2007; Chauca et al., 2022).

- Escisión quirúrgica: es el tratamiento más común y aceptado para los tumores que se localizan en la superficie del ojo, como aquellos en la conjuntiva o la córnea. Para este procedimiento, basta con disecar el tejido dejando un margen de 2 a 3 mm alrededor de la lesión. En el caso de tumores en los párpados, la intervención puede ser una simple escisión o, si la lesión es muy grande, una enucleación, es decir la extirpación del ojo.

Para realizar esta cirugía, se pueden utilizar distintos bloqueos anestésicos, los cuales serán explicados con mayor detalle más adelante en el presente trabajo, como el bloqueo de Peterson o el bloqueo retrobulbar. Cuando los tumores son pequeños (menos de 1,5 cm de diámetro), se remueven con una escisión simple, siempre buscando preservar la mayor cantidad de tejido funcional del párpado. Es por esto que las técnicas de escisión en cuña, que son más antiguas, se han reemplazado por las de escisión en forma de "tienda de campaña" (pentágono), que maximizan el tejido sano que se conserva.

Una vez que la zona está preparada, se realiza una inspección detallada para determinar la extensión del tumor. Se colocan pinzas alrededor de la lesión para ayudar a controlar el sangrado. Con un bisturí, se hacen dos incisiones perpendiculares al margen del párpado a cada lado de la masa. Luego, se realizan dos incisiones en forma de "V" por debajo de la masa para unir los cortes previos,

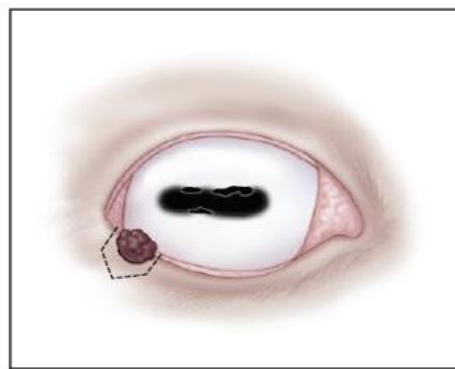


Figura N° 14: Escisión quirúrgica en párpado inferior. Esquema que muestra las incisiones para extirpar un tumor de párpado. Reproducido de Irby (2016). Fuente: adaptado de Alarcón Rojas (2022).

creando la forma de tienda de campaña que permite retirar el tumor junto con parte del párpado (Figura N° 14).

Para el cierre de la herida, se utilizan suturas absorbibles (3-0 a 5-0) en dos o tres capas: la más profunda para el músculo orbicular y la placa fibrosa, la intermedia para los tejidos subcutáneos y la final para la piel. Es importante usar un patrón de sutura no continuo y, si la conjuntiva está involucrada, asegurarse de que el nudo no toque la córnea para evitar la formación de úlceras (Alarcón Rojas, 2022).

Además, la escisión de pequeñas lesiones puede realizarse con o sin la ayuda de cauterización o criocirugía. La cirugía también se utiliza para reducir el tamaño de masas tumorales antes de aplicar otra terapia, como la crioterapia o la hipertermia (Gutiérrez Chávez, 2007). En lesiones más grandes (≥ 50 mm de diámetro), se recurre a la enucleación del globo ocular, ya que una escisión simple podría comprometer gravemente la funcionalidad e integridad del ojo. En casos avanzados, donde las lesiones afectan una gran parte del párpado o el globo ocular, se recomienda la enucleación o la exenteración, es decir, la extirpación del contenido de la órbita (Núñez, 2018; Hamor, 2024).

Si bien la escisión quirúrgica es efectiva para tumores pequeños, la enucleación y la exenteración ocular son las opciones de tratamiento más importantes y definitivas para lesiones extensas o en estadios avanzados. Estos procedimientos se vuelven imprescindibles cuando el tumor compromete la funcionalidad del ojo o su integridad, haciendo que la resección simple sea insuficiente. Los detalles sobre la enucleación y exenteración, sus indicaciones y procedimiento serán abordados a continuación.

ENUCLEACIÓN OCULAR

La enucleación puede ser necesaria debido a neoplasias intraoculares, traumatismos oculares graves con perforación, o infecciones severas como la endoftalmitis (inflamación de las estructuras internas del globo ocular) o panoftalmia (inflamación de estructuras internas y externas del ojo). La anestesia es un aspecto crucial no solo para facilitar la intervención, sino también para asegurar el bienestar del animal. Para lograrlo, se utilizan bloqueos anestésicos específicos como el retrobulbar, el de la rama auriculopalpebral del nervio facial y el regional de Peterson, aplicados en las dosis y ubicaciones correctas.

Las dos técnicas principales para la enucleación son la subconjuntival, utilizada en casos de pérdida de la estructura ocular o infección severa, y el abordaje transpalpebral, preferida en casos de neoplasias (Lojano Gutiérrez, 2011).

El ambiente operatorio es un factor crítico en cualquier cirugía. Las operaciones en quirófano, si bien se realizan en un ambiente ya desinfectado, no son el método más común ni el más accesible, a menos que el paciente sea un animal de alto valor. En estos casos, es esencial que solo participe el personal imprescindible, vestido con indumentaria estéril. En condiciones de campo, la cirugía ambulatoria es la práctica más común y extendida, lo cual requiere seleccionar el lugar más apropiado. El lugar ideal debe estar alejado de caminos o zonas de circulación para evitar el polvo. Si es posible, se prefiere un lugar con piso de cemento y una pared para proteger del viento. Si no se cuenta con una pared, se pueden usar bolsas de arpillera humedecidas. Además, la cama del animal debe prepararse con heno no muy seco o con una lona para impedir que se levante polvo (Lojano Gutiérrez, 2011).

La preparación del paciente para la enucleación se realiza en la mayoría de los casos, en nuestra zona, con el animal de pie, sujeto en una manga o brete, y la cabeza se sujeta firmemente hacia el lado opuesto al ojo que se va a extirpar.

Para la anestesia, se utiliza una combinación de sedación y analgesia intravenosa, comúnmente con xilacina (0.002-0.05 mg/kg IV) y butorfanol (0.01-0.04 mg/kg IV). En animales difíciles, se puede añadir una dosis baja de ketamina (0.04-0.1 mg/kg IV), una combinación conocida como la técnica "Ket-stun".

Además, se administra flunixin meglumina (1 mg/kg IV), un antiinflamatorio no esteroideo, para prevenir el dolor. Es crucial que el veterinario tenga en cuenta los tiempos de retirada en leche (3 días) y carne (4 días) de estos medicamentos (Gelatt et al., 2022).

La preparación del campo quirúrgico requiere una limpieza rigurosa. En las operaciones programadas, el animal debe bañarse el día anterior y su pelo debe cepillarse para evitar la adhesión de suciedad y eliminar parásitos externos.

La limpieza debe abarcar un área más grande que el campo operatorio. Se debe frotar el área con cepillo, agua y jabón blanco o clorexidina, prestando especial atención a las zonas que, por gravedad, podrían contaminar la herida. El cepillado se repite hasta que la

espuma salga completamente blanca. Luego, se rasura la zona, se enjuaga y se realiza un último cepillado antes de secar. Antes de comenzar la cirugía, se aplica alcohol para eliminar cualquier rastro de grasa y, finalmente, se usa una solución antiséptica, preferiblemente cloruro de benzalconio o solución de iodopovidona. La aplicación del antiséptico debe seguir un orden, comenzando por el sitio de la incisión y extendiéndose hacia los lados sin pasar dos veces por la misma zona (Lojano Gutiérrez, 2011).

Para la anestesia se utilizan las siguientes técnicas:

- Anestesia Retrobulbar: El anestésico se deposita en cuatro puntos alrededor del globo ocular, inyectando a través de los párpados superior e inferior y en el canto medial y lateral, atravesando la conjuntiva, como se observa en la Figura N°15.

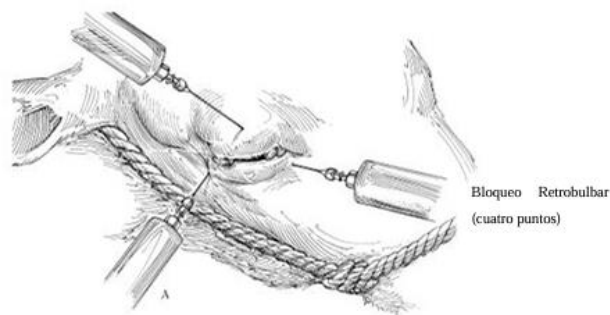


Figura N° 15: Bloqueo retrobulbar de 4 puntos. Fuente: Reproducido de Baird (2013), citado en Alarcón Rojas (2022).

Es importante dirigir la inyección ventral ligeramente hacia la nariz para evitar el nervio óptico (Lojano Gutiérrez, 2011).

Para realizarla, se utiliza una aguja ligeramente curva calibre 18 a 22, de 8,75 a 10 cm de largo. Esta aguja se introduce en las caras medial, lateral, dorsal y ventral de la órbita, dirigiéndose por detrás del globo ocular y utilizando la órbita como guía. Una vez que la aguja ha alcanzado la posición correcta, se inyectan de 5 a 10 ml de anestésico local (lidocaína) en cada uno de los cuatro puntos.

La principal ventaja de este bloqueo en comparación con el de Peterson es que se considera más sencillo de realizar. No obstante, presenta más efectos adversos, entre los que se incluyen la penetración del globo ocular, el daño al nervio óptico y la hemorragia orbital (Alarcón Rojas, 2022).

Una vez que el tejido retrobulbar está correctamente anestesiado, el ojo muestra signos como exoftalmia, pupila dilatada y la ausencia de sensación corneal (Gelatt et al., 2022).

- Bloqueo del nervio aurículopalpebral: Para esta técnica, se inserta una aguja en la base del pabellón auditivo hasta que la punta cae en el borde dorsal del arco cigomático (Figura N° 16). En ese punto, se inyectan entre 10 y 15 ml de lidocaína al 2%. La anestesia comienza en 10-15 minutos y dura aproximadamente una hora.

Este bloqueo solo paraliza el músculo orbicular del párpado, sin producir analgesia. Por ello, se usa en combinación con anestesia tópica para cirugías menores.



Figura N° 16: *Bloqueo del nervio aurículopalpebral.* Fuente: Reproducido de Lojano Gutiérrez (2011).

- Bloqueo Regional de Peterson: Aunque técnicamente es más difícil y exigente que el retrobulbar, se considera una técnica más segura y efectiva, lo que lo convierte en un método preferido a pesar de su complejidad. Este bloqueo desensibiliza los pares craneales III, IV, V y VI, responsables de la función motora y sensorial del ojo, proporcionando una anestesia completa y la inmovilización del globo ocular.

Para realizar el procedimiento, se identifica la muesca formada por el arco cigomático, el proceso coronoides de la mandíbula y el proceso supraorbital (Figura N° 17 y N° 18).



Figura N° 17: *Bloqueo Regional de Peterson.* Fuente: Reproducido de Lojano Gutiérrez (2011).

En este punto, se realiza un pequeño bloqueo cutáneo inyectando aproximadamente 5 ml de anestésico local de manera subcutánea utilizando una aguja de calibre 22 de 2,5 cm.

Posteriormente, se coloca una aguja de calibre 14 de 2,5 o 3,8 cm a modo de cánula a través de la piel en la zona anestesiada. En la cánula, se inserta una aguja de calibre 18-20 de 8 a 12 cm, recta o ligeramente curvada, que se dirige de forma horizontal y ligeramente caudal hasta entrar en contacto con el proceso coronoides de la mandíbula. Tras un suave ajuste, la aguja se avanza ventromedialmente a lo largo del aspecto caudal del ojo hasta localizar una placa ósea cerca del orificio orbital. Es fundamental evitar la penetración de la nasofaringe y los cornetes nasales para reducir riesgos. Finalmente, se inyectan entre 10 y 20 ml de anestésico local para completar el bloqueo (Alarcón Rojas, 2022).

Aunque este bloqueo es más completo, presenta más riesgos, como queratitis de exposición (por la falta de parpadeo y producción de lágrimas), o la penetración del anestésico en las meninges, lo que podría causar daño neurológico, convulsiones e incluso un paro cardiorrespiratorio (Lojano Gutiérrez, 2011).

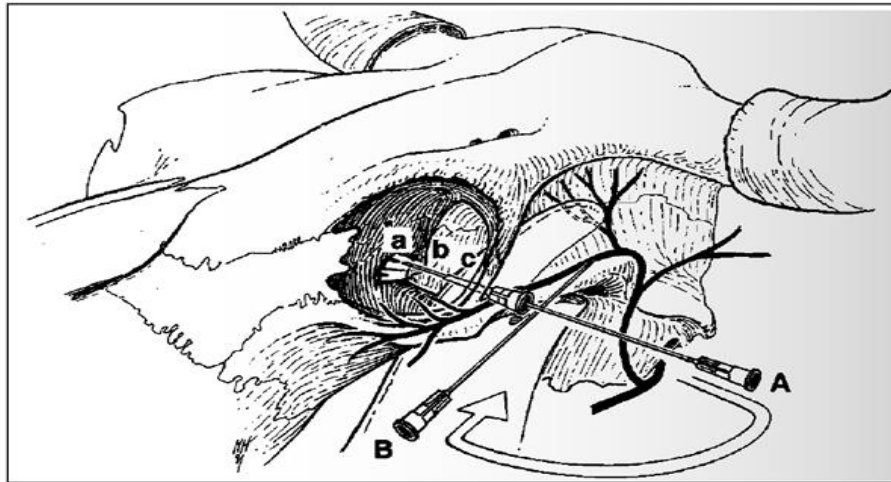


Figura N° 18: Bloqueo de Peterson (A) y bloqueo Auriculopalpebral (B). Fuente: Reproducido de Dugdale, 2010, citado en Alarcón Rojas, 2022.

Técnicas de Enucleación

- Aproximación Subconjuntival

Es el procedimiento más simple y menos traumático, que ofrece una mejor visualización del nervio óptico y los vasos. Se inicia con la colocación de un espéculo o suturas para mantener los párpados abiertos, y luego se realiza una incisión de la conjuntiva dorsal a un cm del limbo, continuando 360 grados alrededor del globo ocular.

Posteriormente, se realiza una disección con pinzas hemostáticas curvas finas o tijera Metzembaum. Se unen los bordes palpebrales superior e inferior con pinzas Allis, las cuales sirven de sostén del ojo para continuar la enucleación, se aíslan y seccionan los músculos extraoculares y el nervio óptico, previa ligadura del mismo, sin ejercer tracción ni rotación, para evitar daños en el quiasma óptico que podría causar ceguera en el ojo contralateral.

Después de retirar el globo ocular, se extirpan la conjuntiva palpebral, la membrana nictitante, su cartílago y las glándulas. Finalmente, se controlan las hemorragias y se cierran las incisiones de los párpados y la conjuntiva (Alarcón Rojas, 2022). Tras la cirugía, es común el edema posoperatorio, que generalmente se resuelve en pocos días (Lojano Gutiérrez, 2011).

- **Aproximación Transpalpebral**

Es el procedimiento más común en bovinos, especialmente en casos de carcinoma de células escamosas avanzado. Se prefiere su uso cuando la superficie ocular está gravemente infectada o si una neoplasia se ha extendido más allá del ojo. A diferencia del método subconjuntival, esta técnica implica suturar los párpados entre sí y disecar la órbita a través de la piel, como se observa en la Figura N° 19 (Lojano Gutiérrez, 2011).

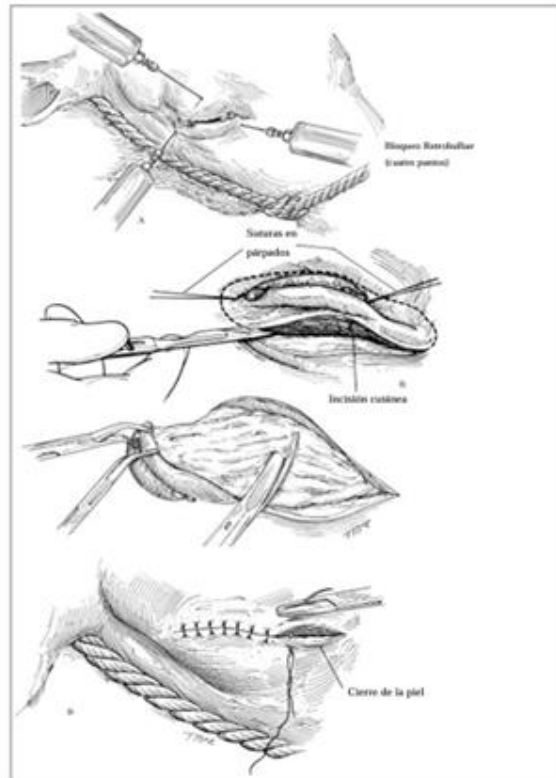


Figura N° 19: Enucleación por aproximación transpalpebral. Fuente: Reproducido de Baird (2013) citado en Alarcón Rojas(2022).

Los párpados se cierran con dos o tres pinzas Backhaus o suturas continuas con nylon no absorbible 3-0 o 4-0. Esto sirve para reducir la contaminación del campo quirúrgico y las pinzas para proporcionar tracción durante la disección.

El procedimiento comienza con una incisión transpalpebral de 360° alrededor de los márgenes del párpado, a aproximadamente 1 cm de distancia (si el área no está afectada por la enfermedad). El objetivo es dejar la mayor cantidad de tejido normal posible para el cierre. La incisión y la disección de la piel ventral se realizan primero para reducir el sangrado del párpado superior que podría obstruir la vista.

La disección continúa en el plano subcutáneo, por encima de la conjuntiva, utilizando un bisturí y tijeras quirúrgicas grandes. Se avanza posteriormente hasta

el borde caudal de la órbita, evitando cortar la conjuntiva. Una vez que la disección ha llegado detrás de los fórnices, se continúa adyacente al globo ocular. Las inserciones de los músculos extraoculares se seccionan cerca de la esclera, donde está su inserción, para reducir el sangrado. Después, el nervio óptico debe ser identificado, pinzado y seccionado.

Es crucial minimizar la tracción y la torsión del globo ocular, ya que una fuerza excesiva puede dañar el quiasma óptico y causar ceguera en el ojo restante. El globo ocular, los músculos extraoculares, la grasa orbital, la glándula lagrimal, la conjuntiva y los márgenes de los párpados se extraen en bloque. En casos de neoplasia, el veterinario debe asegurarse de que todo el tejido tumoral se haya extirpado por completo. Si la enucleación se realiza por razones no neoplásicas, se puede dejar más tejido retrobulbar para reducir el espacio muerto y la hemorragia postoperatoria.

Después de retirar el globo ocular, el cirujano debe palpar la órbita para confirmar que no quede tejido anormal. La órbita, que queda con un gran espacio muerto, se llenará de sangre, que se organizará en un coágulo en las siguientes semanas, dejando una depresión en la cara del animal. La epistaxis (sangrado nasal) en el lado de la cirugía es una manifestación normal durante la primera o segunda semana.

Para controlar la hemorragia y el espacio muerto, algunos cirujanos optan por rellenar la órbita con gasas estériles, que se retiran y se cuentan antes de cerrar la piel. Aunque un cierre de múltiples capas es preferible, a menudo el cierre de la piel es la única sutura que se utiliza en bovinos. Para el cierre, se emplea una sutura no absorbible, como el nylon, en diversos patrones (por ejemplo, simple continuo o simple interrumpido), como dice Gelatt et al. (2022).

Cuidados Posoperatorios y Complicaciones

Los procedimientos quirúrgicos causan daño tisular, por lo que el manejo adecuado de las heridas es vital para una correcta cicatrización. El éxito en la recuperación depende de evitar factores locales o sistémicos que puedan retrasar el proceso. A pesar de seguir procedimientos estériles, pueden surgir complicaciones que comprometan la recuperación.

Entre los problemas más comunes se encuentran la hemorragia y el hematoma, que ocurren cuando el sangrado no se controla bien. Esto requiere reabrir la herida para ligar

los vasos. La acumulación de suero (seroma) también es frecuente en heridas con grandes espacios muertos, como las de enucleación; se trata aspirando o drenando el líquido para prevenir infecciones. Para evitarlo en la enucleación, es crucial extirpar la glándula lagrimal.

Otra complicación es la dehiscencia de la herida, que es la separación de los bordes. Esto puede deberse a la excesiva tensión en la sutura, una mala técnica de anudado, o el uso de material inadecuado. Además, el sinus de la línea de sutura puede ocurrir si un material no absorbible se contamina o infecta, formando un granuloma que drena pus. En este caso, lo mejor es retirar el material de sutura.

Para prevenir estas complicaciones, es esencial proteger la herida para evitar que el animal se la irrite o reabra. Se pueden usar medios que impidan el acceso de la boca o las extremidades a la zona, y también es importante proteger la herida de moscas y larvas con repelentes (Lojano Gutiérrez, 2011).

EXENTERACIÓN OCULAR

Este es un procedimiento quirúrgico que se realiza cuando la enfermedad ocular es demasiado grave para ser tratada con una enucleación. La preparación y el inicio de la cirugía son similares, pero la disección es más profunda, extendiéndose hasta las paredes óseas de la órbita.

El objetivo es extraer todo el contenido orbital en un solo bloque, sin dejar tejido blando, incluyendo los músculos y el nervio óptico. En algunos casos, se puede incidir y levantar el periostio para asegurar que no quede tejido afectado. El cierre es igual al de una enucleación, pero el espacio resultante es mayor, por lo que a veces se necesitan incisiones de relajación en la piel o incluso la extirpación del borde superior de la órbita para poder estirar la piel y cerrar la herida. Si el cierre no es posible, la herida se maneja de forma abierta con vendajes (Gelatt et al., 2022).

6.1.8. Control del carcinoma de células escamosas (CCE)

Dado que existe una fuerte correlación entre los factores genéticos y las condiciones ambientales, la estrategia de control más efectiva es la selección de animales. Los esfuerzos deben dirigirse a elegir aquellos que no presenten áreas de despigmentación en los ojos, lo cual ayuda a reducir la incidencia de la enfermedad (Gutiérrez Chávez, 2007).

Finalmente, para el control de la enfermedad en el rodeo, se sugiere el descarte de los animales afectados y sus crías, debido al factor hereditario (Hamor, 2024).

6.2. Afecciones por causas traumáticas

En los bovinos, los traumatismos oculares pueden causar daños permanentes en el globo ocular, incluso sin que este llegue a perforarse. Por ejemplo, los golpes severos pueden desencadenar una ptisis bulbi, que es una degeneración irreversible del ojo.

Por su parte, los cuerpos extraños se definen como cualquier objeto o material ajeno que entra en contacto con el ojo y causa una disfunción o un daño. La gravedad de las lesiones dependerá de la ubicación del traumatismo o del cuerpo extraño, lo que determinará el pronóstico del animal (Ildiz, 2007).

6.2.1. Lesiones contusas

Los golpes que afectan al globo ocular, ya sea de forma directa o indirecta, pueden causar daños significativos. Una de las consecuencias más graves es la proptosis bulbi, que es la salida del ojo de su cavidad anatómica. En bovinos, a diferencia de otras especies con órbitas más superficiales, esta condición es casi siempre causada por un trauma severo en la cabeza o el ojo, como un golpe, una caída o el ataque de otro animal (Ildiz, 2007).

Cuando ocurre, el ojo es empujado fuera de la órbita y los espasmos del párpado, la acumulación de hemorragia e hinchazón, impiden que vuelva a su posición normal. Esto puede causar resequedad ocular y un deterioro o pérdida irreversible de la visión (Linklater, 2021).

Debido a su gravedad, la proptosis se considera una urgencia oftalmológica que requiere tratamiento inmediato. La reposición quirúrgica del ojo es el primer paso, y para mantenerlo en su lugar se usan suturas y endoprótesis que se retiran una vez que se recupera el reflejo de parpadeo (entre 7 y 21 días). Simultáneamente, se debe iniciar un tratamiento con antiinflamatorios y antibióticos. Las complicaciones son frecuentes e incluyen desgarros corneales, lesión del nervio óptico, daño muscular, inflamación e infección. Lamentablemente, la pérdida de visión es común, y en muchos casos se recomienda la extirpación del ojo. (Ildiz, 2007; Linklater, 2021).

6.2.2. Lesiones Penetrantes

Las lesiones penetrantes son causadas por objetos que ingresan y atraviesan el globo ocular, como astillas, espinas o fragmentos de metal. La penetración puede causar la ruptura del cristalino, lo que resulta en una rápida formación de cataratas. En estos casos, el objeto debe ser extraído lo antes posible para evitar complicaciones.

Otras consecuencias comunes incluyen hemorragia (por daño de los vasos sanguíneos), inflamación y glaucoma (presión ocular elevada), siendo esta alta presión la que puede llevar a un desprendimiento de la retina y, a menudo, a la pérdida de la visión. El objetivo principal del tratamiento es controlar la inflamación y reducir rápidamente la presión intraocular. Esto se logra mediante la administración de medicamentos, como antibióticos y corticosteroides, para controlar la inflamación y la infección. En casos graves donde el glaucoma no responde al tratamiento médico, puede ser necesaria una intervención quirúrgica para preservar la visión restante.

6.2.3. Lesiones por cuerpo extraño

Cuando se sospecha la presencia de cuerpos extraños dentro del ojo es crucial manejar estos casos bajo la sospecha de una endoftalmitis exógena (inflamación severa del interior del ojo causada por un agente externo), dada la alta frecuencia de contaminación asociada a los cuerpos extraños intraoculares (Lojano Gutiérrez, 2011).

Los cuerpos extraños, que pueden ser fragmentos de materia orgánica (Figura N° 20), arena, metal o vidrio, son una causa común de irritación ocular. La presencia de estos objetos a menudo provoca hiperemia, epifora e inflamación del ojo, y puede causar espasmos en los párpados o que el animal se rasque.

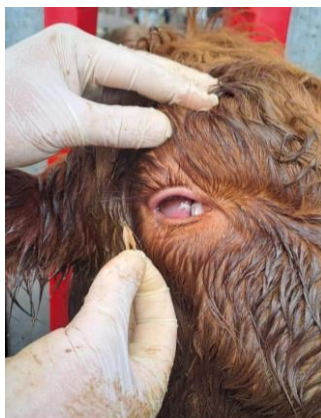


Figura N° 20: *Bovino con lesión ocular por semilla de reigrás. Fuente: propia (2023).*

Para el examen y tratamiento, es posible que sea necesaria la sedación del animal. La extracción del cuerpo extraño generalmente se realiza mediante un lavado del ojo con solución salina o con pinzas pequeñas. Si el objeto causó una herida, se pueden aplicar suturas para cerrarla. Para prevenir infecciones y aliviar el dolor, se pueden administrar antibióticos tópicos, sistémicos y analgésicos. En la mayoría de los casos, la visión del animal se recupera por completo después de la extracción del cuerpo extraño (Linklater, 2021).

6.2.4. Lesiones de los párpados: Las heridas que no afectan los márgenes de los párpados pueden suturarse de forma similar a otras heridas de la piel. Sin embargo, debido a la alta vascularización de esta área, no deben someterse a resecciones.

Un reparo quirúrgico inadecuado puede derivar en complicaciones como:

- Escotaduras marginales (pequeñas muescas o cortes en el borde del párpado).
- Pérdida en la continuidad del drenaje lagrimal.
- Ptosis palpebral (la caída del párpado superior).
- Ectropión (el borde del párpado se gira hacia afuera).
- Entropión (el borde del párpado se gira hacia adentro, haciendo que las pestañas rocen el ojo).
- Lagofthalmos (la incapacidad de cerrar completamente los párpados).

Complicaciones más raras, como la oftalmía simpática (una reacción autoinmune sobre el ojo contralateral) son poco frecuentes hoy en día gracias a un mejor manejo quirúrgico y al uso de antibióticos y corticoides (Lojano Gutiérrez, 2011).

7. PRESENTACIÓN DE CASOS CLINICOS

7.1.1. Caso 1: Presunto “Carcinoma Ocular”

Durante el control de los reproductores, en el mes de octubre, previo a la temporada de servicio, se observa en uno de los toros, N° de caravana FI 025 A 716, de 4 años, raza Hereford una lesión en el párpado superior (Figura N° 21).



Figura N° 21: Toro con lesión ocular. **A** Vista de perfil del animal enfermo donde se puede observar una lesión proliferativa incipiente en la región periocular (párpado superior derecho.) **B** vista frontal del mismo animal Fuente: propia (2023).

Examen clínico

En el examen clínico se detecta un crecimiento anormal localizado en la región del párpado superior derecho. En la inspección inicial, se podía ver una masa de tejido de aproximadamente 4-5 cm de diámetro, ubicada sobre el párpado superior. La superficie de la lesión presentaba áreas ulceradas y costrosas, con signos de inflamación local (eritema y edema). Se observó la presencia de miasis secundaria, evidenciada por orificios larvarios y exudado serosanguinolento. El animal manifestaba blefaroespasmo y fotofobia, signos compatibles con dolor e irritación. En esta etapa no se evidencio compromiso directo del globo ocular; sin embargo, debido a la proximidad de la lesión al globo ocular, existía un riesgo potencial de afectación ocular.

Tratamiento inicial

Se optó por un tratamiento local y sistémico.

A nivel local, como se observa en la Figura N° 22, se incluyó el curetaje de la herida con la extracción de tejido necrótico y suciedad, limpieza con yodopovidona diluida y la colocación de una solución antiséptica, analgésica y antiinflamatoria en spray en la zona

del párpado, Cicatrizol (Calestremé, principios activos : ácido fenólico, azul de metileno, salicilato de metilo, yodoformo, colodión elástico) una vez al día, además del uso de repelentes y cicatrizantes en pasta y aerosol como el Bactrovet plata (König, principios activos: sulfadiazina de plata, aluminio, imidacloprid ,Cipermetrina) para evitar la miasis y favorecer la cicatrización. También a nivel local se administró un spray ocular, el Akerato (Calastremé) que combina neomicina y bacitracina, además de tener violeta de genciana, que funciona como antiséptico.

A nivel sistémico, se administró un antiparasitario inyectable de amplio espectro, la Doramectina 1,10 % (Biogenesis Bagó), por vía subcutánea, para controlar la miasis, y antibiótico, oxitetraciclina LA por vía intramuscular, para evitar infecciones secundarias.



Figura N° 22: Toro post curación. A Primera curación de la lesión y administración de curabichera en pasta y aerosol. Blefarospasmo como manifestación de dolor. Fuente: propia (2023).

Evolución del Cuadro clínico

Con el correr de los días se evidenció una progresión significativa de la lesión, la enfermedad avanzó afectando el globo ocular. A nivel de la lesión original era notoria la extensión y la presencia de una ulceración necrótica con notable destrucción del párpado superior, la lesión ahora era una herida abierta irregular, con áreas oscuras y restos de

tejido que daban cuenta de una necrosis severa, como se puede apreciar en la Figura N° 23



Figura N° 23: Toro con lesión avanzada en párpado y globo ocular. Progresión de la lesión, con afección del globo ocular. Fuente: propia (2023).

A este nivel ya se podía evidenciar la afección directa del globo ocular, lo cual complicó mucho más el cuadro; se observó opacidad corneal, indicio de edema o inflamación en el tejido. Por otro lado, se observó secreción serosa y sanguinolenta en la parte inferior de la lesión.

En un estadio más avanzado, habiendo transcurrido ya casi dos meses del inicio, se evidencia una destrucción completa de las estructuras del ojo derecho. Se observó una ulceración necrótica masiva que consumió por completo el ojo y el párpado superior. La órbita estaba ocupada por tejido putrefacto; el globo ocular sufrió una perforación y la córnea no era visible, como se observa en la Figura N° 24.



Figura N° 24: Toro con lesión ocular proliferativa extensa. Afectación del globo ocular, ulceración masiva y avance de la lesión. Fuente: propia (2023).

Alrededor del ojo se evidenció una inflamación severa con descarga purulenta y sanguinolenta que escurría por la cara del animal, lo que indicaba una infección secundaria grave. La piel adyacente presentaba hiperqueratosis, indicativo de una inflamación crónica.

En este punto la lesión ya era muy extensa, había invadido y destruido las estructuras oculares y perioculares; el cuadro clínico era irreversible, Figura N° 25.



Figura N° 25: Bovino con necrosis y destrucción del globo ocular y párpado superior.
Fuente: propia (2023).

Durante todo este tiempo el animal fue separado del plantel de reproductores y recibió tratamiento, además de una correcta alimentación y cuidados. El tratamiento, fue útil para el control de la miasis y las infecciones secundarias inicialmente, pero no logró detener el crecimiento de la masa. El mismo, se hizo extenso por dos razones: en primer lugar, el animal tenía un valor afectivo para el establecimiento y se esperaba una mejoría en el cuadro, la cual lamentablemente no llegó. En segundo lugar, se procuró brindar una buena alimentación para aumentar el peso antes de enviarlo a faena.

Diagnóstico Presuntivo

Si bien no se realizaron métodos diagnósticos complementarios como la biopsia para confirmar la enfermedad, la respuesta terapéutica, sumada a la evolución del cuadro clínico, llevó al profesional a cargo del establecimiento a plantear como diagnóstico presuntivo un carcinoma de células escamosas con pronóstico desfavorable.

Decisión final y Resolución

La decisión final de enviar al animal a faena refleja la realidad de la producción animal, donde la evaluación de la salud y el bienestar dependen de la viabilidad económica. En este caso particular, la decisión se vio fuertemente influenciada por factores genéticos, ya

que, si bien existía la posibilidad de un tratamiento quirúrgico, la predisposición hereditaria de la raza Hereford al carcinoma ocular de células escamosas hizo que se optara por la faena. Esta predisposición está directamente vinculada a la falta de pigmentación alrededor del ojo, un rasgo genético de alta heredabilidad que es característico de los animales de cara blanca. La ausencia de melanina en los párpados reduce la protección natural del ojo, haciéndolo extremadamente vulnerable al daño crónico causado por la radiación ultravioleta, el principal factor ambiental que desencadena la enfermedad.

Ante una afección incurable y en una etapa avanzada, la faena no solo se considera la opción más adecuada para evitar un sufrimiento innecesario, sino también una medida prudente para prevenir la propagación de un rasgo genético indeseable en la línea de sangre del rodeo, demostrando la importancia de tomar decisiones prácticas y éticas en el manejo integral de la producción animal.

7.1.2. Caso 2: Presunto “traumatismo ocular”

En la recorrida de la mañana del día 25 de agosto de 2023, se identificó una vaca de raza Hereford, N° de caravana FI025-A645-0, con lesión en el párpado superior derecho, blefarospasmo, fotofobia y secreción serosa (Figura N° 26).



Figura N° 26: Bovino con traumatismo ocular. A Frente de Bovino con abultamiento del párpado superior, blefarospasmo, fotofobia y secreción serosa. B perfil del mismo animal. Fuente: propia (2023).

Examen Clínico

Esta fue apartada y sujeta en la manga para realizar una correcta inspección. En la revisión clínica se evidenció una tumefacción del párpado, algo caliente al tacto. El animal manifestaba dolor, ya que evitaba que se manipulara la zona y mantenía el párpado

cerrado (blefaroespasma). A la inspección del globo ocular, se evidenciaban vasos sanguíneos rojos en la zona escleral y miosis (pupila contraída), lo cual puede ser una respuesta al dolor.

Se realizó la punción de la masa para evaluar el contenido, encontrando un líquido seroso, incoloro e inodoro. Este fue drenado por completo, previa tricotomía y desinfección de la zona con yodopovidona. La punción se realizó con aguja y jeringa estériles. Posteriormente, se efectuó la limpieza y el lavado con yodopovidona diluida, para eliminar la contaminación bacteriana en la zona donde se realizó la punción.

Tratamiento y Evolución

Se administró un colirio antibiótico local (Akerato) y un antiinflamatorio no esteroideo, el Flunixin Meglumina (Fluximin de Brouwer 2 mg/kg) por vía EV lenta para reducir el dolor y la inflamación rápidamente.

El animal quedó apartado durante todo el día para ver su evolución. Por la tarde, se le administró un antibiótico por vía SC en única dosis (Tilmicovet de Zoovet 1 ml/ 60 kg), completando el tratamiento antes de su regreso al campo. Al día siguiente, había mejorado: los párpados se encontraban normales, se redujo el blefaroespasma, deambulaba y se alimentaba con normalidad.

Diagnóstico Presuntivo

En este caso clínico se tomó como diagnóstico presuntivo una afección ocular de origen traumático, la cual fue atendida de manera rápida y resuelta mediante un protocolo terapéutico que abordó la causa y los síntomas de manera simultánea.

Decisión final y Resolución

La decisión de realizar una punción para drenar el líquido seroso fue crucial, ya que eliminó la causa física de la tumefacción y alivió la presión en la zona. Esta acción, complementada con la administración de antiinflamatorios y antibióticos locales y sistémicos, fue fundamental para controlar el dolor, mitigar la inflamación y prevenir cualquier infección bacteriana secundaria.

La rápida y completa mejoría del animal al día siguiente, sin secuelas, destaca la importancia de una correcta evaluación diagnóstica. A diferencia de un proceso neoplásico, la patología de origen traumático respondió positivamente al tratamiento, lo

que resultó en un pronóstico favorable y la pronta recuperación del animal para continuar con su ciclo productivo.

7.1.3. Caso 3: presunta “Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina”

En este caso, los animales son encerrados para realizar el sangrado de brucelosis, durante el mes de octubre, previo a la temporada de servicio. Nos encontramos con una hembra de raza Aberdeen Angus colorado, de 9 años, de 450 kg de peso, N° de caravana FI025-A724-4 con opacidad corneal en su ojo derecho (figura N° 27).



Figura N° 27: Bovino raza Aberdeen Angus con opacidad corneal y neovascularización.
Fuente: propia (2023).

Examen Clínico

Al realizar la inspección ocular del animal, se pudo observar queratitis (inflamación de la córnea) evidente y avanzada. La córnea presentaba una opacidad difusa, de un tono blanquecino-azulado que cubría la mayor parte de su superficie. Esta coloración y aspecto eran indicadores de un edema corneal significativo, es decir, una respuesta inflamatoria del tejido que comprometía gravemente su transparencia y, en consecuencia, la visión del animal.

En el centro de la opacidad, se distinguía un punto focal, de un blanco más denso, que era el sitio de mayor daño. Este punto central probablemente se correspondía con una úlcera corneal o con acumulación de material purulento. La presencia de esta lesión se confirma por la neovascularización, que se observaba a través de la invasión de vasos sanguíneos que partían del limbo corneal hacia el centro del ojo, un proceso que indica que el organismo está intentando reparar el tejido dañado.

Se observaron también signos clínicos que sugerían un proceso doloroso e inflamatorio: el animal manifestaba un notable blefaroespasmó y la superficie facial por debajo del ojo se veía húmeda, lo que indicaba la presencia de epifora.

Tratamiento

Se estableció un protocolo terapéutico que incluyó la administración de terapia sistémica y local para abordar la infección, el dolor y la inflamación.

A nivel sistémico, se aplicó una dosis única de tilmicosina por vía SC (Tilmicovet de Zoovet 1 ml /60 kg). Este antibiótico de larga acción es ideal por su capacidad para alcanzar altas concentraciones terapéuticas en los tejidos oculares, lo que reduce la necesidad de un manejo frecuente del animal. Además, se administraron antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) para controlar el dolor y la inflamación, utilizando Flunixin Meglumina (Fluximin de Brouwer 1,1 mg/kg) 1 ml cada 50 kpv vía IM. La reducción del dolor contribuyó a disminuir el blefaroespasma y la fotofobia, lo cual acelera el proceso de curación.

A nivel local, se aplicó dos veces al día un spray ocular, el Akerato (Calastremé), que combina neomicina y bacitracina directamente sobre el ojo afectado, ayudando a controlar la infección bacteriana de manera localizada.

Como medida de manejo, el animal fue apartado de su lote y trasladado a una zona con sombra y protección contra el viento y las moscas, con el fin de reducir el riesgo de contaminación y facilitar su recuperación.

Diagnóstico Presuntivo

Basado en esta sintomatología, se llegó al diagnóstico presuntivo de Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB). Es importante recalcar que este diagnóstico se considera presuntivo, ya que no se realizaron métodos complementarios, como un cultivo bacteriano o PCR para un diagnóstico etiológico certero.

Resolución

La respuesta al tratamiento fue notablemente positiva. En las primeras 24 a 48 horas, se observó una reducción considerable de la sintomatología de dolor: el blefaroespasma y la fotofobia disminuyeron, y la secreción ocular se detuvo por completo. En los días siguientes, la opacidad corneal comenzó a disminuir de tamaño y a aclarar en sus bordes. Finalmente, en un período de 10 a 14 días, la córnea se reepitelizó, recuperando su transparencia. El animal mostró una recuperación casi total, quedando como secuela una leve opacidad blanca en el centro del ojo, pero sin signos de la enfermedad, y se incorporó a sus actividades normales de alimentación y pastoreo.

La historia del animal reveló que, si bien el rodeo recibía una vacunación anual antes de la época de mayor riesgo (primavera-verano) con la vacuna Respi 8 Querato (Providean), esta vaca había sido adquirida durante el invierno en un campo de monte al oeste de La Pampa, y se desconocía su plan sanitario previo.

7.2. Otros hallazgos durante el trabajo

Las siguientes observaciones documentan la variedad y el estado de avance de las lesiones oculares en animales, predominantemente de la raza Hereford recién incorporados al establecimiento "La Pinki", provenientes de un campo de monte, en El Durazno, al oeste de La Pampa. Los siguientes hallazgos corresponden a animales cuya inspección visual reveló signos compatibles con diversas afecciones oculares. Estos hallazgos son cruciales, ya que ilustran la vulnerabilidad genética exacerbada por la mayor exposición ambiental en las zonas de pasturas implantadas. Por motivos económicos y de manejo del establecimiento, estos animales fueron destinados a faena, por lo que las observaciones no incluyen diagnóstico definitivo, tratamiento ni seguimiento. Su inclusión tiene el objetivo de documentar la variedad y el estado de avance de las lesiones observadas en el campo.

7.2.1. Lesión A: Presunto “Carcinoma de células escamosas”: Lesión avanzada, carcinoma agresivo.

Bovino raza Hereford con lesión neoplásica extensa y de gran tamaño que compromete significativamente la región periocular izquierda del animal. La masa principal se origina en el párpado superior, pero se extiende de manera considerable, invadiendo también el párpado inferior y los tejidos adyacentes, incluyendo la piel de la mejilla y posiblemente la conjuntiva, como se observa en la Figura N° 28.



Figura N° 28: Bovino con Neoplasia Periocular. Extensa Necrosis y Ulceración. Fuente: propia (2023).

La superficie de la neoplasia es irregular y multilobulada, con áreas necróticas de color negro prominentes, zonas ulceradas y una apariencia general costrosa. El volumen de la masa es tal que deforma la región ocular, lo que indica una infiltración profunda de los tejidos. La extensión de la lesión más allá del párpado superior refuerza la sospecha de un carcinoma de células escamosas en una etapa avanzada, con un crecimiento invasivo local significativo.

7.2.2. Lesión B: Presunto “Carcinoma de Células Escamosas Periocular”: Lesión incipiente en la membrana nictitante.

Al examinar la región ocular derecha del bovino raza Hereford, se observó una lesión presuntamente neoplásica incipiente que se manifestaba como una masa proliferativa y elevada sobre la membrana nictitante (Figura N° 29).



Figura N° 29: Bovino con lesión neoplásica en membrana nictitante y córnea. A Vista de perfil de bovino con lesión neoplásica incipiente y opacidad corneal secundaria. B vista de frente del mismo animal. Fuente: propia (2023).

La lesión presentaba una superficie irregular y multilobulada, con áreas oscuras y costrosas que sugerían un proceso de necrosis superficial. Si bien la masa parecía tener su origen en el tercer párpado, su crecimiento ya era lo suficientemente grande como para invadir el borde del párpado inferior.

Además de la masa, se pudo apreciar una opacidad corneal leve o un edema corneal incipiente, caracterizado por una ligera coloración blanquecina en la superficie central del ojo. Esta opacidad es un signo secundario importante, probablemente causado por la irritación crónica que la masa tumoral provocaba en la superficie ocular.

Basado en la presentación clínica, el tamaño y la apariencia invasiva de la lesión, el diagnóstico presuntivo es de carcinoma de células escamosas.

7.2.3. Lesión C: Presunto “Carcinoma de Células Escamosas en Etapa Precursora”: Lesión en limbo y córnea.

Al examinar la región ocular de este bovino raza Hereford, se notó una lesión proliferativa de color blanco que afectaba directamente la superficie del globo ocular. La masa, de aspecto nodular y sobreelevado, se localizaba en el limbo y se extendía superficialmente sobre la córnea, como se observa en la figura N° 30.



Figura N° 30: Bovino con lesión neoplásica incipiente. A Lesión Blanca Elevada en la superficie ocular del limbo y la córnea con opacidad corneal. B imagen más alejada del mismo animal. Fuente: propia (2023).

A diferencia de los casos avanzados que ya se mencionaron, esta lesión no presentaba signos de ulceración y necrosis, lo que nos llevó a identificarla como una etapa inicial de la enfermedad.

A pesar de su tamaño, se pudo observar que la masa estaba causando irritación, manifestada por epifora y moscas en la zona, lo cual alertó sobre el riesgo de un agravamiento del cuadro.

Además, se pudo apreciar una leve opacidad corneal, causada probablemente por la irritación que genera la lesión.

Considerando la morfología y la ubicación de la lesión, el diagnóstico presuntivo fue que se trataba de una placa o un papiloma, los cuales se consideran lesiones precursoras del carcinoma de células escamosas (CCE). Este caso reafirma la importancia de la detección temprana en el campo, ya que permite identificar la patología antes de que progrese a un carcinoma invasivo, abriendo la puerta a opciones de manejo más favorables.

7.2.4. **Lesión D:** presunta “Queratoconjuntivitis Ulcerativa en Fase Avanzada”

Al examinar la región ocular de este novillo raza Aberdeen Angus, nos encontramos con un cuadro de queratitis crónica severa (Figura N° 31), que dejó clara la gravedad de la situación.



Figura N° 31: Bovino con Queratitis ulcerativa. A y B Animal con inflamación, neovascularización y edema corneal severo. Fuente: propia (2023).

La opacidad era densa y de color blanquecino-amarillenta, lo que indicaba la presencia de una inflamación avanzada.

En el centro de la córnea, se observó una úlcera profunda y bien definida, una zona deprimida que evidenciaba la pérdida del tejido epitelial. Rodeando esta úlcera, se podía observar una notable neovascularización, es decir, vasos sanguíneos que crecían desde el borde del ojo (limbo) hacia el centro de la córnea, un signo característico de que el organismo llevaba tiempo intentando reparar el daño. La inflamación también se extendía a la conjuntiva, que se veía notablemente hiperémica.

Además, el prolapso y la hinchazón de la conjuntiva, combinados con el edema de los tejidos circundantes, daban la impresión de que el globo ocular protruía. El párpado también mostraba un intenso blefaroespasmó por el dolor y la incomodidad del animal. Este cuadro indicaba que el proceso patológico no solo estaba activo, sino que ya había progresado a una etapa con daño tisular significativo y una respuesta de reparación en curso.

7.3. Interpretación de casos clínicos y hallazgos durante el trabajo a campo



Figura N° 32 : *Imagen satelital del establecimiento “ La Pinta” en El Durazno, La Pampa. Campo de monte alto (origen de los animales). Se observa la distribución de la vegetacion que provee una alta protección contra el viento y la radiación solar . Adaptado de Google Maps. Fuente: Propia (2025).*

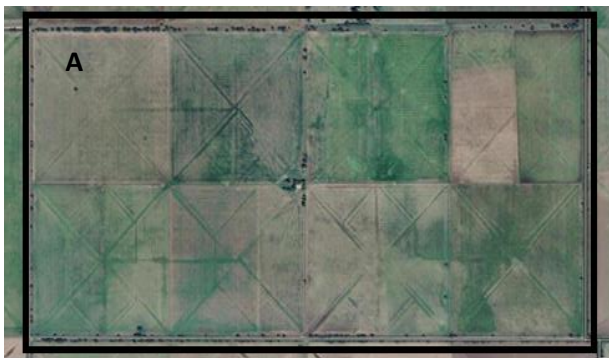


Figura N° 33: *Imágenes del establecimiento “ La Pinki” en Ataliva Roca, La Pampa (destino y nueva exposición ambiental). A. imagen satelital donde se observa la falta de vegetación nativa y el predominio de pasturas implantadas. B imagen de los bovinos en las pasturas implantadas con mínima cobertura vegetal, exponiendo a los animales a factores irritantes como el viento y la radiación UV. Adaptado de Google Maps. Fuente: Propia (2025).*

La interpretación realizada luego de la observación de los casos clínicos y las lesiones en los animales recién incorporados permitió identificar una problemática recurrente con fuerte predominio en la raza Hereford. La predisposición genética por la falta de pigmentación, combinada con la exposición ambiental exacerbada, actúa como un potente irritante ocular. Este cambio se evidencia al comparar el campo de monte alto con el establecimiento de destino (Ver Figuras [32] y [33]), donde las pasturas implantadas no ofrecen la protección natural necesaria.

Estos hallazgos visuales de lesiones precursoras (papilomas) y patologías avanzadas (carcinomas y queratoconjuntivitis ulcerativa) reafirman que esta combinación de factores genéticos y ambientales predispone al rodeo a una amplia gama de afecciones. La documentación de dos Queratoconjuntivitis en animales raza Aberdeen Angus, a pesar de la conocida susceptibilidad del Hereford, subraya que las afecciones oculares representan un riesgo general para el rodeo, independientemente de la raza. Este panorama expone la necesidad de implementar protocolos preventivos específicos al momento de incorporar o mover animales de alto riesgo.

8. CONCLUSIÓN

En este trabajo se pudo constatar que las afecciones oculares en bovinos no son solo un problema de salud individual, sino un factor de gran impacto en la productividad y economía de los sistemas de cría en nuestra zona. A través de la búsqueda de bibliografía y el análisis de casos clínicos, se puede concluir que estas afecciones, en especial la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina y el Carcinoma de Células Escamosas, tienen una etiología multifactorial, donde la interacción de factores genéticos, ambientales, de manejo y los patógenos establecen un complejo círculo que determina la prevalencia y la gravedad de las lesiones.

La experiencia práctica documentada, en particular el reporte de casos clínicos, fue decisiva para resaltar la importancia de la detección temprana y un enfoque terapéutico integral. Las observaciones realizadas en el campo confirmaron que la falta de un manejo adecuado y la progresión de las lesiones pueden derivar en la pérdida irreversible de la visión o, incluso, requerir procedimientos quirúrgicos extremos como la enucleación o exenteración. Estas intervenciones, además de comprometer el bienestar animal generan pérdidas económicas significativas debido al descarte y la depreciación de los animales afectados.

Por lo tanto, este trabajo subraya la necesidad crítica de complementar los protocolos terapéuticos con estrategias preventivas basadas en la Bioseguridad, buscando mitigar el riesgo de ingreso, exposición y difusión de los agentes patógenos a nivel del establecimiento ganadero. Más allá de la selección genética de animales con pigmentación palpebral, se propone un enfoque proactivo desarrollado en tres ejes fundamentales:

1. Bioexclusión (Evitar el Ingreso): Es indispensable establecer medidas rigurosas como la cuarentena estricta y el examen ocular completo de todo bovino nuevo antes de su introducción al rodeo. Esta medida se complementa con la aplicación estratégica de vacunas (tanto para IBR como para QIB) a los animales que ingresarán a potreros de alta concentración o previo a momentos de mayor riesgo epidemiológico.
2. Biomanejo (Evitar la Difusión): Las prácticas de manejo deben enfocarse en el control de los factores ambientales y vectoriales. Es crucial implementar programas efectivos de control de moscas (*Musca domestica* y *Morellia simplex*), ya que actúan como vectores mecánicos primarios en la transmisión de *Moraxella bovis*. Además, la separación inmediata de animales que presenten los primeros signos de lesiones oculares (aislamiento clínico) es fundamental para evitar la rápida diseminación de la QIB.

3. Biocontención (Evitar la Salida y Contaminación): Finalmente, la prevención de la contaminación del ambiente del rodeo se logra con la correcta disposición de tejidos y materiales biológicos (ej. tras la realización de enucleaciones) y con la limpieza y desinfección metódica de los equipos e instrumental utilizado en el manejo clínico de los casos (mangas, jeringas, pinzas de sujeción).

Por último, el éxito del control y la recuperación de las afecciones oculares recaen, en gran medida, en la vigilancia activa y la rápida intervención del productor, el cual se convierte en un eje fundamental. Aunque los signos clínicos iniciales como el lagrimeo son fáciles de identificar por el ganadero, la demora en el tratamiento o la decisión de actuar solo cuando hay una alta morbilidad complica el pronóstico. Por lo tanto, la implementación de recorridas periódicas y el tratamiento temprano en las fases iniciales de la enfermedad son elementos decisivos para garantizar una buena recuperación y minimizar las pérdidas productivas asociadas a la ceguera y la disminución del desempeño animal.

Este enfoque integrado, que además incluye la selección individual de animales con pigmentación palpebral, no busca penalizar a la raza Hereford sino mitigar su vulnerabilidad genética, permitiendo aprovechar sus características productivas. El control de estas afecciones es, en última instancia, una inversión indispensable en la salud del ganado y en la sostenibilidad de la producción bovina en nuestra región.

9. REFERENCIAS

- Alarcón Rojas, C. A. (2022). *Procedimientos quirúrgicos y técnicas anestésicas a nivel de campo, en bovinos de Chile* [Monografía de grado, Universidad de Chile]. Repositorio de la Universidad de Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/188910>
- Apóstolo, R., Martínez, J. P., Romero, S. A., & Robles, C. (2017). Primer aislamiento de Herpes Virus Bovino tipo 1 en bovinos de Patagonia, Argentina. *Revista de Medicina Veterinaria (Buenos Aires)*, 98(2), 16-20.
https://www.someve.org.ar/images/revista/2017/N2-2017_Articulo-04.pdf
- Audisio, S. N., Merlassino, J. L., Audisio, S. A., France, O., & Halac, J. M. (2009). *Tratamiento de patologías del complejo ocular bovino. Aplicación subconjuntival bulbar de arginina-inosina*. Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/10-tratamiento.pdf
- Bazzano, M., Bartesaghi, N., Pessina, P., García, P., & Sánchez, R. (2024). Carcinoma de células escamosas palpebral en un equino tratado con electroquimioterapia: reporte de un caso. *Veterinaria (Montevideo)*, 60(222), e20246022202.
<https://doi.org/10.29155/vet.60.222.2>
- Cardona Á., J. A., Vargas V., M. I., & Perdomo A., S. C. (2013). Estudio clínico e histopatológico del carcinoma de células escamosas de bovinos en el departamento de Córdoba, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 54(2), 68–77.
<https://www.redalyc.org/pdf/3731/373139082002.pdf>
- Chauca Ampuero, C., Poccorpachi Roman, B., & Cáceres Calahua, H. (2022). *Uso de un inmunomodulador como tratamiento de neoplasias en el globo ocular de bovinos de leche*. Actualidad Ganadera. <https://actualidadganadera.com/uso-de-un-inmunomodulador-como-tratamiento-de-neoplasias-en-el-globo-ocular-de-bovinos-de-leche/>
- Correa Girón, P. (1986). Rinotraqueítis infecciosa de los bovinos. *Ciencia Veterinaria*, 1. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CVv1c06.PDF>
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Anatomía veterinaria. El perro, gato, vaca, caballo, cerdo, cabra y oveja*. (4ª ed.). Elsevier.
- Delgado Ballinas, J.M. (2011). *Problemas oculares en bovinos*. [Monografía]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Navarro”.
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/3167/JOSE%20MARTI%20DELGADO%20BALLINAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Erdogan, H. M. (2010). Listerial Keratoconjunctivitis and Uveitis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 26(3), 505-510.
https://www.academia.edu/105551913/Listerial_Keratoconjunctivitis_and_Uveitis_Silage_Eye
- Fernández, E. C. (2006). *Listeriosis*. [Documento de cátedra]. Universidad Nacional de Río Cuarto. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/comun_varias_especies/11-listeriosis.pdf
- Fernández, R. (2020). Salud animal. Queratoconjuntivitis infecciosa bovina: ¿podemos controlarla?. VacaPinta.
https://vacapinta.com/media/files/fichero/vp020_saudeanimal_castelan.pdf
- Fripp, L., & Lorenzelli, M. (2014). “Empleo de la tilmicosina en colirio para el tratamiento efectivo de la queratoconjuntivitis bovina naturalmente adquirida” [Tesis de grado]. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria.
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10430/1/FV-30863.pdf>
- Gelatt, K. N., Gelatt, J. P., & Plummer, C. E. (2022). *Veterinary ophthalmic surgery* (2a ed.). Elsevier.
- Gómez, R. (2016). Queratoconjuntivitis infecciosa bovina. Diagnóstico. En Enciclopedia Bovina. BM Editores. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/31-Queratoconjuntivitis.pdf
- Gutiérrez Chávez, A. J. (2007). *Enfermedades oculares en los bovinos*. *Bovintecnia, Boletín Técnico Virtual*, 2(7). Producción Animal
https://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/01-oculares.pdf
- Hamor, R. E. (2024). *Neoplasia ocular en bovinos*. Manual Merck de Veterinaria.
<https://www.merckvetmanual.com/eye-diseases-and-disorders/neoplasia-of-the-eye-and-associated-structures/ocular-neoplasia-in-cattle>
- Ildiz, R. R. (2007). Traumatismo Ocular y Cuerpo Extraño. Blog de Visión Veterinaria. Republicado en Engormix. Recuperado de https://www.engormix.com/mascotas/traumatismo-ocular-mascotas/traumatismo-ocular-cuerpo-extrano_a31256/
- León Artozqui, M. (s.f.). *La thelaziosis: una enfermedad parasitaria en expansión*. Veterinaria Pet Vet. <https://www.webdeveterinaria.com/wp-content/uploads/2020/03/Art%C3%83%C2%ADculo-thelaziosis-especial-Argos-2020.pdf>

- Linklater, A. (2021). Urgencias oculares. Manual de Veterinaria de MSD. Recuperado de <https://www.msdsvetmanual.com/es/temas-especiales-para-mascotas/urgencias/urgencias-oculares>
- Lojano Gutiérrez, M. (2011). *Enucleación del globo ocular en bovinos*. [Tesis de grado, Universidad de Cuenca].
<https://restdspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/65e9b565-7837-496a-ab8e-c8d2206360f4/content>
- López Becerra, J.A. (2018). *Aislamientos de microorganismos implicados en queratoconjuntivitis bovina*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Navarro”].
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/45375/JOAQUIN%20ALFREDO%20LOPEZ%20BECERRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martirena Arellano, M. J., & Turrens Alonso, M. (2013). *Descripción clínica de las lesiones oftalmológicas, producidas en un brote de queratoconjuntivitis bovina infecciosa en terneros de destete precóz* [Tesis de grado]. Universidad de la República, Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. [28-biblio_Martirena_Turrens.pdf](#)
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). (2023). Rinotraqueítis Infecciosa Bovina. España. Recuperado de <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/ibr/ibr>
- Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (2006). Ficha Técnica: Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR). Santiago, Chile. Recuperado de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_rinotraqueitis_infecciosa_bov.pdf
- Nuñez, E. D. (2018). *Carcinoma de células escamosas en bovino* [Trabajo Final de Graduación, Universidad Nacional del Nordeste]. Repositorio de la Universidad Nacional del Nordeste.
https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/53114/RUINNE_FVET_FG_Nu%c3%b1ez_ED.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ordóñez Medina, R. (2014). *Técnicas quirúrgicas en bovinos*. Editorial Trillas.
- Organización Mundial de Sanidad Animal (WOAH). (2021). *Listeria monocytogenes* (Capítulo 3.10.5). En *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres*. WOAH.
https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/3.10.05_LISTERIA_MONO.pdf
- Otranto, D. (2021). Thelaziosis en grandes animales. En *Manual de veterinaria de MSD*. Merck & Co., Inc. <https://www.msdsvetmanual.com/es/enfermedades-y-trastornos-oculares/enfermedad-de-nematodos-oculares/thelaziosis-en-grandes-animales>

- Pearce, J. W., & Moore, C. P. (2013). Oftalmología de animales de consumo. En K. N. Gelatt, B. C. Gilger, & T. J. Kern (Eds.), *Oftalmología Veterinaria* (5.ª ed., pp. 1610–1674). John Wiley & Sons, Inc.
- Phil, S. (2010). *Eye Conditions in Cattle*. NADIS Animal Health Skills. <https://www.nadis.org.uk/disease-a-z/cattle/eye-conditions-in-cattle>
- Piscitelli, H., & Zielinski, G. (2009). Control de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina. INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/21-querato.pdf
- Puig, M. B., Farisano, L., Del Sole, M. J., & Moscuza, H. (2024). *Bases teóricas y enfoque práctico sobre la queratoconjuntivitis infecciosa bovina* [Tesis de Grado]. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/bitstreams/cf7f39b8-215c-492b-8b47-0f3bed05c619/download>
- Quebrada, S. F., & Ramírez, L. D. (2023). Carcinoma escamocelular ocular en bovino de raza Brahman Gris: reporte de caso. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 70(2), 1–11. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v70n2.104915>
- Quevedo, D. A. C., Oliva, C. A. C., Tupaz, D. V. C., & Ruiz, A. F. I. (2019). Tratamiento quirúrgico en las etapas de desarrollo del carcinoma ocular de células escamosas en bovinos del trópico alto del departamento de Nariño. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14(3), 98-109. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.3.8>
- Radostits, O., Gay, C., Blood, D., & Hinchcliff, K. (2002). *Enfermedades de los animales vol. I. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino*. <https://biblioteca.ucuenca.edu.ec/digital/s/biblioteca-digital/ark:/25654/1139>
- Renaud, D., & Abuelo, A. (2024). Infecciones víricas asociadas con el complejo de enfermedad respiratoria bovina en el ganado vacuno. Manual de Veterinaria de MSD. Recuperado de <https://www.msddvetmanual.com/es/aparato-respiratorio/complejo-de-enfermedad-respiratoria-bovina/infecciones-v%C3%A1ricas-asociadas-con-el-complejo-de-enfermedad-respiratoria-bovina-en-el-ganado-vacuno>
- Seid, A. (2019). Review on Infectious Bovine Keratoconjunctivitis and its Economic Impacts in Cattle. *Journal Of Dairy & Veterinary Sciences*; 9(5): 555774. DOI:[10.19080/JDVS.2019.09.555774](https://doi.org/10.19080/JDVS.2019.09.555774)
- Tardiz, L., & Rodons, G. (2017). *Pigmentación de tarsos y canto nasal en hereford y su posible relación con lesiones oculares*. [Tesis de grado, Universidad de la República Uruguay]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25147/1/FV-33008.pdf>