



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**COMPORTAMIENTO CLÍNICO PREDIAL DE LA  
QUERATOCONJUNTIVITIS INFECCIOSA BOVINA EN  
TERNEROS INMUNIZADOS.**

**Por**

**ETCHEVARNE ARGÜELLO, Juan Pablo  
FERNÁNDEZ VERDE, Tania Valentina**

TESIS DE GRADO presentada  
como uno de los requisitos para  
obtener el título de Doctor en  
Ciencias Veterinarias  
Orientación: Producción Animal  
Medicina Animal

MODALIDAD: Estudio de Caso

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2018**

## PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

\_\_\_\_\_  
Dra. Elena de Torres

Segundo miembro (Tutor):

\_\_\_\_\_  
Dra. Elena Cardozo

Tercer miembro:

\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Perdigón

Cuarto miembro (Co-Tutor):

\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Vila

Autores:

\_\_\_\_\_  
Br. Juan Pablo Etchevarne Argüello

\_\_\_\_\_  
Br. Tania Fernández Verde

Fecha:

9 de Julio, 2018

## AGRADECIMIENTOS

A nuestra tutora **Dra. Elena Cardozo**, por dirigirnos en nuestro trabajo y confiar desde un principio en nosotros.

Al cotutor **Dr. Fernando Vila**, por el apoyo y las enseñanzas brindadas desde el punto de vista estadístico.

Al Director del Campo N<sup>o</sup>1 de Facultad de Veterinaria, el **Dr. Fernando Perdigón**, por otorgarnos el establecimiento y varios materiales utilizados en el presente trabajo.

Al **personal del Campo experimental N<sup>o</sup> 1**, por su buena disposición y ayuda con el manejo de los animales.

Al **personal de Biblioteca de Facultad de Veterinaria**, por su colaboración en la búsqueda bibliográfica.

A la **Lic. Estela Casco**, por brindarnos sus conocimientos en redacción.

A **nuestros amigos y compañeros**, cosechados durante estos años de carrera creando una segunda familia.

A nuestras familias por el apoyo constante; destacando especialmente a **nuestras madres**, por el esfuerzo realizado para que lleváramos a cabo nuestra formación académica, por ser un pilar fundamental en los momentos difíciles y sobre todo por demostrar que nada es imposible...

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	5
RESUMEN.....	7
SUMMARY.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	11
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIÓN.....	38
ANEXOS.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	45

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

<b>Tabla 1:</b> Microorganismos aislados con mayor frecuencia del saco conjuntival bovino, en animales normales .....	<b>14</b>
<b>Tabla 2:</b> Escore clínico para el diagnóstico de QIB .....	<b>16</b>
<b>Tabla 3:</b> Terneros sanos y enfermos con respecto al total de la población inmunizada, durante todo el periodo.....	<b>31</b>
<b>Tabla 4:</b> Terneros con lesiones uní o bilaterales, sobre el total de animales enfermos en cada visita.....	<b>32</b>
<b>Tabla 5:</b> Ojos afectados en cada visita según el Escore utilizado, sobre el total de ojos enfermos.....	<b>33</b>
<b>Tabla 6:</b> Ojos tratados en cada visita, con distintos antibióticos y vías de administración.....	<b>34</b>
<b>Tabla 7:</b> Tratamientos empleados en ojos afectados.....	<b>35</b>
<b>Tabla 8:</b> Registro de terneros inmunizados, con respecto al total de la población estudiada.....	<b>40</b>
<b>Tabla 9:</b> Registro del Escore diagnosticado en cada ojo y cada visita, en terneros previamente inmunizados.....	<b>41</b>
<b>Tabla 10:</b> Registro de los Tratamientos realizados en cada visita, según el Escore diagnosticado.....	<b>43</b>

### **FIGURAS:**

<b>Figura 1:</b> Cronograma de ejecución.....	<b>28</b>
<b>Figura 2:</b> Evolución de la QIB al finalizar el estudio.....	<b>31</b>
<b>Figura 3:</b> Porcentaje de terneros sanos y enfermos con respecto al total de la población inmunizada, durante todo el periodo.....	<b>32</b>

<b>Figura 4:</b> Porcentaje de terneros con lesiones uní o bilaterales, sobre el total de animales enfermos en cada visita.....	<b>32</b>
<b>Figura 5:</b> Porcentajes de ojos afectados en cada visita según el Escore utilizado, sobre el total de ojos enfermos. ....	<b>33</b>
<b>Figura 6:</b> Porcentaje de ojos tratados en cada visita, con distintos antibióticos y vías de administración .....	<b>34</b>
<b>Figura 7:</b> Porcentaje total de tratamientos empleados en ojos afectados.....	<b>35</b>
<b>Figura 8:</b> Ojo con lesión perteneciente al Grado 1, de acuerdo al Escore Clínico.....	<b>40</b>
<b>Figura 9:</b> Ojo con lesión perteneciente al Grado 2, de acuerdo a Escore Clínico.....	<b>40</b>
<b>Figura 10:</b> Ojo con lesión perteneciente al Grado 4, de acuerdo a Escore Clínico.....	<b>40</b>

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue describir el comportamiento clínico de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB) en la estación de mayor prevalencia. Se utilizó una muestra de 47 terneros de raza Polled Hereford de alrededor un año de edad, los cuales fueron inmunizados la primera semana del mes de Noviembre, en un predio ganadero de la Facultad de Veterinaria.

Se realizaron 6 visitas, comenzando 40 días post-vacunación, con la finalidad de evaluar a los animales previamente inmunizados. Las mismas tuvieron intervalos de 20 días entre ellas, finalizando el estudio en el mes de marzo.

Se utilizó un Escore Clínico al momento de diagnosticar, pronosticar y elegir la vía de administración de fármacos en el tratamiento de lesiones oftalmológicas.

Los grados 1 y 2 son reversibles desde el punto de vista funcional y anatómico, mientras que el grado 3 es irreversible desde el punto de vista funcional. El grado 4 se considera la curación con o sin cicatrización corneal.

En cada visita se realizó tratamiento, empleando diferentes vías terapéuticas de acuerdo al Grado de lesión ocular diagnosticado.

Durante el estudio 57,4% de los animales inmunizados permanecieron sanos y 42,6% presentaron alteraciones oftalmológicas.

Al finalizar el estudio, todos respondieron completamente al tratamiento, obteniendo 100% de curación.

## SUMMARY

The objective of this work was to describe the clinical behavior of Infectious Bovine Keratoconjunctivitis (IBK) in the most prevalent season. A sample of 47 Polled Hereford calves of around one year of age was used, which were immunized the first week of November, in a cattle farm owned by the Veterinary School (University of the Republic).

Six visits were made, beginning 40 days post-vaccination, in order to evaluate the previously immunized animals. They had intervals of 20 days between them, ending the study in the month of March.

A Clinical Escore was used when diagnosing, predicting and choosing the route of administration of drugs in the treatment of ophthalmological lesions.

Degrees 1 and 2 are reversible from the functional and anatomical point of view, while Degrees 3 is irreversible from a functional point of view. Degrees 4 is considered healing with or without corneal healing.

At each visit, treatment was performed, using different therapeutic routes according to the degree of ocular lesion diagnosed.

During the study 57.4% of the immunized animals remained healthy and 42.6% presented ophthalmological alterations.

At the end of the study, everyone responded completely to the treatment, obtaining 100% cure.

## INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera en el Uruguay es un pilar fundamental para su economía, siendo el último stock bovino registrado de 11.911.110 animales (DIGESA., 2015). Las principales razas carniceras en la cría vacuna son lideradas por 342.029 terneros Hereford y 238.157 terneros Aberdeen Angus (SNIG., 2015).

La Queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) es la enfermedad ocular de etiología infecto-contagiosa (Radostits y col., 2002; Cardozo y col., 2008) más frecuente del vacuno, identificada en poblaciones de ganado de todo el mundo (Smith., 2010).

La *Moraxella bovis* es el agente infeccioso primordial en la QIB (Brugere-Picoux., 1979; Cesar., 1999; Slatter., 2004; Quinn., 2008; Cardozo y col., 2008). Sin embargo existen trabajos que vinculan *Moraxella bovoculi* asociada a *M.bovis* en brotes de QIB (Sosa y col., 2013).

Puede presentarse en uno o ambos ojos (Radostits y col., 2002; Smith., 2010), afectando conjuntiva, cornea y otras estructuras oculares. Puede producirse la pérdida de visión en forma transitoria o permanente (Cesar., 1999; Cardozo y col., 2008).

Es altamente contagiosa, con una morbilidad cercana al 80% según el predio (Lázaro., 1993; Radostits y col., 2002; Gutiérrez., 2007) presentando una mortalidad nula (Radostits y col., 2002).

Los animales enfermos presentan interferencias en su comportamiento normal. Se ven afectadas algunas de las cinco libertades: Libres de hambre y sed, Libres de malestar físico y térmico, Libres de enfermedades y lesiones, Libres para poder expresar un patrón de comportamiento normal, Libres de miedos y angustias. Estas fueron desarrolladas por el Consejo de Bienestar de Animales de Granja de Gran Bretaña (FAWC), siendo referencia a nivel mundial en la identificación de situaciones que comprometen los componentes del Bienestar Animal (Cervieri y col., 2010).

Animales afectados por QIB manifiestan dolor considerable, que junto con la ceguera, aumentan la dificultad para caminar y encontrar alimento. El manejo de haciendas, puede volverse peligroso y demorado (Slatter., 2004; Cervieri y col., 2010; Williams., 2010).

Su importancia radica en la frecuencia e impacto en la producción (Radostits y col., 2002; Angelos y col., 2007; Funk et al., 2009). Es una enfermedad que afecta la rentabilidad de los productores agropecuarios, provocando pérdidas de peso (Slatter, 2004; Giraudo., 2005; Odeón y col., 2006), retraso en el crecimiento del animal y disminución en la producción de leche (Slatter., 2004; Quinn., 2008). Estas se deben al estrés provocado por el permanente malestar que ocurre en los animales (Radostits y col., 2002; Angelos y col., 2007; Funk et al., 2009). Por otra parte, la permanencia de los animales en el establecimiento, se ve prolongada aumentando los gastos en atención profesional y medicamentos (Giraudo., 2005; Odeón y col., 2006).

Como consecuencia, provoca una rebaja en los precios de venta a causa de los ojos afectados o la ceguera. Incluso pueden aparecer complicaciones como miasis o infecciones asociadas poniendo en riesgo la vida del animal (Giraudo., 2005; Odeón y col., 2006).

Los sistemas ganaderos que manejan altas cargas de ganado predisponen a aumentar la tasa de contagio debido al mayor contacto entre animales (Pugh y col., 1980), por lo tanto el riesgo es mayor en recría e invernadas. No obstante, son frecuentes los brotes de QIB en rodeos de cría extensivos (Odeón y col., 2006).

“El uso de vacunas en la prevención no han demostrado una eficacia aceptable, probablemente debido a que las vacunas no contengan la diversidad de antígenos necesarios para inmunizar, frente a la variedad de cepas en brotes naturales” (Radostits y col., 2002; Zielinsky y col., 2009).

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La QIB es conocida también como “pink-eye” (Picoux., 1979), “ojo rosado“, ojo de New Forest” (Reino Unido) (Slatter., 2004; Quinn., 2008), oftalmia infecciosa (Kahn y col., 2007).

Su agente etiológico primario es la *Moraxella bovis* (Radostits y col., 2002; Slatter., 2004; Quinn., 2008; Cardozo y col., 2008); bacteria perteneciente a la Familia *Neisseriaceae*, género *Moraxella* (Radostits y col., 2002).

Presenta forma de coco o diplococo, es Gram negativa y betahemolítica (Brown y col., 1998; Radostits y col., 2002).

La *M.bovis* se ha aislado en el 85% de animales enfermos y a partir de ella se puede reproducir la enfermedad en 80-90% (Angelos y col., 2007; Turquieto y col., 2008). Trabajos recientes vinculan *Moraxella bovoculi* asociada a *M.bovis* en brotes de QIB en Uruguay, sugiriendo que esta se encuentra en nuestro país, en varios departamentos desde hace décadas (Sosa y col., 2013).

Las cepas virulentas aisladas de casos de QIB, son piliadas y hemolíticas (Quinn., 2008; Smith., 2010). Estas estructuras actúan en la patogenia de la enfermedad. Existen variedades de *M.bovis* sin la presencia de pilis, no productoras de la enfermedad (Radostits y col., 2002).

Los pilis o fimbrias permiten la adherencia de la bacteria a la conjuntiva y córnea (Radostits y col., 2002; Slatter., 2004; Angelos y col., 2007; Smith., 2010); son clasificados como alfa, beta y gamma (Angelos y col., 2007).

Los serogrupos de *M.Bovis* que producen QIB pueden cambiar su tipificación con el transcurso del tiempo y a su vez más de una cepa puede estar actuando en un mismo brote (Cesar., 1999). La capacidad de producir más de un pili podría incrementar las habilidades para evadir las defensas del huésped, mostrando heterogeneidad antigénica (Pugh y Hughes., 1979; Lepper y col., 1995; Angelos y col., 2007).

La hemolisina, otro factor de patogenicidad, erosiona la córnea produciendo un proceso inflamatorio (Angelos y col., 2007).

La presentación de la enfermedad depende de varios factores, entre ellos la edad de los animales, la raza, el status inmunitario, las cepas o serogrupos actuantes (Cesar., 1999).

En rebaños sin brotes anteriores, los animales jóvenes y adultos se afectan con la misma intensidad. Luego de la presentación inicial, los jóvenes se enferman con mayor frecuencia y gravedad. Los animales afectados adquieren cierta inmunidad que se vuelve menos eficaz después de 1 o 2 años, posibilitando muchas veces la reinfección (Slatter., 2004).

Existe susceptibilidad entre razas y entre individuos de una misma raza. Se observa una mayor prevalencia y severidad de lesiones en Bos Taurus (razas británicas) que en Bos Indicus (razas indicas) (Kirk y col., 2003; Turquieto y col., 2006). Si bien puede verse afectado ganado bovino de cualquier raza (Smith., 2010), la que demuestra ser más susceptible a padecer la enfermedad es la Hereford y sus cruzas (Turquieto y col., 2006; Smith., 2010).

La falta de pigmentación en los párpados aumenta la predisposición a padecer la enfermedad (Cesar., 1999; Radostits y col., 2002; Smith., 2010).

Los pastos encañados, alimentos secos en batea, el polvo, el viento y los rayos UV se consideran factores predisponentes (Radostits y col., 2002; Turquieto y col., 2006). Estos generan irritación ocular provocando lesiones mecánicas (Cesar., 1999; Gutiérrez., 2007).

Se ha demostrado que la luz ultravioleta causa daños en la córnea, facilitando así la colonización de *M.bovis* (Cesar., 1999; Smith., 2010).

Si bien la QIB es transmitida por contacto directo entre animales (Cesar., 1999), las moscas (*Haematobia irritans*, *Musca autumnalis* y *Musca domestica*) son consideradas vectores habituales de la enfermedad (Brown., 1998; Kirk y col., 2003). Los brotes de la misma, se producen frecuentemente en primavera-verano-otoño, durante la temporada de máximo desarrollo de estos insectos (Turquieto y col., 2006; Angelos y col., 2007; Zamora y col 2010).

La existencia de brotes en invierno es posible, principalmente cuando los animales se encuentran confinados en establos cerrados o engorde intensivo (Hughes y Pugh., 1970; Radostits., 2002; Turquieto y col., 2006).

La QIB se caracteriza clínicamente por afectar la conjuntiva y cornea (en casos no complicados), en forma uni o bilateral. Altera la visión en forma temporaria o definitiva, produciendo mucho dolor en los animales que la padecen.

La epifora, fotofobia y el blefaroespasmo se encuentran desde el inicio de la enfermedad y perduran durante todo el curso agudo de la misma (Cardozo., 2002).

La enfermedad comienza con **conjuntivitis** (Cardozo., 2002). Esta es la inflamación de la mucosa ocular y se manifiesta por hiperemia, aumento de la secreción, quemosis y la formación de folículos linfoides presentes fundamentalmente en la mucosa que tapiza el tercer párpado (Maggs., 2009).

A continuación aparecen las primeras lesiones de **córnea** (Cardozo., 2002). Esta estructura está compuesta por cinco capas: película lagrimal precorneana; epitelio y su membrana basal; estroma; membrana de Descemet (membrana basal del endotelio) y el endotelio corneal (Slatter., 2004).

Si bien la córnea carece de vasos sanguíneos (Slatter., 2004), la respuesta frente a una agresión es la neovascularización corneal. Los vasos sanguíneos migran en forma centrípeta (George., 1990; Fiorentino y col., 2001) desde la conjuntiva hacia el centro de la córnea y vascularizan una estructura avascular. El endotelio corneano es muy delicado por lo que una pérdida que supere la capacidad compensadora de células circundantes, en general causa edema y opacidad corneana permanente (Slatter., 2004).

La inflamación de la córnea se denomina queratitis. Sus lesiones son siempre centrales y se producen por alteración del epitelio manifestándose como edema (Mattiello y col., 1990; Cardozo., 2002) debido a la modificación del equilibrio hídrico de la córnea. Este puede ser localizado o difuso y tiene comportamiento centrífugo (Mattiello y col., 1990).

La lesión es fluoresceína negativa cuando no existe daño del estroma corneal, en caso contrario, podemos hablar de queratitis ulcerativas (fluoresceína positiva) o abscedativas (Cardozo y col., 2002; Turkieto y col., 2006).

Las queratitis ulcerativas pueden ir acompañadas de uveítis.

Se considera queratitis abscedativa al absceso en el estroma corneal, el cual se evidencia de color blanco-amarillento sobresaliendo del contorno. Todas las queratitis abscedativas se acompañan de uveítis (Cardozo., 2007).

Se considera Uveítis anterior (iridociclitis) a la inflamación de iris y cuerpo ciliar. Se caracteriza por vascularización de la córnea con vasos ciliares, pupila miótica, disminución de la presión intraocular (al comienzo) y turbidez del humor acuoso (flare). Se altera la membrana hematoocular con aumento en la permeabilidad de los vasos del iris y cuerpo ciliar, permitiendo el ingreso de proteínas y células inflamatorias al humor acuoso (hipopión).

La uveítis posterior es la inflamación de la coroides y panuveítis de las tres estructuras (Maggs y col., 2009).

Las sinequias anteriores (adherencias entre iris y endotelio corneal) y las posteriores (adherencias entre iris y cristalino), pueden presentarse como secuelas de uveítis, viéndose deformada la pupila (Kirk y col., 2003).

La presencia de la barrera epitelial es importante debido a que la conjuntiva no es estéril sino que presenta bacterias que en condiciones normales son saprofitas. Estas pueden ser patógenas en el caso de existir factores que alteren la eficiencia de dicha barrera. Cuando existe rotura del epitelio, los microorganismos se autoestablecen sin demoras y difunden hacia el interior del estroma avascular.

**Tabla 1:** Microorganismos aislados con mayor frecuencia, de sacos conjuntivales bovinos, en animales normales (Wilcox., 1970):

Flora (noreste de Australia)	Casos con cultivo positivo (%)
<i>Cocos gran positivos sin identificar</i>	54,4
<i>Corynebacterium sp</i>	27,4
<i>Moraxella nonliquefaciens</i>	26,9
<i>Streptococcus faecalis</i>	20

<i>Sin multiplicación</i>	13,4
<i>Neisseria (Branhamella) catarrhalis (no hemolítica)</i>	10,5
<i>Bacilos gramnegativos sin identificar</i>	8,5
<i>Acinetobacter sp</i>	8
<i>Moraxella bovis</i>	6,5
<i>Coliformes</i>	6,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,1
<i>Moraxella liquefaciens</i>	2,2
<i>Bacillus sp</i>	1,3
<i>Moraxella no clasificada</i>	1
<i>Actinobacillus sp</i>	0,7
<i>Proteus sp</i>	0

Cada capa de la córnea cicatriza en grado, velocidad y mecanismos totalmente diferentes. El epitelio tiene gran capacidad de regeneración y al poco tiempo de un daño, las células se deslizan desde el margen de la lesión para cubrir el área afectada.

El colágeno estromal tiene la característica de cicatrizar por mecanismos vasculares, avasculares o una combinación de ambos (Slatter., 2004).

Las heridas estromales no complicadas suelen repararse mediante cicatrización avascular y las lesiones infectadas o destructivas mediante cicatrización vascular (Maggs., 2009).

Cuando se produce cicatrización vascularizada, la infiltración celular es más extensa y el área es invadida por vasos sanguíneos originados en el plexo límbico. El tejido de granulación se acumula y genera una cicatriz más densa que en la cicatrización avascular (Slatter., 2004).

Cuando la lesión ulcerativa es muy profunda, permite que la membrana de Descemet prolapse a través de ella (Descemetocel) (Cardozo y col., 2002). Debido a su propiedad de tener elasticidad, permite que al ser dañada se retraiga y enrolle hacia la cámara anterior, exponiendo un sector minúsculo del estroma. Las células endoteliales vecinas se deslizan cubriendo el área afectada fabricándose una nueva membrana (Slatter., 2004).

La curación puede ocurrir en cualquier estadio, siempre y cuando no existan complicaciones. La cicatriz corneal se manifiesta mediante una opacidad. Su grado y extensión depende de la magnitud del daño y el tiempo de producida.

Finalmente puede recuperarse la transparencia en su totalidad (Cardozo., 2002) o quedar cicatriz permanente dependiendo de la estructura previamente afectada.

Si bien *M.bovis* es el agente etiológico primario, muchas veces es imposible su aislamiento. Es por esto que el diagnóstico se realiza considerando las características clínicas y epidemiológicas más que por confirmación bacteriológica (Cardozo y col., 2008).

Esta enfermedad produce lesiones comprometiendo diferentes estructuras oculares, por tal motivo es importante contar con un Escore clínico. El mismo nos ayuda a estandarizar las lesiones oculares a los efectos de facilitar el diagnóstico clínico, implementar tratamientos, predecir la evolución y el pronóstico funcional y anatómico del ojo afectado (Cardozo., 2007).

La aplicación de la estratificación clínica (Escore) resulta útil para realizar el diagnóstico clínico lesional en condiciones de campo (Cardozo., 2002).

El Escore consta de cuatro grados asociados a la gravedad de la lesión y con diferente pronóstico funcional. Los grados 1 y 2 son reversibles lo que indica que el animal recupera la visión; el grado 3 es irreversible desde el punto de vista funcional y el grado 4 señala la cura de la enfermedad ya sea con o sin cicatrización corneal.

**Tabla 2:** Escore clínico para el diagnóstico de QIB (Cardozo., 2007):

ESCORE	LESIONES CLINICAS QUE LO INTEGRAN	PRONÓSTICO FUNCIONAL
1	Conjuntivitis o conjuntivitis con leve queratitis.	Reversible
2	Queratitis ulcerativa, queratitis abscedativa, uveítis y descemetocèle	Reversible
3	Sinequia de 360°, úlceras perforadas, prolapso de iris en úlceras perforadas (estafiloma), panoftalmítis, luxación de cristalino, ptísisbulbis, simblefarones, miasis	Irreversible
4	Con o sin cicatrización corneal	Curación

Para realizar el tratamiento de QIB se deberá tener en cuenta el diagnóstico de las lesiones, la elección de los antibióticos y vías de aplicación (Slatter., 2004).

La detección temprana de animales enfermos, el aislamiento y el control de vectores también son de suma importancia (Slatter., 2004; Fiorentino y col., 2001).

Los animales afectados deben ser separados para así restringir la difusión de la enfermedad, a éstos se les debe proporcionar potrero con sombra.

La QIB es una enfermedad que remite en forma rápida. Cuando la administración del tratamiento es el indicado, se reducen los tiempos de cicatrización corneal (Zielinsky y col., 2009) y la aparición de secuelas (Radostits y col., 2002).

La cornea bovina posee propiedades reparadoras destacadas. En los casos de menor gravedad, la cicatrización demanda 1 a 3 semanas, con vascularización y aclaramiento desde el limbo hacia el centro de la córnea (Slatter., 2004).

Se describen distintas presentaciones y vías de administración de fármacos (Grahm y col., 1998; Slatter., 2004).

En la elección de la vía de administración debemos tener en cuenta diferentes factores: las propiedades del fármaco en cuestión, el sitio de acción deseado, su posible frecuencia de administración y la concentración requerida, entre otras (Slatter., 2004).

Las lágrimas del bovino contienen lactoferrina que ejerce efecto bacteriostático (Slatter., 2004), a su vez presenta un efecto de barrido y diluyente que retrasa la permanencia de productos en dosis terapéutica sobre la conjuntiva y cornea (Zielinsky y col., 2009).

El ojo puede ser medicado por diferentes vías (Grahm y col., 1998).

- a. Sistémica
- b. Tópica
- c. Inyección en los espacios subconjuntival, intraocular y orbital

Si bien todas pueden ser utilizadas (Zielinsky y col., 2009), la vía tópica y subconjuntival son las más apropiadas en la mayoría de las enfermedades corneales (Grahm y col., 1998) ya que logran concentraciones farmacológicas

adecuadas en la conjuntiva, cornea y tracto uveal anterior (Grahm y col., 1998; Kahn y col., 2007; Mc Conell y col., 2007; Zielinsky y col., 2009).

- a. Bajo condiciones normales la córnea es avascular, limitando la posibilidad de utilizar medicación por vía sistémica (Slatter., 2004).
- b. Utilizando la vía tópica, la mayor parte de la penetración intraocular ocurre a través de la córnea. La misma está compuesta por cinco capas: película lagrimal precorneana, epitelio y su membrana basal, ambos lipofílicos; estroma de colágeno hidrofílico; membrana de Descemet y el endotelio corneal lipofílicos (Slatter., 2004). A los efectos de una buena penetración corneana, la medicación debe poseer características hidrofílicas y lipofílicas (Grahm., 1998).

Las medicaciones oftalmológicas tópicas se encuentran disponibles en forma de soluciones, emulsiones y ungüentos (Grahm y col., 1998).

Los **colirios** se colocan sin dificultad e interfieren en menor medida con la reparación del epitelio corneano (Slatter., 2004).

La disponibilidad de la medicación tópica en el ojo depende principalmente de la concentración y cinética de la droga en el fondo del saco conjuntival, de la permeabilidad corneal y de la velocidad de eliminación desde el saco conjuntival. La aplicación en exceso no incrementara la cantidad de droga disponible, debido a que este volumen y las lágrimas reflejas rebalsaran dentro del conducto nasolacrimal o en el parpado. Es aconsejable esperar 5 minutos entre las aplicaciones tópicas consecutivas, ya que apenas el 20% de la medicación se mantendrá sobre la superficie ocular después de dicho tiempo (Grahm y col., 1998).

Otra de las ventajas que presenta la vía tópica (colirios) es que no precisa de mano de obra especializada para la aplicación de antimicrobianos (George., 1990; Mc Conell y col., 2007). Sin embargo como las gotas se eliminan del ojo con rapidez después de la dilución con las lágrimas, puede ser necesario un aumento en la frecuencia de aplicaciones (Slatter., 2004; Zielinsky y col., 2009).

Los **ungüentos** tienen la ventaja de permitir un mayor contacto entre el agente y los tejidos (Slatter., 2004). Sin embargo, son de difícil aplicación, inducen

frotación (Grahn y col., 1998), interfieren con la cicatrización corneana y están contraindicados en lesiones penetrantes (Slatter., 2004). A su vez es poco práctico su uso en grandes poblaciones, generándose gran contaminación si no se realiza higiene entre un ojo y otro.

Los **polvos y aerosoles** están contraindicados en el tratamiento de la QIB ya que generan irritación mecánica de córnea (Slatter., 2004)

- c. Las medicaciones por vía subconjuntival ingresan a la circulación ciliar penetrando en el segmento anterior. La absorción elude la barrera epitelial e incrementa la disponibilidad intraocular de la droga al evitar la dilución lagrimal. Se han descrito algunos efectos adversos como irritación en el sitio de inyección y formación de granulomas principalmente con el uso de drogas de larga duración (Grahn y col., 1998).

Los midriáticos, antibióticos y corticosteroides son los principales grupos de medicación administrados por esta vía, aplicándose hasta 1 ml en el sitio de inyección (Slatter., 2004).

El saco conjuntival normalmente contiene patógenos potenciales (**ver tabla 1**). Debido a la variedad de microorganismos presentes, el tratamiento con los antibióticos convencionales puede ser infructuoso (Slatter., 2004).

El estudio bacteriológico permite conocer el tipo de cepa actuante, el espectro antigénico y la sensibilidad a los antibióticos lo que es importante desde el punto de vista epidemiológico (Turquieto y col., 2006).

Existen diversos factores que deben ser considerados a la hora de seleccionar un antibiótico:

- El microorganismo causante, su sensibilidad y localización.
- Propiedades farmacológicas y tóxicas de los antibióticos disponibles.
- Espectro de actividad.

A la hora de instaurar un tratamiento frente a un brote de QIB, existen otras variables tales como la cantidad total de animales afectados, instalaciones, disponibilidad de la mano de obra, entre otras.

Si bien la base para la selección de un antibiótico ocular es la identificación del microorganismo responsable y su sensibilidad antibiótica (Slatter., 2004), en la mayoría de los brotes de QIB la terapia debe ser instaurada antes de saber los resultados del laboratorio.

La *M.bovis*, es susceptible a una variedad de antimicrobianos: Gentamicina, Cefalosporinas de primera generación, Trimetropim-Sulfa, Nitrofuranos, Tetraciclinas, Sulfonamidas. Está demostrada la resistencia sobre Estreptomina, Cloxacilina, Eritromicina, Tilosina, Lincomicina (Brown y col., 1998).

La elección de la terapia puede estar además influida por los tiempos de retiro necesario para los productos destinados al consumo humano. En los rodeos lecheros, la penicilina puede ser seleccionada por su retiro más corto y la oxitetraciclina es elegida en rodeos de carne, donde la aplicación menos frecuente y retiro más prolongado resultan más prácticos (Slatter., 2004)

Los aminoglucósidos y betalactámicos son comúnmente usados en forma subconjuntival para el tratamiento de la QIB (George., 1990; Grahn y col., 1998).

Estudios realizados demostraron el beneficio del uso de la oxitetraciclina de larga acción vía intramuscular en brotes precoces de QIB, a una dosis de 20 mg/kg de PV. fue útil para el control de las lesiones de los ojos afectados (Odeón y col., 1996; Radostits y col., 2002; Zielinsky y col., 2009).

La duración del estado de portador puede reducirse mediante la aplicación de dos inyecciones de tetraciclina de larga acción a una dosis de 20 mg/kg (Kirk y col., 2003; Slatter., 2004).

La vacunación es el método más eficaz y rentable para controlar las enfermedades infecciosas (Philip y col., 1992; Tizard., 2009), siendo también la medida más común y frecuentemente utilizada en la prevención de QIB (Sosa y col., 2012).

Los programas de vacunación deben diseñarse teniendo en cuenta los antecedentes del rodeo (Odeón y col., 2006) y las vacunas deberían ser evaluadas a nivel de campo (Piscitelli y col., 1997).

Existe una variedad importante de factores que participan en la respuesta inmunitaria de los animales, dentro de estos se encuentra la edad, presencia de enfermedades, la condición corporal, entre otros (Gómez y col., 2006).

El sistema inmune puede prepararse para que en el momento que aparezca el mismo microorganismo sea reconocido en forma rápida y pueda combatirlo de manera eficaz. Esta preparación, basada en la memoria del sistema inmunológico, en la cual se consigue una respuesta adquirida, tanto humoral como celular, se denomina inmunización activa o vacunación (Gomez y col., 2006).

La inmunización activa consiste en la aplicación de todo o parte de un microorganismo o producto modificado, para provocar una respuesta inmunológica semejante a la infección natural, presentando riesgo mínimo o nulo para el receptor (Arce y col., 2006; Philip y col., 1992). Si bien la protección no se adquiere inmediatamente, una vez establecida la inmunidad dura más tiempo y puede ser estimulada de nuevo. La reinmunización o la exposición a la infección del mismo animal ocasionará una segunda respuesta inmune e inmunidad mucho mayor (Tizard., 2009).

El carácter de la respuesta inmune suele estar muy influido por el procedimiento de inmunización. Esto incluye no solo la vía de vacunación sino también la naturaleza del antígeno y el tipo de material que incorpora al antígeno y al adyuvante (Philip y col., 1992).

Otros autores reafirman que las posibles causas que ocasionan una baja eficiencia de las vacunas son inmunizaciones incorrectas, el nivel de desafío de agentes infecciosos supera la protección generada por la vacuna o la vacuna no contiene el agente causal (Odeón y col., 2006; Gómez y col., 2006).

Los adyuvantes son sustancias adicionadas al antígeno, con el fin de maximizar la eficiencia de las vacunas (Gómez y col., 2006), especialmente las que contienen microorganismos inactivados poco antigénicos o antígenos

altamente purificados (Tizard., 2009). El adyuvante se incorpora o inyecta simultáneamente con el antígeno. Su importancia radica en que favorecen la presentación de antígenos al sistema inmune, mediante el secuestro de antígenos vacunales y la posterior liberación de manera lenta y prolongada.

La administración parenteral permite la distribución del inmunógeno en espacios vasculares estimulando mecanismos de respuesta humoral mediada por anticuerpos (Gómez y col., 2006).

El epitelio de la mucosa ocular resulta de vital importancia para que comience una respuesta inmune y la consiguiente producción de IgA especialmente a nivel local (Philip y col., 1992; Gómez y col., 2007; Smith., 2010).

Las inmunoglobulinas encontradas en la secreción lagrimal de los bovinos son IgA, IgG1, IgG2 e IgM, siendo la IgA la que está en mayor cantidad. En un ensayo de vacunación donde se evaluaba la respuesta de pilis de cepas homólogas y heterólogas, se demostró que la virulencia de *Moraxella bovis* podría ser reducida en presencia de anticuerpos contra pilis homólogos (Bishop y col., 1982).

La efectividad de las vacunas utilizadas en la prevención de la enfermedad fue cuestionada por varios autores (Smith y col., 1990; Piscitelli y col., 1997; Slatter., 2004; Turquieto y col., 2006; Zielinski y col., 2009).

Para obtener resultados exitosos en un programa inmunoproláctico, es imprescindible el análisis de la diversidad de las cepas de *Moraxella* spp., debido a que la protección está estrechamente relacionada con la cepa responsable de un eventual brote. Esto exige una continua caracterización bacteriana (Sosa y col., 2012).

Los organismos que experimentan cambios antigénicos pueden hacer que la vacunación sea difícil (Philip y col., 1992).

Actualmente las vacunas elaboradas por los laboratorios nacionales e internacionales son en su mayoría bacterinas piliadas con una o más cepas de *M.bovis* y adyuvante oleoso.

El agregado de pilis a las vacunas juega un papel importante como inmunogéno, dado que la patogenicidad de dichas estructuras y su participación es clave en el desarrollo de QIB (Lepper y col., 1995).

Kvanisckaa en 1986, determinó que el uso de vacunas elaboradas con cepas de *M.bovis* a las cuales se les incorporó una fracción piliar, redujeron la presencia de portadores otorgando un buen nivel de inmunidad y un menor Escore de lesiones con alto título de anticuerpos. Esto llevó a que confirmara que la piliación juega un rol importante en la patogenicidad y por lo tanto se deberían agregar estas estructuras a las vacunas por ser elementos altamente inmunogénicos (citado por Piscitelli., 1997).

Otras experiencias, evaluaron la protección conferida por 2 bacterinas, formuladas con cepas pilizadas e inactivadas, concluyéndose que la vacunación no produjo el umbral de protección esperado o no fue lo suficientemente específica para proteger de la agresión de las cepas de campo de *M.bovis* (Piscitelli y col., 1997).

Otros autores opinan que las vacunas no son efectivas para proteger a porcentajes significativos de bovinos contra QIB y no han encontrado solidos trabajos experimentales que demuestren lo contrario. Sería necesaria la investigación para estudiar la composición antigénica de *Moraxella bovis* a fin de determinar posibles antígenos conservados entre las múltiples variantes de la especie con la capacidad de estimular una respuesta inmune protectora (Zielinski y col., 2009).

Existen autores que describen la participación de *HVB-1* (*Herpes Virus Bovino* tipo 1), agente etiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, en casos de QIB (Cesar., 1999; Radostits y col., 2002).

En Uruguay se estudió la relación entre QIB y HVB-1, en terneros de razas carniceras menores de al año de edad, sin poder afirmar que exista relación entre las dos variables estudiadas (Cardozo y col., 2008). Incluso algunos estudios concluyeron que el *HVB tipo 1* no fue un factor predisponente para desarrollar QIB (Fiorentino y col., 2001).

## **OBJETIVO GENERAL**

Estudiar el comportamiento clínico y la evolución de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (QIB) durante el verano, en terneros inmunizados, en un establecimiento de manejo extensivo.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1) Diagnosticar clínicamente la presencia de animales con lesiones oftalmológicas utilizando un Escore clínico
- 2) Realizar tratamientos y registrar la evolución clínica de las lesiones durante el periodo de estudio.
- 3) Registrar los ojos afectados y lesiones uni o bilaterales en los animales enfermos, en todas las visitas

## MATERIALES y MÉTODOS

Se trabajó en un establecimiento ganadero perteneciente a la 8<sup>a</sup>-9<sup>a</sup> seccional del Departamento de Canelones, ruta 108, kilómetro 11. El campo presenta una superficie de 596 hectáreas, divididas en 12 potreros. El tipo de suelo es de predominio cristalino superficial, en su mayoría campos y aguadas naturales.

La explotación es mixta y está compuesta por bovinos y ovinos. El rodeo bovino comprende 270 animales de raza Polled Hereford. Dentro de estos seleccionamos la población de estudio, la cual consiste en 75 terneros de ambos sexos, de 10-14 meses de edad y con pesos aproximados de 180-190 kg.

El manejo realizado es de ciclo completo, con venta de terneros y reposición propia exceptuando los toros.

En cuanto a la reproducción, se realiza monta natural en el periodo de diciembre-febrero, obteniendo las pariciones en setiembre-octubre. Las vacas gestantes se suplementan con 4 kg de silo de grano húmedo de sorgo por día y fardo de Moha, durante el último tercio de la gestación.

El destete es de tipo tradicional en otoño. Se transfirieren los terneros a pasturas remanentes del tambo ovino del establecimiento, para posteriormente pasarlos a campo natural.

Desde el punto de vista sanitario, los bovinos son inmunizados contra Aftosa acorde a la legislación vigente. Los animales menores de 2 años se vacunan contra Clostridios, realizando booster a los 30 días (primo-vacunados) y posteriormente vacunación anual. La inmunización contra Carbunco Bacteridiano es anual, en la estación de otoño.

Se realiza manejo parasitario mediante dosificaciones (cada 3-4 meses) dirigidas a nematodos gastrointestinales y pulmonares. Las mismas comienzan pre-destete y terminan al año de vida.

El tratamiento ectoparasitario es aplicado al constatar la presencia de los mismos.

La prevalencia histórica de QIB en el establecimiento es de aproximadamente 40% en animales menores de 2 años, con variaciones estacionales y anuales (comunicada por el encargado del establecimiento).

En el predio no existen antecedentes de vacunación.

## METODOLOGÍA

Se inspeccionó en las mangas la población de estudio compuesta por 75 terneros. Los medios de sujeción que se utilizaron fueron la mocheta y el cepo, procediéndose de igual manera en todas las visitas realizadas al predio.

Los animales ingresaron al tubo individualmente para poder realizar el Examen Objetivo General y Particular de Globo Ocular y estructuras anexas. El diagnóstico de QIB se realizó teniendo en cuenta la sintomatología y epidemiología de la enfermedad. La categorización de las lesiones presentes en los ojos afectados, se realizó empleando un Escore Clínico.

La finalidad fue separar a los animales sanos (n=47) para proceder con su inmunización.

La vacuna utilizada en este trabajo, presentó la característica de ser oleosa, poseer cultivo de cepas inactivadas y administración subcutánea.

A los 40 días post inmunización, comenzamos la evaluación clínica de los animales vacunados, reiterando la misma con intervalos de 20 días, completando un total de 6 visitas durante la estación de verano (periodo 19 de diciembre-29 de marzo).

**Figura 1:** Cronograma de ejecución.



Se realizó tratamiento de todos los animales enfermos, de acuerdo al diagnóstico lesional. Los animales con lesiones correspondientes al Escore 1

recibieron tratamiento con colirio líquido y los pertenecientes al Escore 2 se les administró vía subconjuntival. El colirio estaba compuesto por Sulfato de Neomicina (169mg) y Violeta de Genciana (240mg).

El inyectable presentaba una asociación de Amoxicilina Trihidrato (150mg) y Gentamicina Sulfato (40 mg), realizándose una sola aplicación de 1 ml con jeringa y aguja estéril tamaño 18 G.

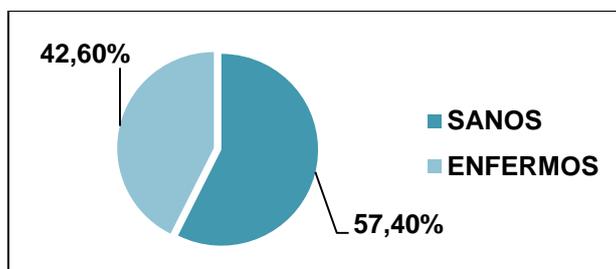
Se utilizaron planillas de campo en todas las visitas realizadas al predio con fin de registrar y luego procesar los datos recabados. En estas se detalló: la caravana de animales inmunizados (**tabla 9**), Escore asignado a cada ojo (**Tabla 10**) y tratamientos instaurados (**Tabla 11**).

## MATERIALES

- Mocheta.
- Linterna puntiforme.
- Lupa (lente de magnificación).
- Vacuna contra Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (Cultivo de cepas inactivadas, Oleosa).
- Conservadoras, refrigerantes.
- Jeringas descartables.
- Agujas descartables.
- Antisépticos (alcohol).
- Algodón.
- Gasas estériles.
- Guantes de látex.
- Antibióticos
- Cámara fotográfica.
- Planillas para registro.

## RESULTADOS

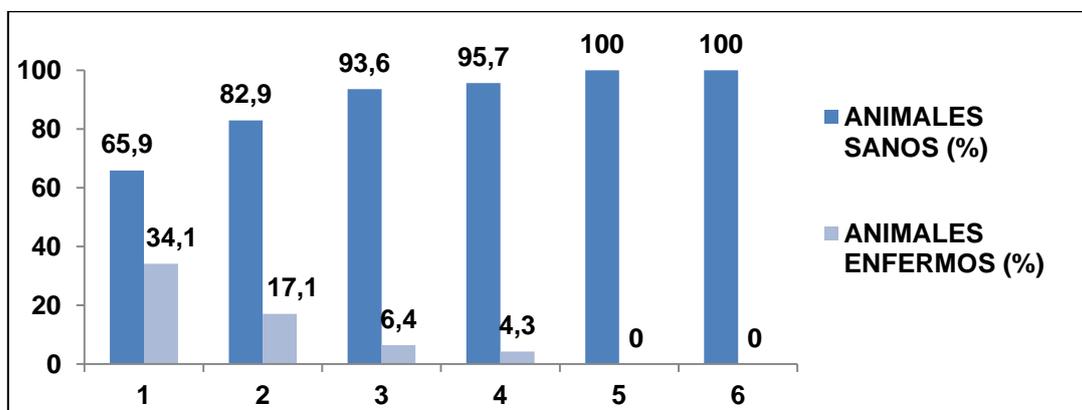
Durante el estudio 57,4% de los animales previamente inmunizados permanecieron sin sintomatología, mientras que 42,6% presentaron alteraciones oftalmológicas.



**Figura 2:** Evolución de la QIB al finalizar el estudio.

**Tabla 3:** Terneros sanos y enfermos con respecto al total de la población inmunizada, durante todo el periodo.

VISITAS	ANIMALES SANOS		ANIMALES ENFERMOS	
	(n)	(%)	(n)	(%)
1	31	65,9	16	34,1
2	39	82,9	8	17,1
3	44	93,6	3	6,4
4	45	95,7	2	4,3
5	47	100	0	0
6	47	100	0	0

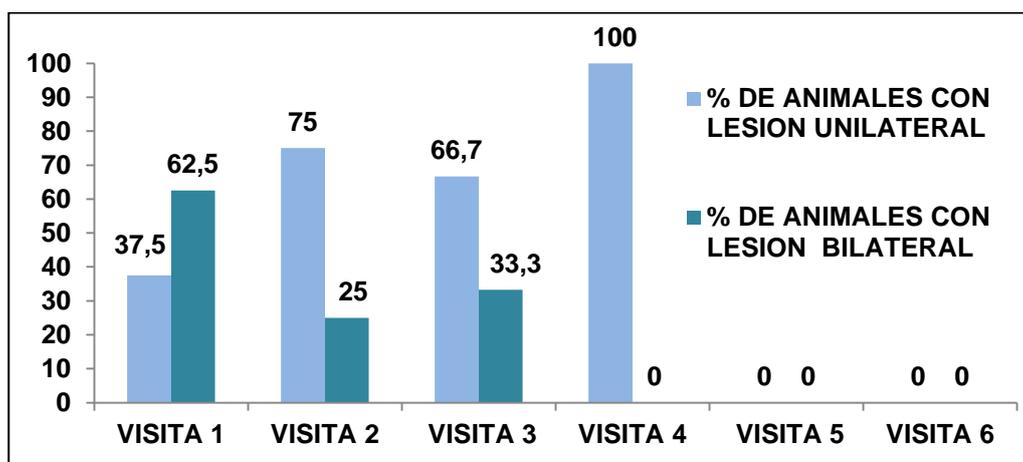


**Figura 3:** Terneros sanos y enfermos **con respecto al total de la población inmunizada**, durante todo el periodo

En el periodo estudiado observamos una disminución de las proporciones de animales enfermos de QIB desde la visita 1 hasta la visita 4, no detectándose enfermos en las dos últimas visitas.

**Tabla 4:** Terneros con lesiones uní o bilaterales, **sobre el total de animales enfermos en cada visita.**

VISITAS	ANIMALES CON LESIONES UNILATERALES		ANIMALES CON LESIONES BILATERALES		TOTAL DE ANIMALES ENFERMOS
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)
1	6	37,5	10	62,5	16
2	6	75	2	25	8
3	2	66,7	1	33,3	3
4	2	100	0	0	2
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0

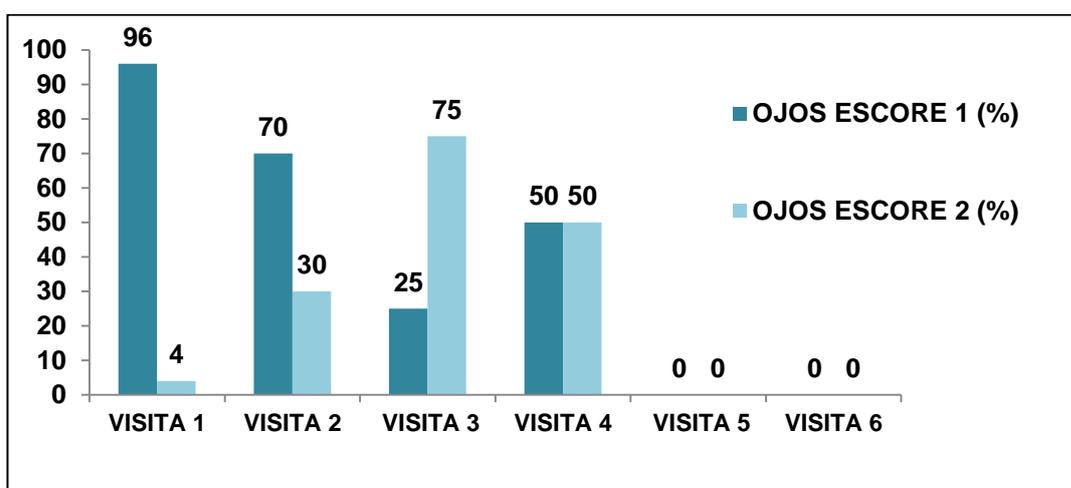


**Figura 4:** Terneros con lesiones uní o bilaterales, **sobre el total de animales enfermos en cada visita.**

En la primera visita encontramos un predominio de lesiones oftalmológicas bilaterales. En la segunda visita esto se invierte, siendo mayor la cantidad de animales con lesiones unilaterales, hasta llegar a las últimas dos visitas en las cuales no hay ojos enfermos.

**Tabla 5:** Ojos afectados en cada visita, según Escore utilizado, **sobre el total de ojos enfermos.**

VISITAS	OJOS ESCORE 1		OJOS ESCORE 2		TOTAL DE OJOS ENFERMOS
	(n)	(%)	(n)	(%)	
1	25	96	1	4	26
2	7	70	3	30	10
3	1	25	3	75	4
4	1	50	1	50	2
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0

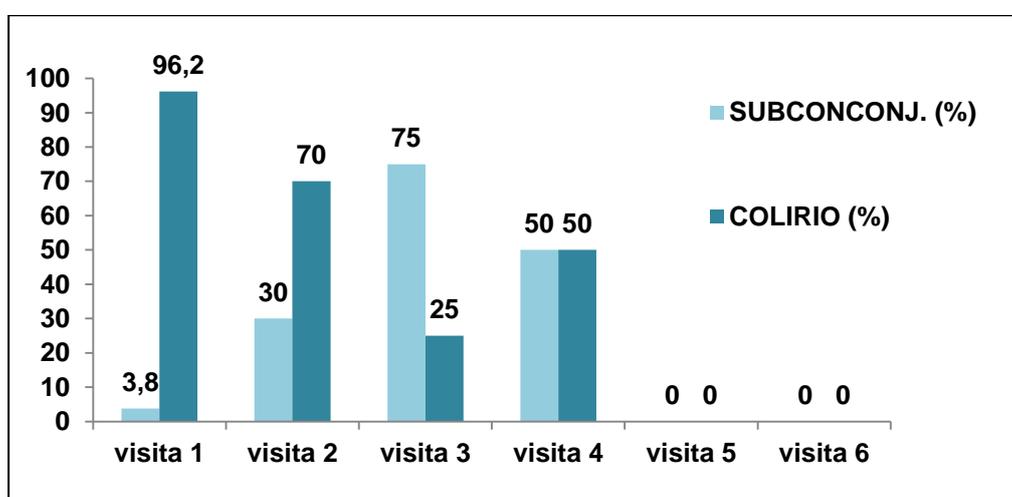


**Figura 5:** Ojos afectados en cada visita, según Escore utilizado, **sobre el total de ojos enfermos.**

Se consideraron animales enfermos aquellos que presentaron lesiones oculares uní o bilaterales. Se utilizó el Escore clínico para clasificar las lesiones encontradas. Las lesiones oculares diagnosticadas pertenecieron al Escore 1 y al Escore 2. No se encontraron lesiones pertenecientes al Escore 3 (irreversibles desde el punto de vista funcional). En las 2 primeras visitas el Escore 1 predominó sobre el Escore 2. Sin embargo el comportamiento de este último fue aumentando a partir de la tercera visita, hasta igualar los porcentajes de ojos afectados en la visita 4.

**Tabla 6:** Ojos tratados en cada visita, con distintos antibióticos y vías de administración.

VISITAS	SUBCONJUNTIVAL		COLIRIO		TOTAL DE OJOS TRATADOS
	(n)	(%)	(n)	(%)	
1	1	3,8	25	96,2	26
2	3	30	7	70	10
3	3	75	1	25	4
4	1	50	1	50	2
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0

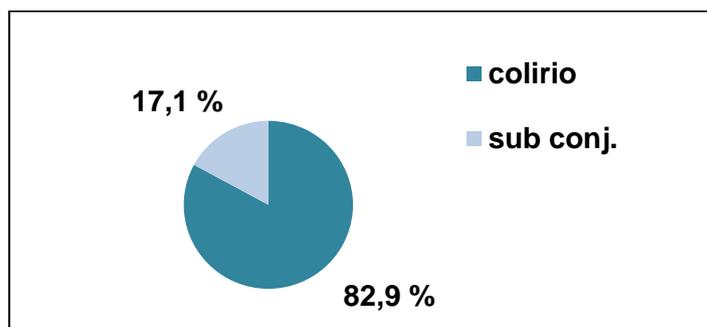


**Figura 6:** Ojos tratados en cada visita, con distintos antibióticos y vías de administración.

Todos los animales enfermos fueron tratados según el grado de lesión diagnosticado. La antibioticoterapia instaurada guardó relación con el Escore ocular diagnosticado en cada visita. Se utilizaron diferentes vías de administración, tópica para los Escore 1 y subconjuntival para los Escore 2. Se constató buena respuesta clínica al tratamiento, obteniéndose 100% de curación al finalizar de seguimiento.

**Tabla 7:** Tratamientos empleados sobre el total de ojos afectados.

TRATAMIENTO	OJOS TRATADOS	
	(n)	%
Colirio	29	82,9
Subconjuntival	6	17,1
<b>TOTAL DE OJOS AFECTADOS</b>	<b>35</b>	<b>100</b>



**Figura 7:** Tratamientos empleados sobre el total de ojos afectados.

El colirio fue la vía de administración que se utilizó en la mayoría de los ojos enfermos.

## DISCUSIÓN

La queratoconjuntivitis afectó a la población de este estudio (Hereford), la cual coincide con la raza más susceptible a padecer la enfermedad (Turquieto y col., 2006). El trabajo se realizó en verano, donde la frecuencia de los brotes es máxima según lo que reporta la bibliografía (Radostits y col., 2002; Kirk y col., 2003; Slatter., 2004).

La utilización del Escore clínico (Cardozo., 2007) nos ayudó a estandarizar las lesiones oculares encontradas en cada visita, facilitando el diagnóstico, pronóstico y la implementación del tratamiento.

En las consecutivas visitas encontramos animales con lesiones en uno o ambos ojos, al igual que las observaciones efectuadas por otros autores (Radostits y col., 2002; Smith., 2010). Constatamos en su mayoría ojos con lesiones correspondientes al Escore 1 y 2, no encontrándose ojos con lesiones que correspondan al Escore 3.

El porcentaje de mortalidad fue nulo lo que también fue advertido en otros estudios (Radostits y col., 2002) y no aparecieron complicaciones como miasis o infecciones asociadas tal como se describen en la bibliografía (Giraud., 2005; Odeón y col., 2006). Esto hace pensar que coexisten otros factores independientes del tratamiento en el desarrollo de estas complicaciones.

Existen diversos trabajos realizados en terneros, donde se evalúa la protección conferida por los inmunógenos y la magnitud de las lesiones.

Kvanisckaa en 1986, determinó que el uso de vacunas elaboradas con cepas de *M.bovis* piliadas, otorgó un buen nivel de inmunidad y un menor Escore de lesiones (citado por Piscitelli., 1997).

En otras experiencias no se produjo el umbral de protección esperado o no fue lo suficientemente específica para proteger de la agresión de las cepas de campo de *M.bovis*, utilizando bacterinas formuladas con cepas piliadas e inactivadas (Piscitelli y col., 1997).

Turquieto y col. (2008) en un análisis de casos (2002- 2006) en un establecimiento con actividad agrícola-ganadera ubicado en la provincia de

Buenos Aires, Argentina, demostró que la inmunización comenzando en el mes de agosto, reduciría la incidencia de QIB.

Otros autores opinan que las vacunas no son efectivas para proteger a porcentajes significativos de bovinos contra QIB y no han encontrado sólidos trabajos experimentales que demuestren lo contrario (Zielinski y col., 2009).

En nuestro trabajo utilizando una vacuna compuesta por cepas inactivadas con adyuvante oleoso, realizando diagnóstico y tratamientos oportunos, observamos que la mitad del rodeo no presentó manifestaciones clínicas de la enfermedad. El resto de la población podría haberse afectado, como plantean otros trabajos, a consecuencia de la variedad de cepas de *M.bovis* y la capacidad de producir más de un tipo de pili de las mismas (Pugh y col., 1979; Sosa y col., 2013).

Por otra parte, trabajos recientes vinculan *Moraxella bovoculi* y a *M.bovis* en brotes de QIB (Sosa y col., 2013). Probablemente las vacunas no contienen la diversidad de antígenos necesarios para inmunizar frente a la variedad de cepas en brotes naturales (Radostits y col., 2002; Zielinsky y col., 2009).

La prevalencia de QIB en el predio, sin antecedentes de vacunación, es de aproximadamente 40% en animales menores de 2 años. Esta presenta variaciones estacionales y anuales.

Realizando inmunizaciones en estos animales, previo a la estación de mayor prevalencia, nos acercamos a este valor obteniendo 42,6% de animales enfermos.

## CONCLUSIONES

Este estudio utilizó una muestra compuesta por terneros de raza Hereford, la cual coincide con la raza más susceptible a padecer la enfermedad (Turquieto y col., 2006), con el fin de estudiar el comportamiento clínico y la evolución de la enfermedad, en la época de mayor prevalencia (Kirk y col., 2003).

El porcentaje de animales que permanecieron sanos durante el trabajo fue de 57,4%.

Se obtuvo un 42,6% de animales con alteraciones oftalmológicas, resultados próximos a la prevalencia histórica en el predio sin inmunizar. Por lo tanto no se puede atribuir la protección a la vacuna.

El porcentaje de enfermos fue mayor en la primera visita, disminuyendo hacia la cuarta, observándose la concentración del total de casos en los primeros tres meses. No se detectaron enfermos en las dos últimas visitas

Las alteraciones oftalmológicas diagnosticadas, pertenecían al Escore 1 y 2, no diagnosticándose ninguna lesión que correspondiera al Escore 3.

Al inicio del estudio, la mayor frecuencia correspondía a lesiones pertenecientes a Escore 1, las cuales fueron disminuyendo en las visitas sucesivas. Por lo contrario, los casos de Escore 2 fueron incrementando, hasta la curación total. Este comportamiento debería ser analizado en otro estudio.

La disminución en la gravedad de las lesiones podría vincularse a la inmunización previa, pero no el % de animales que permanecen sanos.

Para evaluar la eficacia que tienen las diferentes vacunas, se debería realizar un ensayo clínico, incluyendo un grupo control de animales que permita establecer una asociación con el desarrollo de la QIB. Necesitaríamos realizar estudios, con el fin de verificar la concordancia entre cepas contenidas en el inmunógeno y las de mayor prevalencia en el establecimiento.

En función del grado de lesión encontrado en cada visita se realizó tratamiento. El colirio fue el más utilizado, lo que corresponde a que la mayoría de las lesiones pertenecieron al Escore 1.

A su vez los ojos cuyo tratamiento fue instaurado mediante vía subconjuntival, correspondieron a ojos previamente tratados con colirios. Esto revela la existencia de evolución de las lesiones pertenecientes al Escore 1 hacia el Escore 2.

A pesar de esto, los resultados fueron positivos ya que hubo curación de la totalidad de animales antes de finalizar el trabajo.

En la literatura consultada no se hallaron trabajos descriptivos de similar entidad, realizados en la época de mayor incidencia y en la raza más predispuesta. La población luego de ser inmunizada fue sometida a controles, realizados con intervalos de 20 días entre ellos, hasta lograr un total de 6 visitas.

Es de gran importancia conocer la epidemiología de la enfermedad para lograr la prevención, un mayor control y obtener una reducción en la incidencia de la QIB. Además del agente causal debemos tener en cuenta en manejo de los vectores que la vehiculizan (moscas) y otros factores predisponentes, ya sean propios o no del animal.

## ANEXOS



Figura 8: Escore grado 1.



Figura 9: Escore grado 2.



Figura 10: Escore grado 4 (con cicatrización corneal).

**Tabla 8:** Registro de terneros inmunizados, con respecto al total de la población estudiada

<b>TERNEROS SANOS INMUNIZADOS</b>	<b>TERNEROS NO INMUNIZADOS</b>	<b>TOTAL</b>
n= 47	n= 28	75

**Tabla 9:** Registro del Escore diagnosticado en cada ojo y cada visita, en terneros previamente inmunizados.

CARAVANA	VISITA 1		VISITA 2		VISITA 3		VISITA 4		VISITA 5		VISITA 6	
	OD1	OI1	OD2	OI2	OD3	OI3	OD4	OI4	OD5	OI5	OD6	OI6
8020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7965	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	4
7995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9699	0	0	0	1	0	4	0	4	0	4	0	4
8032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8028	0	0	0	0	0	1	0	4	0	4	0	4
8005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8003	0	0	0	1	0	2	0	2	0	4	0	4
7962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7885	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7970	0	1	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4
7996	0	1	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4
7969	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4
8016	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4
7998	1	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0
8004	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4
7961	1	1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4
7979	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8026	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7964	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7988	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

8033	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7967	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8011	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8035	1	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8001	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	0
7997	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	0
8018	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7983	4	1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7976	4	1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8014	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

	VISITA 1	VISITA 2	VISITA 3	VISITA 4	VISITA 5	VISITA 6
Animales sin signos clínicos	31	39	44	45	47	47
Animales con signos clínicos	16	8	3	2	0	0
Animales con lesiones unilaterales	6	6	2	2	0	0
Animales con lesiones bilaterales	10	2	1	1	0	0
Ojos escore 1	25	7	1	1	0	0
Ojos escore 2	1	3	3	1	0	0
Ojos sanos	59	84	90	92	94	94
Ojos enfermos	26	10	4	2	0	0
Animales que nunca presentaron signos clínicos						27
Ojos con cicatriz no central (NO QIB)	9	9	9	9	9	9

**Tabla 10:** Registro de los tratamientos realizados en cada visita según el Escore diagnosticado.

CARAVANA	VISITA 1		VISITA 2		VISITA 3		VISITA 4		VISITA 5		VISITA 6	
	OD1	OI1	OD2	OI2	OD3	OI3	OD4	OI4	OD5	OI5	OD6	OI6
8020												
8008												
8021												
8034												
8015												
7965								Colirio				
7995												
7973												
9699				Colirio								
8032												
7984												
7982												
8027												
7991												
7963												
8028						colirio						
8005												
8022												
8003				Colirio		S/conj.		S/conj.				
7962												
8025												
8002												
7885												
7974												
7977												
7981												
7970		Colirio										
7996		colirio										
7969												
8016												
7998	Colirio											
8004	colirio	colirio	Colirio	Colirio	S/conj.	S/conj.						
7961	Colirio	colirio		Colirio								
7979	Colirio	colirio										
8026	Colirio	Colirio										
7964	colirio	Colirio										
7988	colirio	Colirio										

8033	colirio	Colirio											
7967	colirio	Colirio											
8011	colirio	Colirio	S/conj.	S/conj.									
8035	Colirio	S/conj.		S/conj..									
8001													
7997													
8018		Colirio											
7983		Colirio		Colirio									
7976		Colirio		Colirio									
8014													

	VISITA 1	VISITA 2	VISITA 3	VISITA 4	VISITA 5	VISITA 6
Ojos tratados con colirio	25	7	1	1	0	0
Ojos tratados vía subconjuntival	1	3	3	1	0	0

## Bibliografía:

- (1) Arce Mendoza, Ay, Rosas Taraco, AG, Rodríguez Tovar, LE (2007). Practicas Inmunología general aplicada y Veterinaria. México, Manual Moderno, p 269.
- (2) Angelos, J.; Bonifacio, R.; Ball, L.; Hess, J (2007). Prevention of naturally occurring infectious bovine keratoconjunctivitis with a recombinant *Moraxella Bovis* pilin-Moraxella bovis Cytotoxin-ISCOM matrix adjuvant vaccine. Vet .Microbiol. 125:274-283.
- (3) Angelos, J (2010). Enfermedades del ojo. En: Smith, B. Medicina interna de grandes animales. Barcelona, Elsevier, pp.1286-1288.
- (4) Bishop, B.; Schuring, G.; Troutt, H (1982). Enzyme-linked immunosorbent assay for measurement of anti-Moraxella bovis antibodies. Am.J.Vet.Res. 43:1443-1445.
- (5) Brown, M.; Brightman, A.; Fenwick, B.; Rider, M (1998). Infectious bovine keratoconjunctivitis. A review. JVet.Intern.Med. 12 (4):259-266.
- (6) BrugerePicoux, J (1979). La keratoconjunctivite infectieuse des bovine. Rev MetVet 155: 201-209.
- (7) Cardozo, E.; Lozano, A.; Caponi, O (2002). Implementación de la vía subconjuntival para el tratamiento de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina. Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, p 289-291.
- (8) Cardozo, E (2007). Diseño de un score clínico de lesiones oftalmológicas producidas por QCBI, para ser empleado en condiciones de campo. 5° Jornadas Técnicas Veterinarias, Montevideo, Uruguay, p 56.
- (9) Cardozo, E.; Banchemo, L.; Guarino, H.; Lozano, A (2008). Análisis de asociación de Queratoconjuntivitis Bovina Infecciosa con Herpes Virus Bovino 1 en terneros de 3 meses a un año de edad en el Uruguay .Veterinaria (Montevideo) 44:17-21.
- (10) Cervieri, V.; Rovira, F.; Castro, L (2010). Introducción al bienestar animal. En: Cervieri, V.; Rovira, F.; Castro, L. Bienestar animal: su rol en la producción de carne de calidad. INAC. Serie técnica N° 47. Montevideo, pp 13-18.
- (11) Cesar, D. (1999). Principales problemas sanitarios desde el nacimiento al destete. Foro organización de la cría vacuna. San Gregorio de Polanco. Tacuarembó, Uruguay, p83-97.

- (12) Cynthia M.Kahn.; Scott.Line. (2007). Ojos y Oídos. En: Manual Merk de veterinaria. 6° ed. Barcelona, Océano, p 401-403.
- (13) MGAP. DIGESA. (2015). Datos Generales de la Declaración Jurada ante DICOSE.Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/>. Fecha de consulta: 20 de Febrero 2016.
- (14) Fiorentino, A.; Peralta, M.; Odeon,A.; Malena,R.; Bowden,R.; Paolicchi,F. (2001). Lesiones oculares en terneros afectados experimentalmente y en forma natural con *Moraxellabovis*. RevMedVet (Buenos Aires) 82:166-170.
- (15) Funk, L.; O'Connor, AM.; Maroney, M.; Engelken, M.; Cooper, VL.;Kinyon, J.; Plummer, P. (2009). A randomized and blinded field trial to assess the efficacy of an autogenous vaccine to prevent naturally occurring infectious bovine keratoconjunctivitis in beef calves. Vaccine 27: 4585-4590.
- (16) George, L.(1990). Antibiotic treatment of infectious bovine keratoconjunctivitis. Cornell Vet 80:229-234.
- (17) Giraudó, P.(2005). Control de la queratoconjuntivitis. Producir XXI 14:35-38.
- (18) Gomez, E.; Blanco, M.; Domenech, A.(2006). Manual de Inmunología Veterinaria. Madrid. Pearson, 698 p.
- (19) González, D.; Preñate, E. Patologías oculares en bovinos y equinos (eyediseases in cattle and horses). Universidad de Córdoba, departamento de Ciencia Pecuarias, Facultad de Medicina y Zootecnia. Montería, Colombia. Disponible en: <http://es.slideshare.net/DarioGonzalez20/uveitis-y-queratoconjuntivitis>. Fecha de consulta: 8 de diciembre 2014.
- (20) Grahn, B.; Walfer, J.; Peiffer, R.; Petersen, S.(1998). Oftalmología de animales pequeños. Una aproximación orientada hacia el problema. 2° ed. Buenos Aires. Intermédica, pp. 27-32.
- (21) Gutiérrez, A.(2007). Enfermedades oculares en los bovinos. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/ojo/01-oculares.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/01-oculares.pdf). Fecha de consulta: 19 diciembre 2014.
- (22) Hughes, D; Pugh, G.(1970). A five year study of infectious bovine keratoconjunctivitis in a beef herd. J Am Vet Med Assoc.157:443-51.
- (23) Kirk, N; Gelatt.(2003). Fundamentos de Oftalmología Veterinaria. Barcelona. Masson, p595.

- (24) Kopecky, K.; Pugh, G.; Mc Donald, T.(1986). Infectious bovine keratoconjunctivitis: contact transmission. Am J.Vet.Res.47: 622-623.
- (25) Lepper ,A.; Atwell ,J.; Lehrbach, P.; Schwartzkoff ,C.; Egerton, J.; Tennet, J.(1995). The protective efficacy of cloned *Moraxella bovis* pili in monovalent and multivalent vaccine formulations against experimently induced infectious bovine keratoconjunctivitis (IBK). Vet. Microbiol. 45:129-138.
- (26) Maggs, D.; Miller, P.; Ofri, R.(2009). Slatter. Fundamentos de Oftalmología Veterinaria. 4° ed. Barcelona, Elsevier, 488p.
- (27) Mattiello, R.; Lawzewitsch, I.; Balestrini, R.(1990). La Queratoconjuntivitis Bovina histofisiología y anatomía patología. Veterinaria Argentina 6: 528-535.
- (28) Mc Connel, C.; Shum, L.; House, J.(2007). Infectious bovine keratoconjunctivitis antimicrobial therapy. Aust Vet J. 85:65-69
- (29) Odeón, A.; Chayer, R.; Campero, C.; Moreira, A.; Bretschneider, G.; Perez, S.(1996). Eficacia terapéutica de la oxitetraciclina de larga acción por vía intramuscular en el tratamiento precoz de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB). Rev. Med. Vet. 77: 19-24.
- (30) Odeón, A.; Paolichi, F.; Combessies, G.; Margueritte, J.(2006). Queratoconjuntivitis infecciosa bovina. Revista Angus 233:26-32.
- (31) Philip, W.; Duffus, H.(1992). Inmunoprofilaxis. En: Halliwell, R.; Goman, N. Inmunología Clínica Veterinaria. Zaragoza, Acribia, p 219-225.
- (32) Piscitelli, H.; Zielinski, G.(1997). Evaluación de una estrategia de control de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina. Vet Argentina 14: 179-186.
- (33) Pugh, G.; Hughes, D.; Packer, R.(1970). Bovine infectious keratoconjunctivitis interactions of *Moraxella bovis* and Infectious Bovine Rhinotracheitis virus. Am. J. Vet. Res. 31: 653-662.
- (34) Pugh, G.; Mc Donald, T.; Booth, G.(1979). Infectious Bovine Keratoconjunctivitis: Influence of age on development of disease in vaccinated and no vaccinated calves after exposure to *Moraxella bovis*. Am.J.Vet.Res. 40:762-766.
- (35) Pugh, G.; Mc Donald, T.; Kopecky, K.(1980). Infectious Bovine Keratoconjunctivitis: effects of vaccination on *Moraxella bovis* carrier state in cattle. Am.J.Vet.Res 41: 264-266.

- (36) Quinn, P.; Markey, B.; Carter, M.; Donnelly, W.; Leonard, F.(2008). *Moraxellabovis*. En: Quinn, P.; Markey, B.; Carter, M.; Donnelly, W.; Leonard, F. Microbiología y Enfermedades Infecciosas Veterinarias. Zaragoza, Acribia, pp.193-195.
- (37) Radostits, O.; Gay, C.; Blood, D.; Hinchcliff, K.(2002). Enfermedades de la piel, la conjuntiva y el oído interno. En: Radostits, O.; Gay, C.; Blood, D.; Hinchcliff, K. Medicina Veterinaria. 9ª ed. Madrid, Interamericana, pp. 683-707.
- (38) Slatter, D.(2004). Fundamentos de Oftalmología Veterinaria. 3º ed. Buenos Aires. Intermedica. 702 p.
- (39) Smith, P.; Blankenship, T.; Hoover, T.; Powe, M.; Wright, J.(1990). Effectiveness of two commercial infectious bovine keratoconjunctivitis vaccines. Am.J.Vet.Res. 51: 1147-1150.
- (40) Sistema Nacional de Información Ganadera. Evolución de los terneros registrados por año y por raza. Disponible en: <https://www.snig.gub.uy/>. Fecha de consulta: 23 de abril de 2016.
- (41) Sosa, V.; Umpierrez, A.; Zunino, P. Análisis de la diversidad de aislamientos de *Moraxella* spp. de casos de queratoconjunctivitis infecciosa bovina (QIB). Estrategias para la prevención de la QIB en Uruguay. Disponible en: <http://www.iibce.edu.uy/MICRO/lineasdeinvestigacion9.htm>. Actualizado el 11-05-2012. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2016.
- (42) Sosa Torres, V.(2013). Bases microbiológicas de la Queratoconjunctivitis Infecciosa Bovina en Uruguay. Tesis de Doctorado, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, 178 p.
- (43) Tizard, I.(2009). Introducción a la inmunología Veterinaria. 8º ed. Barcelona, Elsevier, pp. 255-269.
- (44) Turquieto, E.; Chayer, R.; Jorge, M.; Passucci, J.(2008). Queratoconjunctivitis bovina actualización y análisis de casos entre 2002 y 2006 en Argentina. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicas/ojo/08-queratoconjuntivitis.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicas/ojo/08-queratoconjuntivitis.pdf). Fecha de consulta: 15 de marzo de 2016.
- (45) Wilcox, G.(1970). Bacterial flora of the bovine eye with special reference to *Moraxella* and *Neisseria*. Aust Vet J 46:253 -257.
- (46) Williams, D.(2010). Welfare issues in farm animal ophthalmology. Veterinary Clinics of North America. Food AnimPract 26:427-430.

- (47) Zamora, M.; Aguilar, J.; Sumano, H.(2010). Eficacia clínica de florefenicol oftálmico vs florfenicol parenteral en el tratamiento de queratoconjuntivitis infecciosa bovina. VetMéxico, 41:219-229.
- (48) Zielinski, G.; Piscitelli, H.; Perez, H.; Stobbs, L.(2000). Antibiotic sensitivity of an Argentina strain collection of *Moraxella bovis*. Vet Ther 1 (3): 199-204.
- (49) Zielinski, G.; Piscitelli, H.; Perez, H.; Stobbs, L.; Zimmermann, A.(2002). Efficacy of different dosage levels and administration routes of tilmicosin in a natural outbreak of infectious bovine keratoconjunctivitis. Vet. Ther. 3:196-205.
- (50) Zielinski, G.; Piscitelli, H.(2009). Control de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina. Disponible en: [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/ojo/21-querato.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/21-querato.pdf). Fecha de consulta: 16 de marzo de 2016.