



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

FRECUENCIA DE NEUMONIAS BACTERIANAS  
ASOCIADAS CON *Mannheimia Haemolytica*,  
*Pasteurella Multocida E Histophilus somni*  
(*Haemophilus somnus*) EN BOVINOS DEL COMPLEJO  
AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA (CAIT),  
ESTADO DE HIDALGO.

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

JOSE LUIS DE LA ROSA ROMERO

Asesores:

DR. José Juan Martínez Maya  
DR. Francisco Suárez Güemes  
MVZ. Rafael Soto Castor



MEXICO, D. F.

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## **Dedicatorias**

A Melissa:

Para ti, con todo mi amor, gracias por seguir caminando junto a mi, por tu amor, por tu confianza, por tu valor y porque siempre has sido y serás un orgullo para mi.

Al caminar juntos las distancias cada día son más cortas y los sueños más grandes.

**Papá:**

Por mucho tiempo trate de entenderte y no lo logré, pero si logre una cosa aprendí a disfrutarte como eres y es mucho mejor. Gracias por hacer de mí mucho de lo que soy.

**Mamá:**

Sería imposible no agradecerte que mucho de lo que soy es por ti, no reconocer que centraste tu vida en tus hijos y puedo decirte algo, hiciste lo mejor para nosotros

A Carlos y Ovidio:

Espero se lo crean, pero realmente son un ejemplo para mí.

A la familia Mendicuti Arellano:

Por su apoyo y fuerza que me dan día a día y al haberme aceptado como miembro de su familia.

A Freddy:

Por enseñarme que si la vida te tira una, otra y otra vez, siempre hay forma de levantarte e intentarlo de nuevo.

A Susy, Mago, Eduardo, Diego y Axel.

## **Agradecimientos**

Un especial agradecimiento al Dr. Carlos Julio Jaramillo A., por haberme permitido ser parte de este proyecto, por sus valiosos consejos para la elaboración de esta tesis y para mi vida.

A mis asesores Dr. José Juan Martínez M., Dr. Francisco Suárez G. y el Dr. Rafael Soto C.

Por sus apreciables consejos y por permitirme ser parte de este proyecto.

Al Dr. Francisco Aguilar R. por sus asesoramiento a nivel de laboratorio y por brindarme su confianza y amistad.

Al Dr. Rigoberto Hernández por su apoyo y asesoramiento durante el desarrollo de la tesis

Y un sincero agradecimiento a todas esas personas que para bien o para mal en algún momento conocí y lo único que me dejaron fue alguna enseñanza.

## CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
JUSTIFICACION.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
MATERIAL Y METODOS.....	9
TIPO DE ESTUDIO.....	9
UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL.....	9
DISEÑO DE MUESTREO.....	9
CRITERIOS DE EXCLUSION.....	9
OBTENCION, MANEJO Y CONSERVACION DE LA MUESTRA.....	10
ANALISIS DE LA MUESTRA.....	10
ANALISIS ESTADÍSTICO.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	15
CONCLUSIONES.....	18
LITERATURA CITADA.....	19
CUADROS.....	23

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo intelectual.

NOMBRE: JOSE LUIS DE LA ROSA ROMERO

FECHA: 7 Ago 2004

IX

FIRMA: [Firma manuscrita]

## RESUMEN

DE LA ROSA ROMERO JOSE LUIS. Frecuencia de neumonías bacterianas asociadas con *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* e *Histophilus somni* (*Haemophilus somnus*) en bovinos del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), estado de Hidalgo (bajo la dirección de: José Juan Martínez Maya, Francisco Suárez Güemes y Rafael Soto Castor).

Con el propósito de determinar la frecuencia de *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* e *Histophilus somni* (*Haemophilus somnus*) en bovinos clínicamente enfermos de neumonía, en el CAIT de Tizayuca, Hidalgo, evaluados de octubre de 2003 a febrero de 2004, se obtuvieron muestras de exudado nasal utilizando un hisopo estéril, el cual se mantuvo en un medio de transporte Stuart adicionado con carbón activado hasta su procesamiento. La identificación bacteriana fue realizada en medios selectivos y pruebas bioquímicas. De los 251 animales evaluados, en 84 (33.46%) se aisló *M. haemolytica* y *P. multocida* juntas, de ellos 67 tuvieron *M. haemolytica* (26.7%) y 17 *P. multocida* (6.6%), en ningún caso fue posible aislar *H. somni*. Del total de animales muestreados, 239 tenían menos de 1 año de edad y de ellos, 184 (77%) estaban alojados en corrales y 55 (23.02%) en becerreras individuales, de estas últimas, 5 estaban dentro de edificios y 50 al aire libre; no se encontró diferencia en

los aislamientos de *M. haemolytica* o *P. multocida* entre los becerros que estaban en los diferentes alojamientos. Con relación al lugar donde los becerros realizaban la recría 215 (87.44%) estaban en el propio establo y 30 (12.55%) en el centro de recría del CAIT; cuando la crianza de los becerros se ubicaba en los establos la frecuencia de aislamiento de *M. haemolytica* y *P. multocida* juntas fue mayor en relación con la recría de becerros en el centro de recría del CAIT ( $p=0.023$ ). No hubo diferencia significativa en los aislamientos de *M. haemolytica* o *P. multocida*, ni *M. haemolytica* y *P. multocida* juntas entre los becerros que se les dio calostro durante la primera hora de nacidos o después de la primera hora. Al realizar un análisis multivariado, lo que resultó significativo como un mayor riesgo para el aislamiento de *M. haemolytica* y *P. multocida* fue la mantención de los animales en los establos y la no vacunación contra diarrea viral bovina (DVB). La investigación de la frecuencia de neumonías en México asociadas a estos microorganismos, permitirá determinar el efecto real de esta asociación sobre la producción y estimar las pérdidas económicas causadas por estas.

**INTRODUCCION.**

La industria bovina en México es una importante fuente de proteína de origen animal, ya que la leche de origen bovino representa el 98% del total que se consume en México. En producción de carne en canal esta industria ocupa el segundo lugar con el 31%, después de la carne de ave que representa el 43%. La leche y la carne de origen bovino representan el 67% de la totalidad de los productos pecuarios para consumo. (1)

La producción bovina se ve afectada en su eficiencia productiva por diversos factores, entre los que se encuentran las enfermedades infecciosas y de ellas los problemas respiratorios son un factor importante de pérdida económica a nivel mundial. Se estima que en Estados Unidos y Canadá entre el 80 a 90% de las becerras se ven afectadas por brotes severos, aunque la mortalidad es menor al 5%, con pérdidas económicas estimadas en \$640 millones de dólares anualmente. (2)

El complejo respiratorio bovino es de origen multifactorial, donde al romperse el equilibrio interno del animal, se favorece la colonización pulmonar por agentes infecciosos como virus, bacterias y sinergismos virus bacterias, produciéndose la neumonía y en casos muy severos puede provocar la muerte del animal. Entre los factores ambientales que favorecen la aparición de enfermedades respiratorias están: temperaturas extremas, la elevada humedad relativa, adaptación al medio, así como la ventilación inadecuada de las instalaciones, cambios en la alimentación, manejo zootécnico de los animales, la mezcla de animales de diferentes edades, estados inmunológicos y jerarquías sociales. Los principales signos

clínicos que presentan los bovinos enfermos son: aumento en la frecuencia respiratoria, tos, descarga nasal, fiebre y pérdida del apetito, entre otras. (3, 4, 5, 6)

Los agentes etiológicos involucrados en las neumonías pueden ser virus como el virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), virus de la parainfluenza 3 (PI3), virus respiratorio sincitial bovino (VRSB) y adenovirus. Dentro de los agentes bacterianos comúnmente involucrados se encuentran: *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* e *Histophilus somni*, así como también se han identificado micoplasmas y clamidofilas. (3, 4, 5, 6)

*M. haemolytica* y *P. multocida* son aisladas de manera frecuente de los procesos neumónicos de los animales domésticos, siendo la pasteurelosis bovina o fiebre de embarque el principal problema; es una enfermedad respiratoria generalmente fatal que se caracteriza por una pleuroneumonía fibrinosa grave, y que afecta principalmente animales menores de un año recientemente transportados, o becerros de 1 a 5 meses de edad (6, 7, 8, 9).

Estos microorganismos son comensales habituales del tracto respiratorio superior de los rumiantes domésticos y silvestres, y por lo tanto llegan a estar presentes en casos de enfermedades respiratorias, hay variaciones entre las diferentes cepas en su capacidad para producir enfermedad en los diferentes hospedadores animales. (8)

Según la clasificación propuesta por Angen y colaboradores, el género *Mannheimia* comprende cinco especies: *M. haemolytica*, *M. granulomatis*,

*M. glucosida*, *M. ruminalis* y *M. varigena*. (10)

*M. haemolytica* es la bacteria que con mayor frecuencia se encuentra asociada al complejo de las enfermedades respiratorias de los bovinos, particularmente a la pasteurelosis neumónica. (7, 11, 12) La bacteria es flora normal del tracto respiratorio superior, pero, bajo ciertas condiciones de inmunosupresión se comporta como oportunista y puede invadir el tracto respiratorio inferior; un factor importante son los periodos prolongados de estrés donde se producirá un aumento en la secreción de corticoesteroides que comprometen la respuesta inmune del animal contra el agente infeccioso, debido a que los macrófagos alveolares no liberan factores quimiotácticos y se bloquea la unión de factores quimiotácticos a los granulocitos, así también se pierde la capacidad de migración de los macrófagos alveolares por presencia de factores quimiotácticos. (8, 11, 12, 13)

*M. haemolytica* es una bacteria gramnegativa, capsulada, no móvil, de forma cocobacilar, mesofílica, aerobia y anaerobia facultativa, oxidasa positiva e indol negativa; fermenta glucosa y otros carbohidratos, produciendo ácido pero no gas. La presencia de cápsula con propiedades de superficie antifagocíticas, la hacen parcialmente resistente a la fagocitosis. (14)

Inicialmente este género bacteriano se clasificó en 16 serotipos en base a pruebas de hemoaglutinación indirecta de extracción de antígenos de superficie capsular. (15) Con base en la capacidad de fermentar la arabinosa y trehalosa se ha dividido en dos biotipos A y T respectivamente

(16), se han identificado 12 serotipos A y 4 serotipos T; en 1995 Younan and Fodor (17) reportaron el serotipo A17. En 1990 mediante estudio de hibridación de DNA-DNA y por sus propiedades bioquímicas y análisis genéticos, el biotipo T (serotipos T3, T4, T10 y T15) se reclasificó como una especie separada llamada *Pasteurella trehalosi* (18, 19), Angen *et al* (10), en 1999 mediante hibridación de DNA-DNA y comparación de análisis filogenético de la secuencia 16S rRNA, reclasificó a *P. haemolytica* serotipo A en un nuevo género llamado *Mannheimia*. *P. haemolytica* serotipo A (A1, A2, A5, A6, A7, A8, A9, A12, A13, A14, A16 y A17) ahora es llamado *Mannheimia haemolytica*. El serotipo A11 no tiene relación con *M. haemolytica* y se le nombró *M. glucosida* (10). *M. granulomatis*, incluye cepas que previamente fueron clasificadas como *P. granulomatis*, Bisgaard taxón 20 y *P. haemolytica* biogrupo 3J. *M. ruminalis*, incluye cepas no hemolíticas de *P. haemolytica* previamente descritas como *Actinobacillus lignieresii* y *P. haemolytica* biogrupo 3J, aisladas de rumen de bovinos y ovinos no asociados a estados patológicos. *M. varigena*, comprende un grupo de cepas originalmente clasificadas como *P. haemolytica* biogrupo 6 y Bisgaard taxón 15 y 36, las cuales han sido aisladas de bovinos y porcinos, y asociados con neumonía y otros estados patológicos. (10, 13) *P. multocida* aislada con menos frecuencia que *M. haemolytica*, participa de manera importante en el complejo respiratorio de ovinos y bovinos. Es un bacilo gram negativo que presenta antígenos capsulares y somáticos, por lo cual se le ha clasificado en 5 biotipos capsulares (A, B, D, E, F) y 16 serotipos somáticos. Es parte de la flora normal del aparato respiratorio y

gastrointestinal de diversos animales, se puede encontrar en las heridas humanas producidas por mordeduras de perros y gatos, produce una bronconeumonía supurativa que tiende a la cronicidad, pero al resolverse deja manifestaciones de cicatrización y abscesos, con frecuencia al momento de la muerte el 50% del pulmón está afectado. (9, 15)

*Haemophilus somnus*, mediante pruebas de hibridización de DNA-DNA y análisis de la secuencia de 16S rRNA, se reclasificó junto con *Haemophilus agni* e *Histophilus ovis* en *Histophilus somni*. (20) Es un cocobacilo pleomórfico, gram negativo, se ha aislado del aparato respiratorio de animales clínicamente sanos, es causante de cuadros clínicos como: miocarditis, otitis, conjuntivitis, mastitis y poliartritis. Es considerado como el agente causal de la meningoencefalitis tromboembólica (METE) de los bovinos (21), presentándose la mayor incidencia de METE a principios de invierno. (22) Esta bacteria se encuentra distribuida en Norte América y en varias partes del mundo. Los primeros signos de enfermedad son nerviosos y los signos respiratorios incluyen: disnea, descarga nasal serosa, depresión y fiebre. (4, 9, 15)

La mayor cantidad de investigaciones sobre neumonías en México se han realizado en ovinos, por lo que es necesario realizar investigaciones en bovinos para de esta manera contribuir en el conocimiento de las enfermedades respiratorias presentes en México, mejorar la producción de bovinos y procurar el bienestar animal. (3)

#### JUSTIFICACION.

A pesar de que las enfermedades respiratorias en bovinos son una

importante causa de pérdidas económicas a nivel nacional, hay pocos estudios que indiquen la situación actual, así como la frecuencia con que *M. haemolytica*, *P. multocida* e *H. somni* se aíslan en animales con neumonías; motivo por el cual se consideró necesario hacer un estudio en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), en el estado de Hidalgo, que representa un importante centro de producción de leche de bovino a nivel regional.

#### OBJETIVO GENERAL.

Determinar la frecuencia de aislamientos asociados a *M. haemolytica*, *P. multocida* e *H. somni* en bovinos del CAIT.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Identificar casos de neumonías en bovinos en el CAIT.

Determinar la frecuencia de aislamientos asociados a *M. haemolytica*, *P. multocida* e *H. somni* en casos de neumonía en bovinos del CAIT.

**MATERIAL Y METODOS.**

Tipo de estudio.

Descriptivo, prospectivo, transversal. (23)

Ubicación espacial y temporal.

La fase de campo se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), ubicado en Tizayuca, Hidalgo; el cual cuenta con 126 unidades productivas (UP), de las cuales 108 UP utilizan los servicios de la Coordinación de Servicios Médicos Veterinarios (CSMV), cada UP tiene aproximadamente 200 bovinos; esta fase se realizó de octubre del 2003 a febrero del 2004.

La fase de laboratorio se realizó en el Departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM y en el CENID-Microbiología del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Diseño de muestreo.

Criterios de inclusión.

a) Hatos que utilizaron los servicios de la CSMV del CAIT.

b) Animales que presentaron evidencias clínicas de neumonía como son: *fiebre, tos, disnea, descarga nasal serosa o muco purulenta* y que a la auscultación de campos pulmonares presentaron cualquiera de los siguientes signos: *estertores húmedos, fricción de la pleura o crepitación.*

(24)

Se realizaron recorridos diarios para identificar, diagnosticar y tomar muestras a los bovinos con neumonía.

Mediante el llenado de un formato, de cada animal se obtuvieron los siguientes datos: sexo, tipo de alojamiento, vacunación (PI3, VR5B, IBR, DVB y bacterina de *M. haemolytica* serotipo A1), edad, movilizaciones, quimioterapia previa, suministro de calostro.

Obtención, manejo y conservación de la muestra.

Secreción nasal: mediante hisopo estéril se obtuvieron muestras de la cavidad nasal, posteriormente el hisopo se colocó en un medio de transporte Stuart adicionado con carbón activado, hasta su procesamiento.

#### ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS.

Secreción nasal: El aislamiento e identificación *M. haemolytica*, *Pasteurella multocida* e *H. somni* se realizó en cajas de agar sangre y agar chocolate, a partir del hisopo con secreción nasal por el método de aislamiento en cultivo puro. El agar sangre se incubó por 24 horas a 37°C, mientras que el agar chocolate se incubó por 48 horas a 37 °C y con 10% de CO<sub>2</sub>

A las colonias con morfología sospechosa de *M. haemolytica*, *P. multocida* e *H. somni* se les realizó tinción de Gram; aquellas gramnegativas y de forma cocobacilar, se seleccionaron para hacerles pruebas bioquímicas (producción de indol, oxidasa, citrato y urea). (25, 26)

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se evaluaron las frecuencias de aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* juntas y de manera separada mediante estadística descriptiva en los animales por edad, sexo, alojamiento, administración de quimioterapéuticos y aplicación de vacunas. A fin de estimar posibles factores de riesgo con relación al aislamiento de dichos microorganismos,

se calcularon las razones de momios; y su asociación estadística mediante la prueba de chi cuadrada o Fisher. Se realizó un análisis multivariado mediante una regresión logística, considerando sólo aquellas variables que resultaron significativas al análisis univariado (crianza de becerros en el propio establo y animales vacunados con IBR, DVB, PI3 y *M. haemolytica* serotipo A1).

## RESULTADOS.

Durante el periodo de estudio se evaluaron 251 animales, de los cuales 235 (93.62%) fueron hembras y 16 (6.38%) machos. Con relación a la edad, 239 (95.21%) tenían menos de un año y 12 (4.78%) fueron mayores de un año.

De los 251 animales evaluados, en 84 (33.46%) se aisló *M. haemolytica* o *P. multocida*, de ellos 67 (26.7%) con *M. haemolytica* y 17 (6.6%) con *P. multocida*, en ningún caso fue posible aislar *H. somni*.

Con relación al alojamiento, en los menores de 1 año, se encontró que 184 (77%) becerros estaban en corrales y 55 (23.02%) en corraletas o becerrerías individuales, de estas últimas, 5 estaban dentro de edificios y 50 al aire libre. (Cuadro 1)

No se encontró diferencia estadística significativa en las frecuencias de aislamiento de *P. multocida* (7.27%) o *M. haemolytica* (27.27%) ni *P. multocida* y *M. haemolytica* juntas (34.54%) entre los que se alojaban en corrales y en becerrerías ( $p > 0.05$ ). Al evaluar sólo a los que estaban en becerrerías tampoco se encontró diferencia significativa en la frecuencia de aislamientos de *P. multocida* (6%) o *M. haemolytica* (28%) ni *P. multocida* y *M. haemolytica* juntas (34%) entre los becerros que estaban al aire libre o dentro de edificios ( $p > 0.05$ ). (Cuadro 2)

Con relación al lugar de recría, de los 239 becerros evaluados, 209 (87.44%) los mantenían en el propio establo y 30 (12.55%) en el centro de recría, se encontró una diferencia significativa en la frecuencia de aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* juntos en animales que

realizaban su crianza en el propio establo y en el centro de cría del CAIT (OR=3.04  $p=0.023$ ). Sin embargo, la frecuencia de aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* por separado no mostró diferencia significativa ( $p>0.05$ ).

Con respecto al suministro de calostro, a 229 becerros (95.81%) se les proporcionó durante la primera hora de nacidos, mientras que sólo 7 (2.922%) lo recibieron después de este tiempo de nacidos. En 3 (1.25%) casos no se proporcionó información. En promedio se suministró el calostro durante 3.34 días  $\pm$  0.55 desviación estándar y como mínimo durante dos días. De los 236 animales que se les suministró calostro, no se encontró una diferencia significativa en los aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* juntas en los animales que tomaron calostro durante la primera hora de nacidos y los que tomaron después de la primera hora ( $p=0.24$ ), tampoco se encontró diferencia significativa en los aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* por separado ( $p>0.05$ ).

No se encontró diferencia significativa en los aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* (34.28%) juntas ni en los aislamientos de *M. haemolytica* (29.52%) y *P. multocida* (4.76%) por separado en los animales que recibieron algún quimioterapéutico y los que no lo recibieron ( $p>0.05$ ). (Cuadro 3)

Se encontró una diferencia significativa en los aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* juntas en animales que no les habían aplicado vacunas contra IBR (52.63%), DVB (62.85%), PI3 (50%), VRSB (47.76%) y *M. haemolytica* serotipo A1 (43.75%) en comparación con los que si

vacunaron ( $p < 0.05$ ). (Cuadro 4)

Se realizó una regresión logística, en la que se ingresaron aquellas variables significativas en los análisis univariados como fueron: la crianza de becerros en el propio establo ( $p = 0.023$ ), animales vacunados con IBR ( $p = 0.0015$ ), DVB ( $p = 0.0002$ ), PI3 ( $p = 0.002$ ), VRSB ( $p = 0.01$ ) y *M. haemolytica* serotipo A1 ( $p = 0.048$ ); de ellas, dos resultaron significativas (mantener a los becerros en corrales dentro de los establos y la no vacunación contra DVB) y una tuvo una relativa asociación (la no vacunación contra *M. haemolytica*).

**DISCUSION.**

El 95.21% de los animales tenia de 15 días de nacido hasta 1 año de vida, esto coincide con lo descrito por Curtis *et al.* (27), Sivula *et al.* (28) y Virtala *et al.* (30), donde se encontró que las enfermedades respiratorias en bovinos se presentan por lo general en becerras de 6 semanas a 6 meses de edad, ya que su sistema inmunológico se esta desarrollando, son destetados y confinados a otras áreas con animales de diferentes edades.

El porcentaje de aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* en este estudio (33.46%) fue menor a lo reportado por Storz *et al.* (30) que reportó en Texas, EU., que aisló en 65.3% de becerros recientemente trasportados cepas de *Pasteurella* spp., al igual que DeRosa *et al.* (31) encontró en Mississippi, EU., en 1996, cepas de *Pasteurella* spp., en 95% de los animales muestreados mediante exudados nasal e intratraqueal. De igual manera fue menor con lo reportado por Pijoan *et al.* (9), donde a partir de 100 muestras de pulmones de animales con antecedentes de haber padecido neumonía encontró 54% de cepas de *Pasteurella* spp., en la región de Tijuana, Baja California.

De igual manera el porcentaje de aislamientos de *P. multocida* (6.6%) es menor a lo encontrado Martínez *et al.* (32) quien en la Habana Cuba, aisló en el 36.2% de los animales a *P. multocida* y por Pijoan *et al.* (9) que aisló en 21% de los animales muestreados cepas de *P. multocida* en Baja California, México; igualmente se encuentra por debajo de lo descrito por Allen *et al.* (33), que aisló en el 69.5% de los becerros recientemente trasportados a Ontario, Canada, a *P. multocida* a partir de exudados

nasales y en 67.8% de los animales al mismo agente mediante lavado broncoalveolar.

No obstante, en cuanto a los aislamientos de *M. haemolytica* el porcentaje encontrado 26.8% en este estudio es mayor a lo reportado por Allen *et al.* (33) que a partir del 15.25% de becerros obtuvo aislamientos de *M. haemolytica* a partir de exudados nasales y en el 13.55% aisló al mismo agente mediante lavado broncoalveolar, sin embargo fue menos que lo encontrado por Pijoan *et al.* (9) que aisló en 12% de los animales a *M. haemolytica*, pero a partir de pulmones de becerros con antecedentes de neumonía.

La mayor frecuencia de aislamientos de *M. haemolytica* y *P. multocida* en los becerros alojados en los establos, con respecto a los que estaban en el centro de recría del CAIT, pudo deberse a que los becerros en el establo seguían en contacto con animales adultos o becerros de diferentes edades, las becerrerías o corraletas individuales muy pocas veces mantenían las condiciones de higiene y espacio entre animal y animal

En el presente estudio no se pudo aislar *H. somni*, algunos factores que pudieron afectar el aislamiento fueron, los contaminantes bacterianos que inhiben el crecimiento de este microorganismo en medios selectivos, administración de quimioterapéuticos (34).

Los menores porcentajes de aislamiento de *M. haemolytica* y *P. multocida* encontrados en los animales vacunados contra IBR (29.78%), DVB (30.47%), PI3 (29.6%), VRSB (30.33%) y *M. haemolytica* serotipo A1 (30.90%), no necesariamente implica que los animales están protegidos,

posiblemente lo que sucedió es que alguna o algunas protegían, y su aplicación se acompañó con el uso de otro inmunógeno dentro de un programa de vacunación ya establecido, de tal forma que la que no protegía su efecto fue confundido por la que sí.

**CONCLUSIONES.**

En el presente estudio se encontró que *M. haemolytica* y *P. multocida* están asociadas a neumonías en bovinos, al contrario de *H. somni* que no se pudo aislar.

La ausencia de aislamientos de *H. somni* no permitió asociar este microorganismo en bovinos con neumonía, es importante realizar más estudios para determinar la frecuencia de *H. somni* en el CAIT, tomando en cuenta los posibles factores que puedan inhibir el crecimiento de este microorganismo.

Hay que investigar la presencia de estos tres microorganismos en pulmones de bovinos sacrificados en el CAIT, para determinar la frecuencia de aislamiento de estos tres agentes involucrados en neumonías.

Se deben continuar con investigaciones sobre estos agentes que participan en las neumonías de bovinos y conocer su efecto real en la producción

**LITERATURA CITADA.**

- 1.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2003. Resumen Nacional de la Producción Pecuaria. Avance Mensual. 2002. Servicio de Información Estadística, Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA. Disponible en URL: <http://www.sagarpa.gob.mx/sagar3.htm>.
- 2.- Bowland SL, Shewen PE. Bovine respiratory disease: comercial vaccines currently available in Canada. *Can Vet J* 2000;41(1):33-48.
- 3.- Juárez F. Estudio patológico, microbiológico y epidemiológico de enfermedades respiratorias en bovinos de engorda en Sinaloa, Mex. (tesis de maestría) México (D. F.) México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.
- 4.- Callan RJ, Garry BF. Biosecurity and bovine respiratory disease. *Vet Clin Food Anim* 2002;18:57-77.
- 5.- Morales AJ, Jaramillo ML, Oropeza VZ, Tórtora PJ, Trigo TF, Espino RG. Evaluación experimental de un inmunógeno de *Pasteurella haemolytica* en corderos. *Vet Mex* 1993;24(2):97-105.
- 6.- Trigo F. Patogénesis y aspectos inmunológicos de la pasteurelosis pulmonar bovina. *Vet Mex* 1991; 22 (2): 31-134.
- 7.- Aguilar RF, Jaramillo ML, Morales AJ, Trigo TF, Suárez GF. Evaluación de la protección contra la pasteurelosis neumónica, en corderos vacunados con diferentes antígenos de *Pasteurella haemolytica* A1. *Vet Mex* 1997;28(3):221-229.
- 8.- Lo RYC. Genetic analysis of virulence factors of *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* A1. *Vet Microbiol* 2001; 83: 23-35.
- 9.- Pijoan PA, Aguilar RF, Morales AJ. Caracterización de los procesos neumónicos en becerros de la región de Tijuana, Baja California, México. *Vet Mex* 1999;30(2):149-155.
- 10.- Angen O, Mutters R, Caugant DA, Olsen JE, Bisgaard M. Taxonomic relationships of the (*Pasteurella*) *haemolytica* complex as evaluated by DNA-DNA hybridizations and 16S rRNA sequencing with proposal of *Mannheimia haemolytica* gen. nov., comb. nov., *Mannheimia granulomatis*

- comb. nov., *Mannheimia glucosida* sp. nov., *Mannheimia ruminalis* sp. nov. and *Mannheimia varigena* sp. nov. Int J Syst Bacteriology. 1999; 49: 67-86
- 11.- Trigo F. El complejo respiratorio infeccioso de los bovinos y ovinos. En: Moreno CR, editor. UNAM. México. Cien Vet. 1987; 4: 1-36.
- 12.- Jaworski MD, Hunter DL, Ward ACS. Biovariants of isolates of *Pasteurella* from domestic and wild ruminants. Vet Diagn Invest 1998; 10: 49-55.
- 13.- González RC. Perfil serológico contra antígenos de *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* en corderos clínicamente enfermos de neumonía y desafiados experimentalmente (tesis de maestría). México (D. F.) México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2002.
- 14.- Narayanan S. Leukotoxins of gram-negative bacteria. Vet Microbiol 2002; 84:337-356.
- 15.- Biberstein EL. Biotyping and serotyping of *Pasteurella haemolytica*. In: Berges and Norris JR. Methods in Microbiology. Acade. Press Inc. N.Y.10: 253-269.
- 16.- Lo RYC, Shewen PE. The genus *Pasteurella* in: Barlows., Truper HG, Doworkin M, Hardr W, Schleifer KH, (Eds), *The Prokariotes*, 2a ed. Springer Toronto 1992
- 17.- Younan M, Fodor L. Characterization of a new *Pasteurella haemolytica* serotypr (A17). Res Vet Sci 1995;58:98.
- 18.- Bingham DP, Moore R, Richards AB. Comparison of DNA:DNA homology and enzymatic activity between *Pasteurella multocida* and related species. Am J Vet Res 1990;51:1161-1166.
- 19.- Sneath PHA, Stevens M. *Actinobacillus seminis* sp. Nov., nom. Rev., *Pasteurella bettii* sp. Nov., *Pasteurella lymphangitidis* sp. nov., *Pasteurella mairi* sp. No., and *Pasteurella trehalosi* sp. Nos. Int J Syst Bacterial 1990;40:148-153
- 20.- Angen O, Ahrens P, Kuhnert P, Christensen H, Mutters R. Proposal of *Histophilus somni* gen. Nov., sp. Nov. for the three species incertae sedis "Haemophilus somnus", "Haemophilus agni" and "Histophilus ovis". Int J Syst Evol Microbiol. 2003;53:1449-1456.

- 21.-Harris FW, Janzen ED. The *Haemophilus somnus* disease complex (Haemophilosis): A review. Can Vet J 1989;30:816-822.
- 22.- James PO. *Haemophilus somnus* infection: A retrospective análisis of cattle necropsied at the Western Collage of Veterinary Medicine from 1970 to 1990. Can Vet J. 1990;33:719-722.
- 23.- Méndez I. El Protocolo de Investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. 2a edición. México: Trillas. 1998.
- 24.- El Manual Merck de Veterinaria. 4a edición. Barcelona: Océano/Centrum. 1993.
- 25.- Quinn PJ, Carter ME, Markey BK, Carter GR. Clinical veterinary microbiology. London: Wolfe Publishing, 1994:254.
- 26.- Cowan ST, Steel's KJ. Manual para la identificación de bacterias de importancia médica. México, Continental, S.A., 1979.
- 27.- Curtis CE, Erb HN, White ME. Descriptive epidemiology of calfhood morbidity and mortality in New York Holstein herds. Prev Vet Med 1998;5:293-307.
- 28.- Sivula NJ, Ames TR, Marsh WE, Werdin RE. Descriptive epidemiology of morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. Prev Vet Med 1996;27:155-171
- 29.- Virtala AK, Mechor GD, Grohn YT, Erb HN, Dubovi EJ. Epidemiologic and pathologic characteristics of respiratory tract disease in dairy heifers during the first three month of life. J Am Vet Med Assoc 1996;208:2035-2042.
- 30.- Storz J, Lin X, Purdy CW, Chouljenko VN, Kousoulas KG, Enrigh FM, Gilmore WC, Briggs RE, Loan RW. Coronaviruas and *Pasteurella* infections in bovine shipping fever pneumonia and Evans'criteria for causation. J Clin Microbiol 2000;38(9):3291-3298.
- 31.- DeRosa DC, Mechor GD, Staats JJ, Chengappa MM, Shryock TR. Comparison of *Pasteurella* spp. simultaneously isolates from nasal and transtracheal swabs from cattle with clinical signs of bovine respiratory disease. J Clin Microbiol 2000;38(1):327-332.

- 32.- Martínez A, Aznar E, Viña C. *Pasteurella multocida* en tracto respiratorio de terneros. Rev Salud Anim 1987;9:7-12.
- 33.- Allen JW, Viel L, Bateman KG, Rosendal S, Shewen PE, Physick-Sheard P. The microbial flora of the respiratory tract in feedlot calves: associations between nasopharyngeal and bronchoalveolar lavage cultures. Can J Vet Res 1991;55:341-346.
- 34.- Angen O, Ahrens O, Tegtmeier C. Development of a PCR test for identification of *Haemophilus somnus* in pure and mixed cultures. Vet Microbiol. 1998;63:39-48

Cuadro 1. Frecuencia de aislamiento de *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida*, según el tipo de alojamiento, Tizayuca, Hgo.

ALOJAMIENTO		BECERRAS						CORRALES					
Aislamiento	Positivo	%	Negativo	%	Total	Positivo	%	Negativo	%	Total	OR	p =	
Mh-Pm	19	34.54	36	65.46	55	65	35.32	119	64.68	184	0.97	0.91	
<i>M. haemolytica</i>	15	27.27	40	72.73	55	52	28.26	132	71.74	184	0.95	0.88	
<i>P. multocida</i>	4	7.27	51	92.73	55	13	7.06	171	92.94	184	1.03	0.95	

Cuadro 2. Frecuencia de becerras con *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida*, dependiendo del tipo de becerra, Tizayuca, Hgo.

		BECERRAS						INTEMPERIE						NAVES					
Aislamiento	Positivo	%	Negativo	%	Positivo	%	Total	Positivo	%	Negativo	%	Total	Positivo	%	Negativo	%	Total	OR	p =
Mh-Pm	17	34	33	66	50	2	40	3	60	5	0.77	0.78							
<i>M. haemolytica</i>	14	28	36	72	50	1	20	4	80	5	1.56	0.58							
<i>P. multocida</i>	3	3	47	94	50	1	20	4	80	5	0.26	0.25							

Cuadro 3. Frecuencia de aislamiento de *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida*, en animales que recibieron tratamiento con quimioterapéuticos, Tizayuca, Hgo.

TRATAMIENTO		CON						SIN					
Aislamiento	Positivo	%	Negativo	%	Total	%	Positivo	%	Negativo	%	Total	OR	p =
Mh-Pm	36	34.28	69	65.72	105	35.82	86	64.18	134	0.93	0.80		
<i>M. haemolytica</i>	31	29.52	74	70.48	105	26.86	98	73.14	134	1.14	0.64		
<i>P. multocida</i>	5	4.76	100	95.24	105	8.95	122	91.05	134	0.51	0.21		

Cuadro 4. Frecuencia de aislamiento de *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida* en bovinos vacunados contra diferentes agentes, Tizayuca, Hgo.

		SI						NO				
Vacuna	Positivo	%	Negativo	%	Total	Positivo	%	Negativo	%	Total	OR	p =
VACUNADOS												
IBR	56	29.78	132	70.22	188	30	52.63	27	47.37	57	0.38	0.0015
DVB	64	30.47	146	69.53	210	22	62.85	13	37.15	35	0.26	0.00021
PI3	53	29.6	126	70.4	179	33	50	33	50	66	0.42	0.003
VRSB	54	30.33	124	69.67	178	32	47.76	35	52.24	67	0.48	0.01
<i>M. haemolytica</i>	51	30.9	114	69.1	165	35	43.75	45	56.25	80	0.58	0.048