

QUERATOCONJUNTIVITIS BOVINA ACTUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE CASOS ENTRE 2002 Y 2006 EN ARGENTINA

M.V. Eugenio Turquieto¹; M.V. Ricardo Chayer¹; M.V., Dra. Cs. Vet. María Cristina Jorge²; M.V. Juan Passucci². 2008.

1.-Actividad Privada;

2.-Departamento de Sanidad Animal y Medicina Preventiva, Facultad de Ciencias Veterinarias,
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Patologías de los ojos](#)

RESUMEN

La queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) es una enfermedad infecciosa y multifactorial, ocasionada por *Moraxella bovis* de distribución mundial. Afecta a animales jóvenes aunque puede manifestarse en todas las categorías y se presenta en todos los sistemas productivos, la frecuencia de aparición y gravedad varía con los años y las características de cada establecimiento. El propósito del trabajo fue realizar una actualización de la enfermedad y analizar la tasa de incidencia anual, mensual, y la incidencia acumulada anual durante los ciclos productivos (2002/06) tomando como población a todas las categorías y tipos de explotación. También se calculó la tasa de incidencia anual discriminado por tipo de explotación, del mismo modo se calculó la tasa de incidencia mensual. Los resultados obtenidos de las tasas de incidencia anual estimada para toda la población fueron 2.60%, 3.12%, 2.08% y 1.69% respectivamente para los ciclos mencionados. La incidencia acumulada durante dichos ciclos fue 0.31, 0.37, 0.25 y 0.18 respectivamente. Discriminando los resultados por actividad productiva, las tasas anuales para los cuatro ciclos fueron para invernada más altas que para cría: 3.16% /1.14% en el primer ciclo, 4.31% / 0.08% en el segundo, 2.92% /0.11% para el tercero y 1.64% /0.12% en el cuarto. Del análisis de los resultados se puede inferir que la invernada es el tipo de actividad productiva que más predispone a la presentación de la queratoconjuntivitis bovina y que el mayor número de casos se presenta en verano y otoño.

Palabras Clave: Queratoconjuntivitis infecciosa bovina, *Moraxella bovis*, epidemiología, bovinos.

INTRODUCCIÓN

La queratoconjuntivitis infecciosa bovina (QIB) es la enfermedad ocular más importante de los bovinos (3), altamente contagiosa y de distribución mundial (19). Es una enfermedad infecciosa y multifactorial, aunque afecta a los animales jóvenes, puede manifestarse en todas las categorías (20). Se caracteriza por producción de conjuntivitis con lagrimeo intenso, seguido de opacidad corneal (queratitis), queratocono y eventualmente ruptura de córnea. La incidencia en animales jóvenes suele ser tan alta como el 90%, en rodeos afectados, con un 20% o más de estos animales sufriendo al menos ceguera temporaria (19).

Aunque el verano y la primavera son las estaciones en que la enfermedad se presenta con mayor frecuencia, pueden observarse brotes graves en invierno, cuando el ganado se encuentra confinado en establos cerrados o en engorde intensivo (2). Fue descrita por primera vez en los Estados Unidos y es conocida también como *pink eye* (ojo rosa), queratitis infecciosa, oftalmía contagiosa y *new forest disease* (3). En Argentina, Zabala y Voges la describieron en 1901, sin embargo, Goñi relata que ya existía desde algunos años atrás en forma epizootica. Posteriormente Calcarami y col, en 1962, hacen observaciones clínicas y bacteriológicas hallando agentes similares al género *Moraxella* (8). La gravedad de la enfermedad depende de los agentes actuantes, observándose los cuadros mas severos cuando actúa *Moraxella bovis* en forma simple o combinada con el Herpes virus bovino, *Branhamella ovis* y/o Clamidas (20). A pesar de la importancia de estos agentes, la magnitud de un brote de QIB también depende de la presencia de distintos factores como estrés, condiciones ambientales (viento, polvo, aumento de intensidad de rayos solares), físicos (pastos encañados, rollos, alimentos en batea con polvillo) y biológicos (alergenos en el aire y moscas) entre los más importantes (20).

Se ha demostrado que existen diferencias de susceptibilidad entre razas y entre individuos de una misma raza (19). Se observa generalmente que existe una prevalencia mucho mas alta de la enfermedad en *Bos Taurus* (razas británicas) que en *Bos Indicus* (razas índicas) y la severidad y la afección uni o bilateral es también mucho mas marcada en el ganado tipo europeo que en ganado cebuino y sus cruza (2). La raza que experimentalmente es más susceptible a la enfermedad es la Hereford y sus cruza, siguiendo en orden decreciente Aberdeen Angus y Charolais (19). Existe consenso en considerar que las razas cebuínas y sus cruza son más resistentes a la QIB. La falta de pigmentación de los párpados es un factor fundamental en la variación de la susceptibilidad. Se ha sugerido que la mayor resistencia de las razas cebuinas se debería a la estructura encapuchada del párpado que protegería a la córnea, aunque no se descartan posibles factores inmunológicos (3).

Los sistemas ganaderos de alta producción en los que se manejan altas cargas, predisponen a una mayor tasa de contagio debido al contacto directo entre animales; por lo tanto, el riesgo de enfermedad es mayor en recrias e internadas intensivas y feedlot. No obstante, también suelen presentarse brotes de QIB en rodeos de cría extensivos con altos niveles de producción (19).

En nuestro país la QIB se presenta en rodeos de cría, internada, tambos y feedlot; la frecuencia de aparición y gravedad varía con los años y las características de cada establecimiento (20). Algunos autores citan a la reducción en la ganancia de peso como una de las principales pérdidas económicas asociadas a la enfermedad, sin embargo otros no detectaron diferencias significativas en las ganancias de peso promedio (19). En una experiencia realizada por Thrift y Ovierfield (1974), los terneros y terneras Hereford que sufrieron QIB durante la lactancia presentaron un menor peso al destete (17.5 Kg. en promedio) que aquellos animales que no enfermaron. También tuvieron una menor ganancia diaria durante la etapa de engorde. En un ensayo de vacunación llevado a cabo por Hughes y col. (1976), los terneros con severos signos de QIB presentaron una menor ganancia de peso que el resto de los animales (17). La pérdida de producción de leche o del estado general puede producir molestias, anorexia, y en ocasiones, el animal puede quedar completamente ciego y si se halla pastando puede morir de inanición (2). También se ha observado que las mayores pérdidas en la ganancia de peso ocurren en animales con lesiones bilaterales, en comparación con bovinos con un solo ojo afectado (19).

En la Argentina existen muy pocos datos documentados sobre la prevalencia y el impacto económico de la enfermedad. En un rodeo de 546 vacas, en el partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires, Molinuelo (1974) encontró una prevalencia de esta enfermedad del 11 %. En un relevamiento realizado sobre seis campos del partido de General Villegas, durante los meses de julio y diciembre de 1998, se encontró una prevalencia de hasta el 55% en invierno (sobre 425 animales examinados) y el 48% en verano (sobre 479 animales, datos no publicados) (17).

En el Programa de Interacción profesional, llevado a cabo por EEA-INTA Balcarce y veterinarios de la cuenca del Salado, se obtuvo la siguiente información de QIB en base al registro de enfermedades en rumiantes:

En la primavera de 2006 se obtuvo una incidencia de 13.4 %, siendo la QIB una de las enfermedades más observadas; las categorías más afectadas fueron terneros, novillos y novillitos. En verano 2006/2007 la incidencia fue del 15%, en el otoño 2007 la incidencia fue del 10.9% afectando a las mismas categorías que los trimestres anteriores y en el invierno de 2007 la incidencia fue del 12.8% siendo la categoría más afectada los terneros. No observando mortalidad en ninguno de los períodos analizados (19,20).

EPIDEMIOLOGÍA

La enfermedad puede ocurrir en cualquier época del año (2). Aunque ocurre con más frecuencia en verano y primavera, cuando los factores predisponentes tales como la radiación ultravioleta, poblaciones de moscas y agentes microbianos están incrementados aunque también se han descrito casos en invierno (19).

Los factores que favorecen la presencia y severidad de los brotes son el incremento del fotoperíodo, desecamiento de la superficie corneal, irritación causada por el polvo, pastos altos, vectores que favorecen la transmisión mecánica del agente etiológico, el estrés, factores raciales (párpados despigmentados) y la deficiencia de vitamina A que causa lesiones en los epitelios es tal vez una de las mayores causas predisponentes (3). El estrés que provoca el destete de animales con destino a internada en establecimientos alejados, junto con el cambio de alimentación, el transporte y las maniobras de manga pueden predisponer a la enfermedad. La QIB muchas veces no se observa en el establecimiento de origen, pero se manifiestan en el de internada (20). Si bien *Moraxella bovis* es el agente aislado con más frecuencia de animales con QIB, hay varios factores involucrados en la patogénesis de la enfermedad. El ambiente, la estación del año, la presencia de patógenos asociados, la cepa de *Moraxella bovis* actuante y la respuesta inmunitaria del hospedador condicionan la ocurrencia y severidad clínica de la QIB. Esta enfermedad es altamente contagiosa y se difunde rápidamente dentro de un rodeo (8). Los factores antes mencionados y la presencia de virus inmunodepresores cumplen un rol importante favoreciendo la colonización del microorganismo (27).

La enfermedad se transmite por contacto directo entre los animales a través de las descargas oculares y nasales, siendo un vector importante las moscas. La conjuntiva es la puerta de entrada más probable de la infección y los animales infectados probablemente se comporten como portadores (5). Pughj y Hughes en 1971 aislaron *Moraxella bovis* de la cavidad nasal de un ternero infectado, sugiriendo que éste era un mecanismo importante para el mantenimiento de la infección en los rodeos. Un párrafo a parte merece el papel que desempeñan las moscas en la transmisión de la QIB. La especie más comúnmente implicada es la mosca de la cara (*Musca autumnalis*), también se menciona a la mosca doméstica (*Musca domestica*) y a la mosca brava (*Stomoxys calcitrans*). Se encontró una alta correlación entre los aislamientos del agente etiológico y el número de moscas presentes, estableciendo que la diseminación de *Moraxella bovis* hacia rodeos vecinos comienza cuando la población de moscas excede las 10 moscas/animal durante un mes. La transmisión de *Moraxella bovis* en ausencia

de la mosca de la cara por contacto es mínima y en ausencia de moscas, la transmisión y el grado de enfermedad son menores (17).

La permanencia del agente en el ambiente es de pocas horas, sin embargo, en las moscas puede llegar a sobrevivir hasta cuatro días (2). Para establecer el papel mecánico de la QIB por medio de las moscas, se atraparon un promedio de ocho moscas de la cara de 20 animales clínicamente enfermos, muestreados al azar. Los resultados fueron 15/20 aislamientos *Moraxella bovis*, determinando que las moscas son un factor de riesgo en la transmisión de QIB (16).

El estado de portador es otro de los factores en la ocurrencia cíclica de QIB (21) porque los animales portadores pueden actuar como fuente de infección para el ganado joven susceptible (22, 23, 24) Se han reportado infecciones nasales y oculares por más de cuatro meses (11), e incluso infecciones vaginales. Muchos de esos animales nunca habían presentado signos de la enfermedad ocular (21, 24). La razón por la cual se produce el estado de portador es desconocida, aunque este fenómeno puede ser causado por la incapacidad de algunos animales de responder adecuadamente al estímulo antigénico (21). Se determinó que los animales portadores poseen una mayor proporción de bacterias no piliadas y no hemolíticas que los infectados en forma aguda y estos transmitirían la infección a los terneros con presentación de signos clínicos (3).

La tasa de mortalidad es nula y los casos de ceguera permanente o pérdidas de los globos oculares son raros, sin embargo la prevalencia puede llegar hasta el 80 % en el pico de la tasa de infección en la tercera o cuarta semana del brote (2). La incidencia en animales jóvenes suele ser alta, hasta el 90 % en rodeos afectados, con un 20 % o más de estos animales presentando ceguera temporaria (2).

ETIOLOGÍA

Si bien la QIB es una enfermedad multifactorial, se considera a *Moraxella bovis* como el agente etiológico primario de la misma (14). También existen agentes secundarios, entre ellos *Pseudomona sp.*, *Pasteurella hemolytica*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Neisseria sp.*, *Herpes virus bovino 1*, *Mycoplasma* y *Thelazia spp.* entre otros (15). La frecuencia de aislamientos de *Moraxella bovis* es mucho más elevada en animales con cuadro clínico incipiente que en los que están al final del proceso (14). No obstante sin *Moraxella bovis* no se produce queratitis y conjuntivitis típicas de la enfermedad. El agente ha sido aislado en brotes de QIB a campo y la enfermedad fue reproducida experimentalmente por numerosos investigadores, mediante la inoculación del microorganismo o de fracciones del mismo (8). Además de los mencionados, otros microorganismos han sido asociados con la QIB clínica. El virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina causa conjuntivitis en vez de queratitis, pero también puede junto con *Moraxella bovis* causar una enfermedad más grave. Se ha observado la participación de otros agentes bacterianos y virus no identificados y así mismo se sospecha que *Neisseria catharralis* y algunas especies de *Mycoplasma* tienen un papel etiológico (2). Cuando *Moraxella bovis* es instilada en ojos que han sido expuestos a la radiación UV o con infección simultánea con *Mycoplasma spp.* se observa una alta prevalencia de la enfermedad. Sin embargo, la instilación de *Mycoplasma spp.* en los ojos de bovinos sanos podría causar conjuntivitis, pero sería incapaz de producir QIB clínica (8).

Moraxella bovis es un coco bacilo pleomórfico Gram-negativo, aerobio que pertenece a la Familia *Neisseriaceae*. In vitro sus colonias tienen una morfología lisa o rugosa, existiendo cierta controversia con la descripción de estos dos tipos de colonias, para algunos autores las colonias lisas y hemolíticas de *Moraxella bovis* producían la enfermedad, mientras que las colonias rugosas o no hemolíticas no eran patógenas. Para otros la característica de colonia rugosa está asociada con la presencia de pilis en superficie, auto aglutinación en agua destilada y hemoaglutinación, y que las bacterias aisladas de casos clínicos forman colonias rugosas (17). La presencia de pilis de superficie y la producción de hemolisinas son los principales factores de virulencia y de patogenicidad que posee *Moraxella bovis* y serán tratados en detalle en patogenia. Los pilis son factores de adherencia de la bacteria al ojo y la hemolisina erosiona la córnea produciendo un proceso inflamatorio que ocasiona lesiones y deforma al ojo (19).

PATOGENIA

La virulencia de *Moraxella bovis* está asociada con la presencia de pilis capsulares. En una evaluación de la virulencia de colonias piliadas (rugosas) y no piliadas (lisas) de una misma cepa de *Moraxella bovis* en terneros, se halló que sólo los animales inoculados con las colonias piliadas desarrollaban QIB. Según su peso molecular, se identificó tres clases de pilis: alfa, beta y gamma, siendo los pilis alfa de menor tamaño y los gamma los más grandes. Si bien no se encontró relación entre la cantidad de pilis y el tamaño de los mismos, la mayoría de las cepas que demostraron ser muy virulentas tanto en ratones como en bovinos expresaban pilis de las clases alfa y gamma, mientras que la mayoría de las que expresaban pilis de la clase beta eran de baja a moderada virulencia.

En otro estudio se estableció una nueva clasificación de los pilis de *Moraxella bovis* denominándolos I y Q, encontrando que tenían distinto peso molecular y que provenían de genes diferentes que compartían el 60% de los antígenos; pudiendo cambiar la expresión de sus pilis de un tipo a otro in vitro. La expresión fenotípica de los

pilis en una cepa es controlada por un mecanismo genético reversible denominado variación de fase. La frecuencia con la que varían esta fase difiere según las condiciones ambientales y la cepa bacteriana. El tipo de pili Q favorecería más la adhesión del agente al tejido corneal bovino que el tipo I, tanto in vitro como in vivo. En un análisis de las diferencias antigénicas entre pilis de diferentes cepas de *Moraxella bovis* se identificaron 6 serogrupos distintos. Si bien se observaron reacciones cruzadas entre pilis de diferentes cepas, eso no indicaría necesariamente una protección cruzada eficaz.

La capacidad de *Moraxella bovis* de producir más de un tipo de pili podría incrementar su habilidad para evadir las defensas del huésped, el cambio de un tipo a otro le permitiría mostrar una heterogeneidad antigénica al sistema inmune (8, 17). Es posible que el pili I sea el responsable de mantener la infección una vez establecida, o quizás la infección persistente con organismos I piliados esté asociada con signos clínicos leves o el desarrollo de infección subclínica crónica (7).

También se demostró en cultivos de células epiteliales de córnea que la adhesión de *Moraxella bovis* ocurría dentro de los 15 minutos de establecido el contacto, y que estaba asociado a la presencia de pilis en la pared bacteriana. Resultados similares se obtuvieron con preparaciones de córnea y se pudo observar con microscopía electrónica de barrido que las bacterias se asociaban principalmente con las células oscuras del epitelio corneal. Estas células carecen prácticamente de micropliegues y representan poblaciones celulares más viejas. Una mayor proporción de células se observa cuando la tasa de recambio celular es mayor, como ocurriría en la exposición intensa a la luz solar, con el polvo o con otras condiciones ambientales (9,17).

Erosiones microscópicas en la córnea se observan dentro de las primeras 12 horas, sin evidencia de una respuesta inflamatoria hasta llegar a producir una úlcera corneal debido a su actividad citotóxica con una pérdida focal del epitelio, degeneración de los queratocitos e invasión del estroma corneal, con destrucción fibrilar. Una reacción inflamatoria se presenta varios días después de la infección con una úlcera corneal como resultado que puede ser tan profunda hasta llegar al estroma provocando edema y neovascularización en la córnea. Las lesiones son localizadas y no existe infección sistémica (3).

La patogenicidad de las cepas de *Moraxella bovis* está relacionada con la producción de enzimas hidrolíticas, hemolisinas y otras enzimas capaces de degradar lípidos, mucopolisacáridos y proteínas de la matriz, pero no produce enzimas capaces de degradar colágeno (17). En estudios histológicos se han observado numerosos neutrófilos rodeando las lesiones corneales. Esto podría indicar que la quimiotaxis a neutrófilos y la liberación de colagenasas producidas por éstos producen la licuefacción del estroma corneal (5). Las lesiones observadas en la QIB están asociadas en gran medida a la liberación de colagenasas por parte de los neutrófilos y otras células inflamatorias, fibroblastos y células epiteliales de la córnea. La acción citotóxica de *Moraxella bovis* sobre los neutrófilos, liberando las enzimas proteolíticas y mediadores inflamatorios de estas células, podría aumentar la severidad y prolongar el tiempo de cicatrización de las lesiones corneales. Los neutrófilos dañados serían incapaces de eliminar al agente, incrementando su colonización y permitiendo el aumento de bacterias viables en la córnea, prolongando el curso de la enfermedad (17).

También produciría una leucocidina causante de daño directo sobre los neutrófilos lo cual resultaría en una extensa liberación de enzimas (12, 13). La capacidad para producir hemolisinas es un importante factor de patogenicidad, existiendo una correlación positiva entre el porcentaje de cepas hemolíticas aisladas y la prevalencia de la enfermedad clínica. La hemolisina es una proteína lábil, con un peso molecular de aproximadamente 110 KDa, producida por *Moraxella bovis* durante la fase logarítmica de crecimiento. Aunque está primariamente asociada a la pared celular, la hemolisina puede ser liberada al medio como una exotoxina (17).

SIGNOS CLÍNICOS Y LESIONES

El curso de la enfermedad normalmente es agudo y tiende a difundirse rápidamente dentro de un rodeo (16). Es frecuente observar un período de incubación de 2 a 3 días, aunque se registran intervalos más largos hasta de tres semanas después de inoculación experimental de las bacterias (2). Los signos clínicos de la QIB son semejantes tanto en la enfermedad natural como en la reproducida experimentalmente. Los primeros signos en las infecciones experimentales ocurren uno a dos días post-inoculación y consisten en fotofobia, epifora, blefarospasmo y conjuntivitis (17). La conjuntiva se torna hiperémica y edematosa, con descarga ocular serosa, que puede transformarse en purulenta (9, 24, 26). Inicialmente la córnea está clara alrededor de la lesión, pero unas pocas horas después aparece un enturbiamiento leve que posteriormente es más denso. Puede ocurrir regresión durante las etapas iniciales de la enfermedad, o bien las lesiones pueden progresar (9). Dos días después, pueden aparecer una o más úlceras corneales superficiales de entre 1 y 4 mm de diámetro, esta lesión constituye una de las más características de la enfermedad. La úlcera es un pequeño foco de necrosis epitelial que puede aparecer como erosión, vesícula o pérdida del epitelio en todo su espesor. Las úlceras recientes son difíciles de ver, pero están frecuentemente acompañadas de epífora y fotofobia. Entre los 5 y 7 días pos infección, las úlceras corneales aumentan y pueden llegar a medir entre 5 a 20 mm de diámetro o, si hay múltiples úlceras, unirse en una

de mayor tamaño (7). Cuando están afectados los dos ojos, la intensidad de las lesiones generalmente no es simétrica. Cuando se presentan complicaciones por invasión de otros gérmenes, las consecuencias pueden llegar hasta la ceguera y la pérdida del globo ocular (11).

A medida que la enfermedad progresa, el ojo se torna muy doloroso, presenta edema corneal severo y también podrían aparecer hipopión, iridociclitis y queratocono. La perforación de córnea es infrecuente, pero puede ocurrir luego de infecciones severas o traumas subsecuentes provocados cuando el animal ciego se golpea contra algún objeto. En la mayoría de los casos de perforación corneal el defecto es sellado por el iris y cura espontáneamente con la formación de una sinequia anterior (8). Pocos días después de desarrollada la úlcera, los procesos de recuperación comienzan con neovascularización corneal. Si la vascularización es superficial o profunda, depende la profundidad y naturaleza de la lesión corneal. Los vasos superficiales son de color rojo brillante, arborescentes, se originan en el limbo esclero-corneal y pueden extenderse hasta el centro de la córnea. La vascularización corneal profunda en cambio, se presenta como vasos de color rojo oscuro que se originan en el limbo y toman forma de cepillo.

La curación puede ocurrir en cualquier estadio. Los ojos de los bovinos más afectados curan espontáneamente dentro de los 60 días. Luego de curados suele permanecer una mácula en el sitio de la lesión. En los casos de QIB con daño corneal superficial, la opacidad podría resolverse alrededor de las 2-4 semanas (7, 8).

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se realiza mediante los signos clínicos y la confirmación en el laboratorio. Se debe considerar que los brotes se dan con mayor frecuencia en ciertas épocas del año y que existe alta incidencia en animales jóvenes. Si bien el diagnóstico clínico es certero la remisión de material al laboratorio es importante desde el punto de vista epidemiológico para conocer el tipo de cepa actuante, el espectro antigénico y la sensibilidad a los antibióticos. Para recolectar la muestra se recomienda abrir ampliamente los párpados del animal enfermo para evitar los contaminantes de superficie. Luego se coloca un hisopo estéril en el fondo de saco ventral y se recogen las secreciones lagrimales. Dado que *Moraxella bovis* no sobrevive adecuadamente durante el transporte, se recomienda colocar inmediatamente el hisopo en un medio de transporte adecuado. Las mayores concentraciones de microorganismos se hallan en animales que se encuentran al principio de la enfermedad, en la fase de lagrimeo, por lo tanto se recomienda tomar muestras de al menos cinco animales que presenten esta condición (2,11). La *Moraxella bovis* aislada a partir de secreciones conjuntivales permite realizar estudios de sensibilidad antimicrobiana, debido a que muchas cepas de *Moraxella bovis* desarrollan mecanismos de resistencia a los mismos. También las tasas de sensibilidad suelen diferir entre las cepas de diferentes regiones, sumado a que algunos de los antimicrobianos tienen poco o ningún acceso a los tejidos oculares es importante determinar mediante las pruebas de sensibilidad cuales son los antimicrobianos más indicados para tratar esta enfermedad (20).

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

En primer término se deberá excluir la presencia de cuerpos extraños en la córnea o en el saco conjuntival, no es difícil diagnosticar queratoconjuntivitis traumática por la presencia de cuerpos extraños en el ojo o por la lesión claramente visible (2).

También se deberá tener en cuenta que existen otras enfermedades infecciosas capaces de producir lesiones en los ojos de los bovinos:

Rinotraqueítis Infecciosa Bovina

Se presenta también con una gran descarga ocular, pero esta se acompaña de abundante descarga nasal y congestión en el morro, con lesiones erosivas en la mucosa nasal y bucal. Puede producir signos sistémicos. No produce ulceración de córnea.

Diarrea Viral Bovina (Enfermedad de las mucosas)

Puede cursar con opacidad corneal, por lo general unilateral y transitoria. El cuadro diarreico y las lesiones del aparato digestivo permiten diferenciarla.

Fiebre Catarral Maligna

Enfermedad infecciosa aguda, generalizada que cursa con hipertermia, opacidad corneal, rinorrea abundante, necrosis difusa de las mucosas nasal y bucal, y linfadenitis.

Queratitis (brote) por Pasteurella multocida "A" ha sido aislada de ojos de vaquillonas en confinamiento. Otra de las patologías que se menciona en el diagnóstico diferencial es el cáncer de ojo, afecta rara vez a los animales jóvenes, siendo un problema del ganado adulto. Estos tumores se desarrollan exclusivamente sobre la conjuntiva en las razas donde la conjuntiva es deficiente en pigmentos y también en las zonas de los párpados que no están cubiertas con pelo y no tienen pigmentación. También pueden originarse en la membrana nictitante o tercer párpado, en el revestimiento mucoso del párpado o en la esclerótica. No se inician en la córnea avascular o en el párpado pigmentado (4).

PREVENCIÓN

Debido a que la eliminación ambiental de *Moraxella bovis* es imposible se requiere tomar medidas para la prevención de la enfermedad (8). Una de las medidas es implementar la vigilancia de los animales y todo bovino que presente lagrimeo excesivo y blefarospasmo se debe aislar e instaurar un tratamiento (2). Si es posible separar a los enfermos del resto del rodeo para reducir el efecto multiplicador (11).

Otra práctica útil al momento de prevenir la aparición de brotes es el control de la población de insectos que podrían actuar como vectores (8). Los insecticidas disponibles no controlan completamente a las moscas, pero disminuyen su cantidad como para reducir la incidencia de infecciones por *Moraxella bovis*. El control de las moscas debe comenzar tempranamente en la estación cálida y se deberá llevar a cabo durante la misma. El desarrollo de caravanas impregnadas con insecticidas ha sido un importante avance en el control de estos insectos y son más efectivas cuando se colocan en ambas orejas de todos los animales del rodeo. Cuando se aplicaron estas caravanas en la forma mencionada, el control de la mosca de los cuernos fue casi completo, no así con la mosca de la cara, donde el control que se logra es mucho menor. En el mercado también existen insecticidas de aplicación pour-on, que deben ser aplicados con mayor frecuencia que los métodos antes mencionados (11).

Las prácticas de manejo a considerar consisten en reducir el grado de exposición de las categorías susceptibles a los factores de riesgo, como por ejemplo evitar pastorear en potreros con pastos encañados o rastrojos, destinar a los animales potreros que no sean linderos a calles de tierra y disponer de sombra para reducir la exposición a los rayos ultravioletas (11, 28).

Por otro lado existe una fuerte predisposición genética del ganado a contraer QIB y la utilización de razas y biotipos más resistentes a esta afección, como las razas cebuínas puede ser otra alternativa de control (15). Cuando hay concomitancia de factores de riesgo y agentes infecciosos o el desafío de estos supera las defensas naturales o vacunales, puede presentarse un brote de QIB.

Por lo tanto es importante observar si:

- ◆ Después del destete (entre una y dos semanas) se presentan animales enfermos por el estrés del destete, transporte y otras maniobras a las que se encuentran sometidos los terneros.
- ◆ Si en invernada de acopio y feedlot se concentran animales con distinto origen e historia sanitaria diferente que pueden trasladar la enfermedad desde el campo de cría.
- ◆ Como los animales adultos pueden ser portadores de los agentes infecciosos en los establecimientos de cría, ante brotes de QIB en vientres, se recomienda realizar un adecuado diagnóstico y establecer un control de la enfermedad (28).

MECANISMOS DEFENSIVOS DEL HUÉSPED

Los bovinos poseen mecanismos defensivos para protegerse contra la infección por *Moraxella bovis* y otros patógenos oculares, estos mecanismos pueden clasificarse como generales y locales. Dentro de los mecanismos generales de defensa se encuentran la respuesta inmune innata y adquirida. La primera consiste en la reacción inflamatoria aguda que se instaura en el ojo al ser colonizada la córnea y la conjuntiva por una cepa patógena de *Moraxella bovis*, esta reacción tiene a los neutrófilos como principales protagonistas, cuya función es la fagocitosis bacteriana. La respuesta inmune adquirida consiste en la producción de anticuerpos humorales, ya que no se menciona en la bibliografía inmunidad celular para esta enfermedad (17).

Dentro de los mecanismos locales se encuentra la secreción lagrimal ya que las lágrimas juegan un papel fundamental en la defensa del ojo formando una película que recubre la córnea y barre en forma mecánica los agentes patógenos. Además las lágrimas contiene inmunoglobulinas, lactoferrina y otros componentes que forman parte de los mecanismos defensivos del ojo, pero a diferencia de la secreción lagrimal del hombre y de otras especies animales, las lágrimas bovinas no contienen lisozima. La lactoferrina se encuentra en grandes concentraciones en las secreciones oculares donde ejerce su acción antibacteriana privando de hierro a las bacterias. Sin embargo, se ha demostrado que una cepa patógena de *Moraxella bovis* cuando desarrolla en medios con restricciones de hierro es capaz de elaborar sistemas que le permiten adquirir este elemento del hospedador, es posible que esta cepa pueda utilizar la lactoferrina como fuente de hierro, constituyendo esta una importante característica de patogenicidad (3,17).

Las inmunoglobulinas encontradas en la secreción lagrimal de los bovinos son IgA, IgG1, IgG2 e IgM, siendo la IgA la que esta en mayor cantidad. En un ensayo de vacunación donde evaluaba la respuesta a pilis de cepas homólogas y heterólogas, se demostró que la virulencia de *Moraxella bovis* podría ser reducida en presencia de anticuerpos contra pilis homólogas (1, 17)

VACUNACIÓN

En los últimos años se ha incrementado el interés por controlar a la QIB mediante vacunación, pero la falta de marcadores de virulencia conocidos y la gran variedad de cepas de *Moraxella bovis* con diferencias antigénicas representan el mayor obstáculo en el desarrollo de medidas profilácticas. La presencia de cepas antigénicamente

heterogéneas puede determinar que las vacunas no sean efectivas, principalmente cuando las mismas se preparan con cepas provenientes de otro país, siendo por lo tanto recomendable que las vacunas incluyan cepas regionales representativas del área geográfica en la que van a ser empleadas. Actualmente las vacunas elaboradas por los laboratorios nacionales e internacionales son en su mayoría bacterinas piliadas, con una o más cepas, algunas combinadas con el virus de IBR, o con toxoides específicos que aumentarían el índice de protección (3). La vacunación de bovinos con una cepa preparada con productos derivados de *Moraxella bovis* puede inducir inmunidad protectora ante la exposición a una cepa homóloga siendo actualmente la más eficaz. Sin embargo no reduce la duración del estadio infeccioso en terneros vacunados durante el curso de la enfermedad (2). Por lo que es importante tener en cuenta el momento de la aplicación de la bacterina piliada ya que debe anticiparse a la época de mayor incidencia y no debe administrarse en animales enfermos ya que no posee acción curativa ni previenen el desarrollo de la lesión aunque quizás impidan el agravamiento de las mismas. Debido a la variabilidad antigénica de *Moraxella bovis* es conveniente el uso de vacunas con cepas piliadas regionales (8).

En base a los antecedentes se recomienda inmunizar con dos dosis de vacuna contra QIB a los terneros dependiendo el tipo de establecimiento donde se realice la vacunación:

1. Si se inmuniza en un establecimiento de cría (situación ideal): se deberán administrar 2 dosis con un intervalo de 20-25 días, entre los 45 y 15 días previos al destete. Si en el campo de cría existen antecedentes de QIB en los terneros al pie de la madre, se deberá anticipar la vacunación administrando 2 dosis con un intervalo de 20-25 días, entre los 45 y 15 días previos a la época de presentación habitual de la enfermedad.
2. Si se inmuniza en un establecimiento de invernada/feedlot: la primera dosis de vacuna se administra a los 2-3 días de arribados los animales y la segunda dosis de esa vacuna 20-25 días después, debiendo incorporar los animales al lote unos 15 días después de la segunda dosis.
3. En ambos casos administrar una dosis de refuerzo 6 meses después de la segunda dosis.

Es necesario recomendar el manejo de los animales evitando la exposición a algunos factores predisponentes como complemento de una adecuada estrategia de vacunación (20).

TRATAMIENTO

Para los tratamientos específicos, las vías de administración más frecuentemente utilizadas son tres: parenteral, subconjuntival y tópica (6) *Moraxella bovis* es susceptible empíricamente a penicilina, estreptomina, gentamicina, tetraciclina, cefalosporina, nitrofuranos y sulfamidas (3). Con respecto a la medicación local, la mayor dificultad que se presenta es el mantenimiento de la concentración terapéutica durante el tiempo necesario. Los bovinos con QIB producen mas lagrimas que los bovinos sanos, alrededor de 25 a 30 mL por día, lo que provoca la rápida eliminación de los antibióticos (11). Los aerosoles constituyen una alternativa posible de medicación y contienen diferentes drogas en solución, suspensión o polvo. La principal ventaja de los aerosoles es que el aplicador no toca el ojo y la desventaja es que la medicación llega a alta presión a tejidos que ya se encuentran dañados. Frecuentemente se usan aerosoles que contienen colorante azul con el objeto de colorear los párpados y la piel y reducir la exposición a la luz ultravioleta. La inyección de un antibiótico debajo de la conjuntiva proporciona un depósito a partir del cual la droga difunde a los tejidos y secreciones oculares durante un período mas prolongado que el que se logra con la medicación tópica. Dentro de las ventajas que ofrece esta vía de aplicación se pueden mencionar: baja dosis de antibiótico, bajo costo por tratamiento y alta concentración ocular de la droga. Es importante medicar los dos ojos aun si la infección está presente en sólo uno de ellos (11). Numerosos trabajos han demostrado la elevada eficacia de utilización de la oxitetraciclina de larga acción, alcanzando una concentración óptima en lágrimas rápidamente por un período no mayor a las 72 horas (6). Punch y Slatter realizaron una amplia revisión sobre las diferentes medidas terapéuticas disponibles, concluyendo que la administración sistémica de antibióticos era el tratamiento más adecuado porque mejora la evolución de las lesiones y reduce la eliminación de *Moraxella bovis* con menor difusión del agente (19).

Las recomendaciones y criterios para la administración de un antibiótico surgen en la mayoría de los casos de la evolución, incidencia y época del año de presentación de la enfermedad, categoría afectada y análisis de los costos. En algunos casos de rodeos con alta incidencia estacional, el tratamiento masivo es más efectivo para disminuir la presión de infección que los tratamientos por goteo (6).

OBJETIVOS

El propósito de este trabajo fue realizar una actualización de la enfermedad y analizar la tasa de incidencia anual, mensual y la incidencia acumulada anual durante los ciclos productivos (2002/06) en un establecimiento del partido de Necochea tomando como población a todas las categorías y tipo de explotación. También se calcularon las tasas de incidencia mensual y anual discriminado por tipo de explotación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información analizada es de un establecimiento del partido de Necochea provincia de Buenos Aires, que cuenta con 3969 Ha, distribuidas en 31 potreros dedicados a la actividad agrícola-ganadera y silvicultura. Dentro de la actividad ganadera la internada es el tipo de explotación principal y en menor grado la cría.

Los recursos forrajeros para la internada son pasturas consociadas compuestas por alfalfa, pasto ovillo y cebadilla y como verdeo de invierno *Rye grass* anual, para la cría se utilizan las pasturas consociadas mencionadas y rastrojos de los cultivos de la actividad agrícola.

El establecimiento también cuenta con un feed-lot con capacidad para albergar 2200 animales que se utiliza cuando es rentable según las condiciones del mercado.

El Plan Sanitario en el establecimiento se realiza comenzando con los terneros/as al pie de la madre según el siguiente esquema:

Meses	Vacunas, minerales, antiparasitarios
Noviembre	1ª dosis mancha, gangrena y QIB
Diciembre	2ª dosis mancha, gangrena y QIB 1ª dosis de cobre y se repite cada tres meses
Enero/Febrero	Brucelosis
Marzo/Abril	Al destete antiparasitario y control hasta la venta 3ª dosis de mancha, gangrena y QIB 1ª dosis neumonía y 2ª dosis a los 20 días de la 1ª
Agosto	4ª dosis de mancha, gangrena y QIB
Noviembre del año siguiente	Carbunco
	Fiebre aftosa de acuerdo al plan vigente

La internada se realiza con los terneros machos y hembras de producción propia y al destete pesan aproximadamente 150-170 Kg, las hembras se venden a partir de octubre con 300 Kg y los machos a partir de enero/febrero con 360 Kg en promedio.

Los datos se obtuvieron de registros computarizados almacenados en planillas de cálculo confeccionados en el establecimiento utilizando dos planillas denominadas planilla de tratamientos individuales y existencia final por potrero.

La primera es completada todos los meses de acuerdo a los tratamientos efectuados para todas las patologías posibles y para este análisis se considerarán sólo las correspondientes a QIB tomando el calendario agrícola (1 de julio al 30 de junio de cada año). Para este análisis se tomaron cuatro ejercicios productivos correspondientes a los ciclos 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 y 2005/2006.

La segunda también se completa mensualmente y resume la cantidad de animales que existentes por categoría y actividad en cada potrero. Para el análisis se toma que cada aplicación de antibiótico es un caso, aunque ese animal haya sido tratado en otra oportunidad.

En este establecimiento se tratan los animales en la fase activa de la enfermedad con signos de epífora, blefarospasmo y fotofobia. No se tratan los animales con secuelas de la enfermedad (nube). El tratamiento consiste en inoculación intrapalpebral de 2 mL de oxitetraciclina LA.

Las variables tenidas en cuenta en el presente estudio, recolectados de los registros del establecimiento, fueron: fecha (mes y ciclo productivo), actividad productiva (cría/internada), presencia de QIB y existencia total de animales.

Las categorías de animales que fueron tenidas en cuenta en cada actividad fueron: en cría vacas y terneros al pie y en internada vaquillonas y novillos.

Se calcularon las tasas de incidencia anual y mensual totales y discriminadas por actividad productiva, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de Incidencia} = \frac{\text{Nº de casos de enfermedad que se presentan en una población durante un periodo de tiempo determinado}}{\text{La suma de todos los individuos que a lo largo de todo el periodo de tiempo están en riesgo}} \times 100$$

En el denominador se colocó la suma de los períodos de observación (meses) durante los cuales cada animal esté libre de enfermedad (es decir, esta en riesgo).

Además se calculó la incidencia acumulada (IA), para cada uno de los ciclos productivos que es la proporción de individuos no enfermos al comienzo de un período de estudio que se enferman durante dicho período y que puede tomar valores entre 0 y 1, para lo cual se utilizó la fórmula que sigue:

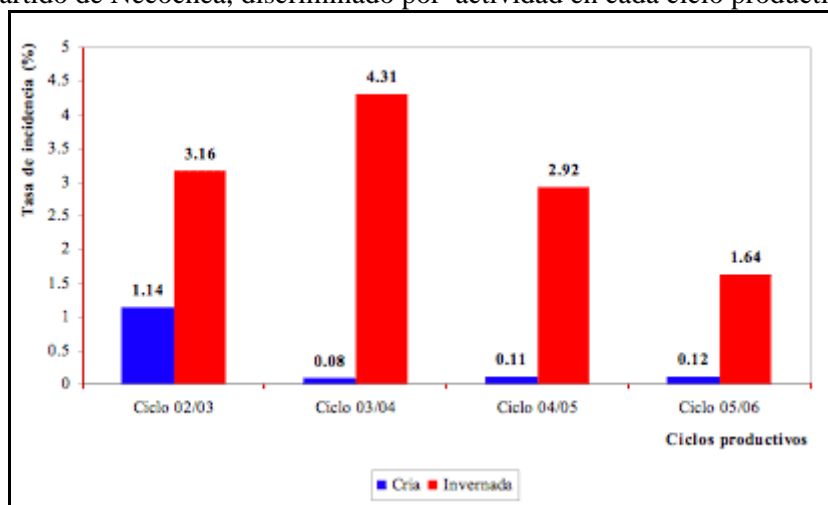
$$\text{Incidencia acumulada (IA)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales que enferman durante un periodo de tiempo determinado}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos sanos en la población al comienzo de dicho periodo}}$$

La incidencia acumulada es una indicación del riesgo medio a desarrollar una enfermedad durante un período de tiempo determinado (25).

RESULTADOS

Las tasas de incidencia anual de Queratoconjuntivitis encontradas fueron 2.6%, 3.12%, 2.08% y 1.49% para los ciclos productivos 2002/2003 al 2005/2006 respectivamente. La tasa de incidencia anual considerando las actividades productivas en forma separada durante los ciclos 2002/2006, se presenta en el gráfico 1.

Gráfico 1 - Tasa de incidencia de Queratoconjuntivitis en % en un establecimiento del partido de Necochea, discriminado por actividad en cada ciclo productivo.



En la Tabla 1 se muestran las tasas de incidencia mensual de toda la población en los ciclos productivos 2002/2006.

Tabla 1 - Tasa de incidencia mensual (%) de Queratoconjuntivitis sin discriminar actividad productiva, durante 2002/2006.

Ciclos Meses	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
Julio	6,18	0,31	0,03	0
Agosto	0	0,03	0	0,03
Septiembre	0	0	0,1	0,09
Octubre	0	0,03	0,07	0,86
Noviembre	0	0,42	0,14	1,13
Diciembre	5,81	0,21	6,75	3,64
Enero	6,45	4,54	9,99	3,28
Febrero	0	9,71	3,1	0,39
Marzo	2,84	15,31	2,98	6,23
Abril	5,34	1,29	3,33	3,42
Mayo	3,14	3,02	0,2	0,81
Junio	1,55	1,72	0,3	0,72

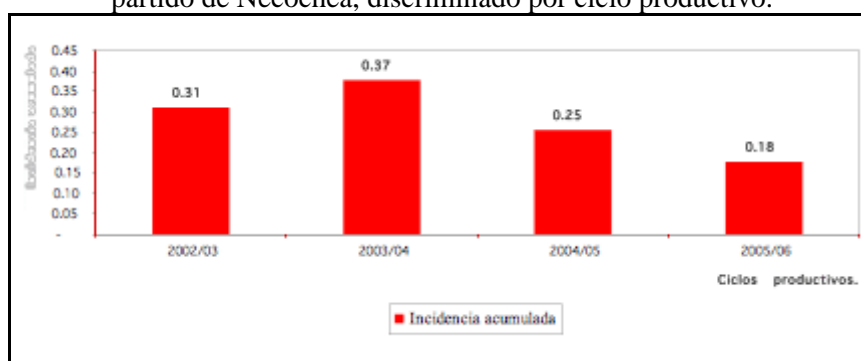
Las tasas de incidencia mensuales considerando cada actividad productiva (cría e invernada), se presentan para los distintos ciclos productivos en la tabla 2.

Tabla 2 - Tasas de incidencia mensual (%) de Queratoconjuntivitis por actividad productiva, durante 2002/2006.

Ciclo \ Meses	2002/03		2003/04		2004/05		2005/06	
	Cría	Invernada	Cría	Invernada	Cría	Invernada	Cría	Invernada
Julio	0	7,39	0	0,37	0	0,03	0	0
Agosto	0	0	0	0,03	0	0	0	0,03
Septiembre	0	0	0	0	0,26	0	0	0,1
Octubre	1,91	0	0	0,05	0,13	0	0	0,98
Noviembre	0	0	0	0,71	0,27	0	0	1,34
Diciembre	7,32	4,56	0	0,39	0	12,61	0	4,4
Enero	2,2	10,74	0	8,47	0,34	19,44	0,72	0,81
Febrero	0	0	0	19,2	0	6,15	0	1,04
Marzo	0	4,42	0,56	20,56	0	4,33	0,64	6,82
Abril	0	7,32	0	1,5	0	4,19	0	3,76
Mayo	0	3,58	0	3,48	0	0,21	0	0,86
Junio	0	1,76	0	2,04	0	0,31	0	0,74

En el gráfico 2 se presenta la incidencia acumulada en cada ciclo productivo para la población total del establecimiento.

Gráfico 2 - Incidencia acumulada de Queratoconjuntivitis en un establecimiento del partido de Necochea, discriminado por ciclo productivo.



DISCUSIÓN

Al analizar los resultados se observa en la tasa de incidencia anual una tendencia decreciente para los ciclos 1, 3 y 4 (2.6%, 2.08% y 1.49%) respectivamente, debido a las medidas de manejo y profilaxis implementadas y a la adición de una cuarta dosis de vacuna de QIB en el mes de agosto. En el ciclo 2 se observa un aumento de la tasa de incidencia (3.12%) que no pudo asociarse a fenómenos climáticos debido a la complejidad que implica el análisis de todas las variables meteorológicas.

En el gráfico 1 se analiza la tasa de incidencia anual considerando las actividades productivas en forma separada durante los ciclos 2002/2006, observando que en cría en el ciclo 1 se presenta un comportamiento atípico con una tasa muy alta (1.14 %) con respecto a los ciclos 2, 3 y 4 (0.08 %, 0.11 % y 0.12 %) respectivamente, con la información disponible no pudo determinarse la causa de la variación de estos resultados. En cambio la invernada mantiene el patrón de tendencia decreciente, siempre siendo las mismas, mucho mayores que las de la cría.

En la tabla 1 se muestran las tasas de incidencia mensual de toda la población y en la tabla 2 las tasas de incidencia mensuales considerando cada actividad productiva (cría e invernada), en los ciclos productivos 2002/2006, que concentra los registros entre los meses de diciembre y abril indicando una estacionalidad en la presentación de la enfermedad en verano y otoño, con excepción del ciclo 2002/03 que además presenta una tasa del 6.18 % en el mes de julio, no atribuible a las variables analizadas.

En el gráfico 2 se presenta la incidencia acumulada en cada ciclo productivo para la población total del establecimiento, donde los ciclos 1, 3 y 4 mantienen la tendencia decreciente de la enfermedad (0.31, 0.25, y 0.18 respectivamente), excepto en el ciclo 2 en el que el valor es superior al resto (0.37).

El aporte de este trabajo es haber utilizado a la tasa de incidencia para estudiar el comportamiento de la enfermedad, ya que la mayoría de los estudios de campo sobre QIB en Argentina están realizados en base al cálculo de la tasa de prevalencia.

CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados se puede inferir que:

- ♦ La invernada es el tipo de actividad productiva que más predispone a la presentación de la queratoconjuntivitis infecciosa bovina.

- ◆ El mayor número de casos se presenta en verano y otoño.
- ◆ La incidencia acumulada permite observar la evolución de la enfermedad y la eficacia de las medidas sanitarias implementadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bishop B, Schuring GG & Troutt HF. Enzyme-linked immunosorbent assay for measurement of anti-Moraxella bovis antibodies. *Am. J. Vet. Res.* 1982; 43:1443-1445.
2. Blood DC, Radostits OM Enfermedades causadas por bacterias. En *Medicina Veterinaria*. Séptima edición. Vol I. Madrid Interamericana. McGraw-Hill, 1992.:750-753.
3. Bretschneider G & Perez S E. Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina: Tipos de vacunas y su evaluación. Tesina de grado. FCV-UNCPBA Tandil. 1996: 1-56
4. Carrazzoni J. El pelaje y el ojo y párpados. *Ganadería subtropical argentina*. Capítulo XIII. Hemisferio sur, 1974: 153.
5. Chadli M. Clinical evaluation of infectious bovine keratoconjuntivitis alter treatment with long-acting oxytetracycline. *Maghreb Vet* 1992, 7:34-36.
6. Descarga C, Piscitelli H, Zielinski G. Invernada bovina en zonas mixtas Cap VI. *Agro 2*. Córdoba, 1997: 141-164
7. Fiorentino A, Peralta M, Odeón A, Malena R, Bowden R, Paolicchi F. Lesiones oculares en terneros infectados experimentalmente y en forma natural con *Moraxella bovis*. *Rev Med Vet* 2001, 82 (3):166-170.
8. Fiorentino M A, Paolicchi F, Bowden R.. Lesiones oculares en terneros con Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina infectados experimentalmente y en forma natural con *Moraxella bovis*. Tesina de grado. Tandil FCV- UNCPBA1999: 1-44.
9. George L W. Clinical infectious bovine keratoconjuntivitis. *Comp Cont Educ Pract Vet* 1984; 6:5712-5720.
10. George LW, Smith JW. Treatment of *Moraxella bovis* infections in calves using a long-acting oxytetracycline formulation. *J Vet Pharmac Therap* 1985; 8: 55-61.
11. Hoffsis GF. Queratoconjuntivitis bovina: Actualización del tema. *Therios* 1992; 20:22-30.
12. Hoiem-Dalen PS, Rosenbusch RF & Roth J A. Comparative characterization of the leucocidic and hemolytic activity of *Moraxella bovis*. *Am J Vet Res*;1990.. 51:191-195.
13. Kagonyera G M, George L W & Munn R. Cytopathic effects of *Moraxella bovis* on cultured bovine neutrophils and corneal epithelial cells. *Am J Vet Res* 1989; 50:10-17.
14. Lazaro R, Gonzales E, Bentacourt X, Gomez L. Aislamiento de *Moraxella bovis* en terneros afectados de Queratoconjuntivitis. *Veterinaria Tropical* 1993; 18:39-44.
15. Lorenzo R M & Suarez V H.. Susceptibilidad racial y costos del tratamiento de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina. *Vet Arg* 1994; XI (107): 452-456.
16. Martinez FI, Flores G, Neri AF & Alarcon FI. Control de un brote de Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina mediante el control de las moscas en estadio larvario. *Med Vet* 2000; 17: 273-276.
17. Minatel L & Corbellini C. Efecto de la deficiencia de cobre sobre el desarrollo de Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina en terneros desafiados experimentalmente con *Moraxella bovis*. Tesis Doctoral Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Área de Patología Básica. 2007; 1-101.
18. Gutierrez Chavez, A J. 2007. Enfermedades oculares en los bovinos. *Boviotecnia*. Boletín técnico virtual, 2 (7). [publicación en línea]. Disponible desde Internet en: http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/01-oculares.htm [con acceso el 2-3-2008].
19. Odeon A C, Chayer R, Campero C M, Moreira A R, Bretschneider G & Perez S E.. Eficacia terapéutica de la oxitetraciclina de larga acción por vía intramuscular en el tratamiento precoz de la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina. *Rev Med Vet* 1996; 77 (1): 19-24.
20. Odeon A., Paolicchi F, Cambessies G & Margueritte J. 2006 Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina. [publicación en línea]. Disponible desde Internet en: http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/ojo/83-queratoconjuntivitis.htm [con acceso el 25-2-2008].
21. Pugh GW & McDonald TJ. Identification of bovine carriers of *Moraxella bovis* by comparative cultural examination of ocular and nasal secretions. *Am J Vet Res* 1986; 47:2343-2347.
22. Pugh WG, McDonald T J & Booth G D. Infectious Keratoconjuntivitis: Influence of age on development of disease in vaccinated and no vaccinated calves after exposure to *Moraxella bovis*. *Am J Vet Res* 1979; 40:762-766.
23. Pugh WG, McDonald T J & Kopecky K E. Infectious Bovine Keratoconjuntivitis: Effects of vaccination on *Moraxella bovis* carriers in cattle. *Am J Vet Res* 1980; 41:264-266.
24. Punch P I, Slatter D H. A review of Infectious Bovine Keratoconjuntivitis. *Vet. Bull.* 1984; 54:193-257.
25. Thrusfield M. *Epidemiología Veterinaria*.. Capítulo 4. Zaragoza, España. Acribia, 1990: 39-58.
26. Wilcock B P.. The eye and ear. En: Jubb KV, Kennedy PC & Palmer N, editors. *Pathology of domestic animals*. Third edition. Vol I. London Academic Press. Inc., 1985:360-361.
27. Zbrun M.V, Zielinski G, Piscitelli H, Urbani L & Defain MV. 2006. Concentración de inmunoglobulina A específica contra *Moraxella bovis* en lágrimas de bovinos inoculados con vacunas experimentales. INTA EEA Marcos Juárez [publicación en línea]. Disponible desde Internet en: <http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/indices/tematica/sanidadanimal.htm> [con acceso el 5-12-2007]

28. Zielinski G. 2005 Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina. Etiología, Patogenia e Inmunología. Grupo de Sanidad Animal de la EEA INTA Marcos Juárez [publicación en línea]. Disponible desde Internet en. <http://www.covetcba.com.ar/verarticulo.asp?id=967> [con acceso el 5-12-2007]

Volver a: [Patologías de los ojos](#)