



203  
18

**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**  
**CUAUTITLAN**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**  
**Y ZOOTECNIA**

**"ESTUDIO SOBRE LA INCIDENCIA DE  
NEUMONIAS EN OVINOS Y CAPRINOS  
SACRIFICADOS EN CUATRO RASTROS  
DEL ALTIPLANO DE MEXICO"**

**T E S I S**

**Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**Gustavo Raúl Ramírez Vázquez**

**Asesor: M.V.Z. Carlos Piñón A.**

**México, D. F.**

**1979**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## INTRODUCCION

### GENERALIDADES

En la actualidad el país necesita mayores \_\_\_\_\_ cantidades de proteína de origen animal. La explotación de ovinos y caprinos en México se efectúa en condiciones muy deficientes, ya que en general no se aplican normas apropiadas de higiene, alimentación, genética y medio \_\_\_\_\_ ambiente. Dadas las necesidades del país, hacia el futuro se debe promover la explotación intensiva, con lo cual se promueve el hacinamiento de animales, produciendo "stress" lo que reduce la capacidad de defensa del tracto respiratorio, favoreciendo la invasión de gérmenes en el tejido pulmonar (Watt 1956).

Todo este complejo neumónico, se traduce en \_\_\_\_\_ pérdidas económicas para la industria pecuaria nacional, \_\_\_\_\_ debido al retraso en el crecimiento para llegar al peso \_\_\_\_\_ comercial, altos costos de tratamientos veterinarios, manejo y mano de obra (Jensen 1974). Actualmente se considera \_\_\_\_\_ que la enfermedad del complejo neumónico en ovinos, es la más grave por ser una de las que producen mayor mortalidad y una de las que provocan las más altas pérdidas económicas (Mc Gowan y col. 1957; Jensen 1974).

La mortalidad en ovinos se ha reportado con \_\_\_\_\_ índices de 2% a 5% en Australia (St. George 1972), 8.2 % \_\_\_\_\_ en Escocia (Stevenson 1969) y un 40 % en la parte noreste \_\_\_\_\_ de la costa de California (Mc Gowan y col. 1957). La morbilidad se ha reportado hasta en un 100 % en Australia (St. George 1972).

En México, el único reporte con que se cuenta, es en ovinos sacrificados en el rastro de Ferrería de la Ciudad de México, en el cual se estudiaron 1200 ovinos con incidencia global del 13.3 % (Pijoan 1977).

Descripción de la enfermedad.- Se define como neumonía a la enfermedad inflamatoria de los pulmones. Tradicionalmente se consideran cuatro estadios de la enfermedad en fases sucesivas que son: congestión, hepatización roja, hepatización gris y resolución, pero no necesariamente se presentan estos estadios. Al igual que en toda inflamación se clasifica también por el tipo de exudado producido (Jubb and Kennedy; Runnells y col. 1975) que puede ser: seroso, fibrinoso, hemorrágico o purulento. Pero también puede clasificarse por su etiología en neumonías bacterianas, virales, verminosas, micóticas e hipostáticas (esta última no es \_\_\_\_\_ agente etiológico). De acuerdo a la duración del proceso \_\_\_\_\_ neumónico, se divide en hiperaguda, aguda, subaguda y crónica. Por su extensión en local y difusa (Smith y col. 1972; Runnells y col. 1975).

Las fases sucesivas de la inflamación pulmonar, tienen un proceso que no tiene límite entre ellas y el primer estado de la enfermedad que es la congestión se caracteriza por :

Hiperemia activa, edema inflamatorio, capilares distendidos con sangre en los alveolos llenos de líquido seroso.

Hepaticización roja.- Las zonas afectadas del pulmón, están consolidadas, lo cual se asemeja en consistencia al hígado.

Hepaticización gris.- Aquí se encuentra el tejido pulmonar consolidado, pero menos rojo (Este tipo de neumonía es la que se va a identificar en el presente trabajo).

Resolución.- Esta fase favorable sobreviene en tiempo promedio de ocho días, posterior al inicio del proceso neumónico (Smith y col. 1972).

Una parte muy importante de este estudio es la situación de la neumonía, ya que esto servirá para determinar el tipo de neumonía prevalente en el país.

De las neumonías más comunes que se pueden encontrar de acuerdo a su localización y tipo de lesión son:

La neumonía que afecta la porción antero-ventral, es una lesión, que se ve relacionada con la "Neumonía Enzoótica de los Ovinos" (Stevenson 1969). El grado de consolidación es variable en estas zonas, pero en especial en los lóbulos apical y cardíaco (Jensen 1974; Runnells 1975; McGowan y col. 1957; Pijoan 1977; Sullivan y col. 1973). Esto nos puede proporcionar una base para encontrar una neumonía de tipo bacteriana.

En el esquema N°1 se muestra el tipo de lesión bronconeumónica, en la cual se puede ver como se afecta la parte antero-ventral. También se le conoce como neumonía proliferativa intersticial (Runnells 1975; Smith y col. 1972).

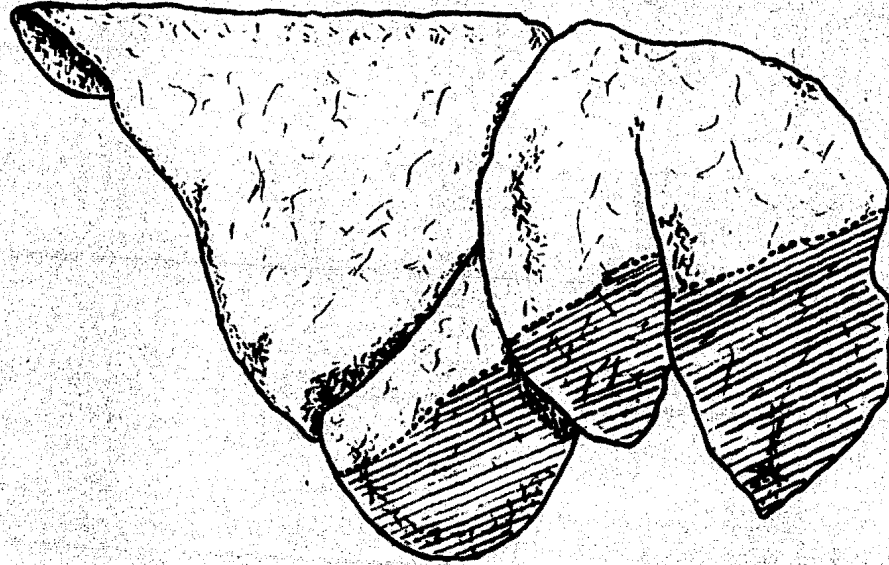
La neumonía producida por vermes pulmonares, como Dictyocaulus sp., Capillaria sp., se caracteriza por localizarse en los bronquios de la porción dorsoposterior del lóbulo diafragmático, se presenta con una zona de enfisema alveolar en forma de V, como puede observarse en el esquema N°2 (Runnells 1975).

Experimentalmente se demostró que el virus de PI 3\* a los cuatro días de inoculación intratraqueal, produce una neumonía que sigue las bifurcaciones bronquiales, tal como se muestra en el esquema N°3 (Stevenson y Hore 1969).

ESQUEMA N°1

DISTRIBUCION DE LA LESION BRONCONEUMONICA EN LA PARTE ANTEROVENTRAL

(RUNNELLS 1975)

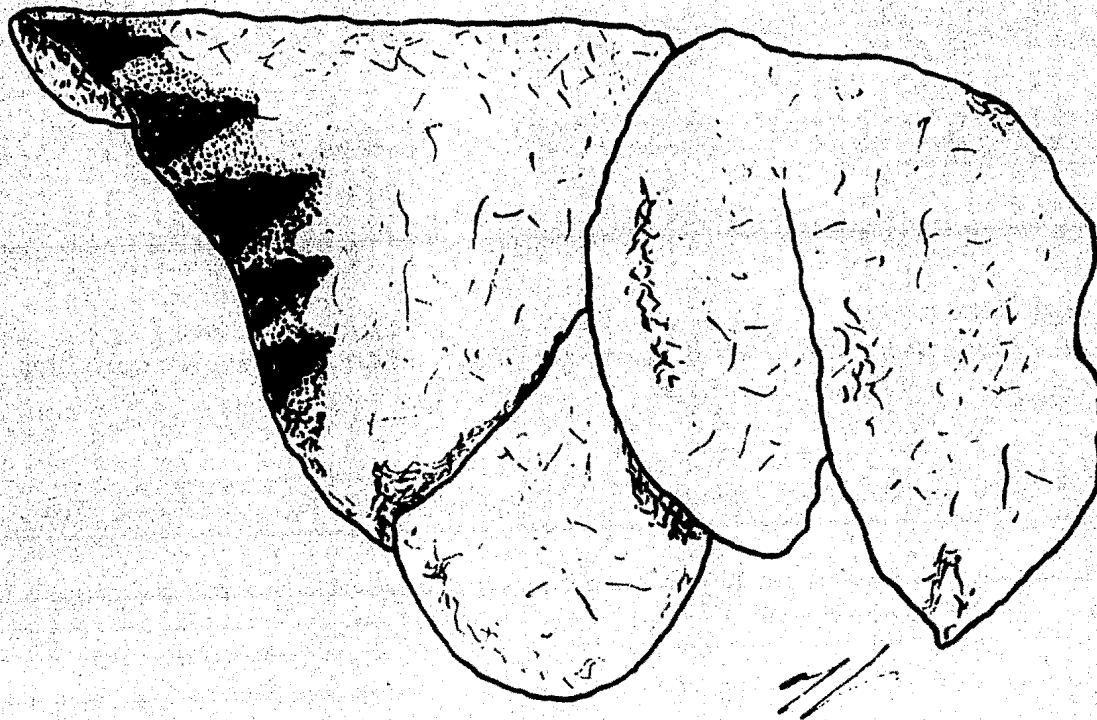


(5)

ESQUEMA N°2

LESION EN LA PARTE DORSOPOSTERIOR DEL LOBULO DIAFRAGMATICO PRODUCIDA POR

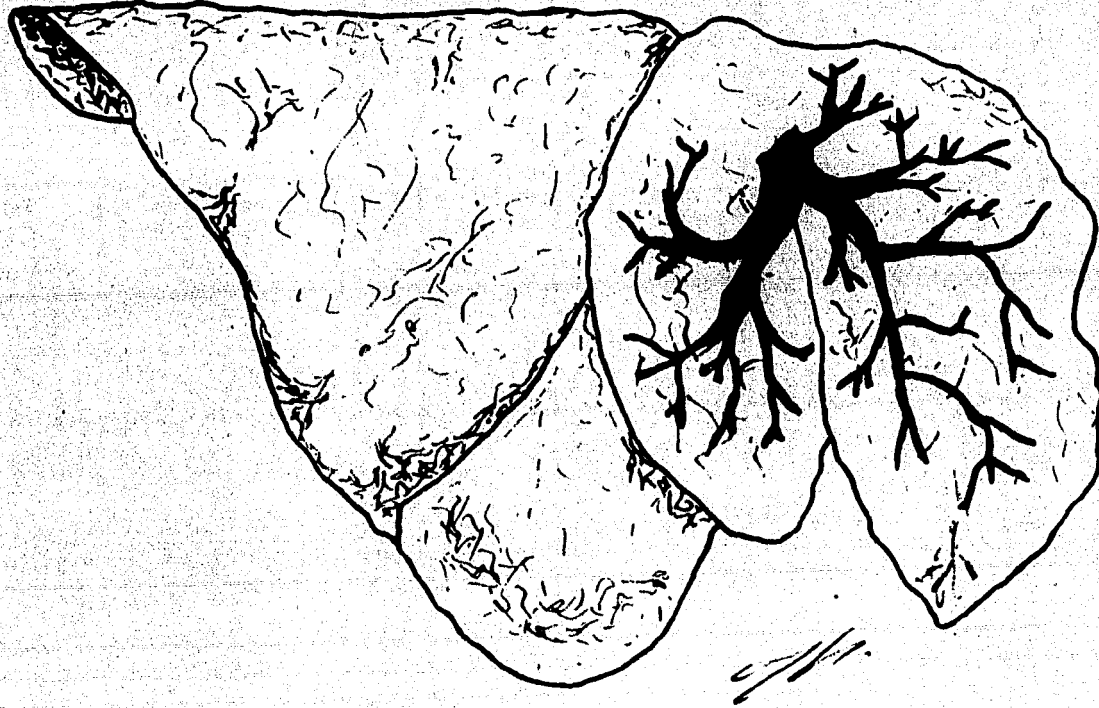
VERMES PULMONARES (RUNNELLS 1975)





ESQUEMA N° 3

INFECCION PRIMARIA PRODUCIDA EXPERIMENTALMENTE CON VIRUS PI 3



(7)

Dentro del grupo de agentes etiológicos de neumonía en ovinos y caprinos, encontramos que pueden ser de origen físico, químico o biológicos. Entre estos últimos, están bacterias, hongos (que raramente se encuentran), virus y parásitos (Smith y col. 1972).

1.- Agentes físicos.- La aplicación de parasitocidas por medio de sonda, en ocasiones, no es introducida por esófago y se aplican por tráquea. Los efectos que producen sobre el pulmón, es matar a los tejidos en forma inmediata, lo que favorece la invasión por agentes saprófitos y se cumplen los requerimientos para establecer la gangrena pulmonar (Smith y col. 1972).

2.- Agentes químicos.- Este tipo de irritantes son en general gases como el cloro, gas sulfuroso, vapores de éter (usado como anestésico) y formol, los cuales predisponen con frecuencia al pulmón a ser afectado por bacterias (Smith y col. 1972).

Un factor fisicoquímico que propicia las neumonías es el "stress", la transportación en camiones y trenes sin ventilación o con ventilación excesiva reduce la capacidad de defensa pulmonar (Mc Gowan 1957).

Se encuentran también como agentes del complejo de "stress", los cambios de alimentación repentina, alimentación de mala calidad, hacinamiento, ruido, destete, \_\_ vacunaciones, cambios bruscos de temperatura, o temperaturas extremosas, humedad ambiental y baños (Jensen 1974).

### 3.- Microorganismos:

Los organismos que han sido reconocidos como productores de neumonía son:

a) Bacterias.- Están consideradas como los \_\_\_\_ agentes etiológicos más involucrados en la neumonía, junto con los factores productores de "stress" los que en conjunto producen la "Neumonía Enzootica de los Ovinos" (Hamdy y col 1959; Jensen 1974).

1) Pasteurella haemolytica.- Es el germen más reconocido en las neumonías de ovinos y caprinos (Jensen 1974; Stevenson 1969; Ojo 1977), y durante muchos años se pensó \_\_ que era el único agente de la enfermedad (Marsh 1953). Sin embargo, por sí solo, difícilmente es capaz de producir la enfermedad. Se ha observado experimentalmente que para producir la neumonía con P. haemolytica, se necesitan dosis infectantes muy altas (Biberstein y Kennedy 1959). La bacteria se ha dividido en dos tipos, y dentro de estos dos tipos se conocen doce serotipos. Las pasterelas del tipo A, se han aislado frecuentemente en las neumonías solas, y el tipo T en las septicemias (Smith 1959).

Otro hallazgo importante sobre P. haemolytica, es que los corderos adquieren el gérmen de la madre, éste les coloniza la garganta y posteriormente el cordero le produce mastitis a la madre debido a que vuelven a mamar y la infectan. Con esto se cierra un ciclo y cuando el cordero sufre un "stress", la Pasteurella que está en la garganta tiene oportunidad para infectar el tejido pulmonar (Hamdy y col. 1959; Tonder 1975).

ii) Pasteurella multocida.- Esta bacteria tampoco tiene la capacidad de producir neumonía por sí sola, P. multocida necesita agentes secundarios para que pueda colonizar el pulmón, tales como agentes biológicos del tipo de las Chlamydias sp., Mycoplasmas spp., virus, o el factor de "stress" (Hamdy y col. 1959; St. George 1972).

iii) Corynebacterium pyogenes.- Los estudios bacteriológicos revelan una alta incidencia de C. pyogenes en pulmones afectados (Hamdy y col. 1959; Mc Gowan 1957). Está considerado que por sí solo el gérmen no produce nada, o produce lesiones del tipo de abscesos generalizados (Hamdy y col. 1957).

iv) Mycoplasmas.- Se ha considerado que existe una interrelación de micoplasma, virus y Pasteurella (Hamdy y col. 1959), en la producción de neumonía ovina. También se ha propuesto que sea una posible infección, la relación de micoplasma, clamidia y el virus PI 3. Además se ha re-

portado que la exposición con micoplasma Y 36, está relacionada con la lesión neumónica proliferativa intersticial (St. George 1972).

En México se ha logrado aislar M. arginini y M. ovipneumoniae de ovinos y caprinos (Ciprián y Pijoan 1978), M. mycoides subesp. capri (Solana y Rivera 1967) de caprinos. Todos estos agentes se han descrito como productores de neumonía.

v) Chlamydias.- Son agentes bacterianos reconocidos con frecuencia como productores de neumonías por sí solos (Dungworth y Cordy 1962). Es un parásito obligado, el cual puede permanecer largos períodos de latencia fuera de la célula. Se puede localizar en intestino y pulmón de ovino (Jensen 1974). En México se aisló el germen de dos pulmones neumónicos de ovinos (Pijoan 1977).

vi) Otros gérmenes.- Algunas bacterias se han aislado de pulmón neumónico de ovino, y están reconocidos como invasores secundarios tales como: Staphylococcus aureus, Streptococcus sp., Streptococcus pneumoniae (Smith y col. 1972), E. coli, Salmonella abortusovis, Actinobacillus lignieresii, Haemophilus ovis y Pseudomona aureoginosa. Todos estos agentes han sido aislados con otras bacterias, en su mayoría con P. haemolytica y en menor grado con P. multocida (Hamdy y col 1959).

b) Virus: De los microorganismos causales de neumonía en ovinos de tipo viral son:

i) Adenovirus tipo 4 (OA4). - Este virus ha sido \_  
aislado del recto de borregos afectados de neumonía (Sharp  
y col. 1974). Al parecer el virus tiene capacidad de repro-  
ducirse en el tracto respiratorio y en el digestivo.

Experimentalmente se efectuó la inoculación en \_  
borregos Libres de Patógenos Específicos (S.P.F.), y lo que  
pudo observarse fueron pequeñas zonas rosas, con edema al-  
veolar en el tejido de alrededor (Rushton y Sharp 1976).

ii) Parainfluenza 3 (PI 3). - Este virus ha sido \_  
aislado de las cavidades nasales, junto con Pasteurella, \_  
de lo cual se puede deducir (Stevenson 1969) que junto con  
el último factor que es el "stress", se propicia la invasión  
de estos gérmenes que habitan el tracto respiratorio supe-  
rior, y pasan al tracto inferior. Una vez que se establece  
en el pulmón, propicia la llegada de otros gérmenes, tales  
como E. coli y Proteus sp. (Stevenson y Hore 1970). En \_  
Australia (St. George 1971), se encontró que el 8 % de los  
hatos muestreados tenían anticuerpos contra el virus, a di-  
ferencia del 70 % en Inglaterra (Rushton y Sharp 1976). \_  
Este virus es el mismo que afecta al ganado bovino (Stevenson  
y Hore 1970). El tipo de lesión primaria que presenta a los  
cuatro días está muy localizada en los bronquiolos.

iii) Influenza. - Es el tipo de virus que afecta a  
los humanos, y se ha localizado en una oveja gestante en \_  
Hungría (Romvary y col. 1962). A partir de esto deducimos \_  
que el pastor, o la gente que está en contacto con el hato,

puede ser un foco de infección.

iv) Maedi.- Este virus produce afecciones \_\_\_\_\_ pulmonares de tipo crónico, ya que el período de incubación es de cerca de dos años (Stevenson 1969). Como lesiones histológicas se presentan una inflamación intersticial crónica con infiltración celular densa, y aumento de peso del tejido pulmonar, las lesiones ocurren específicamente en el pulmón y nódulos traqueobronquiales, la pleura visceral está engrosada y opaca, el tejido a la palpación crepita (Georgsson y Palsson 1971; Jubb and Kennedy 1970).

v) Reovirus.- El virus no ha sido aislado, pero se han encontrado anticuerpo del tipo 1, 2 y 3, los cuales se encuentran naturalmente en el ovino (Rushton y Sharp \_\_\_\_\_ 1976).

c) Parásitos.- Los parásitos más reconocidos en la neumonía verminosa en ovinos son: Dictyocaulus filaria, Protostrongylus rufescens, P. brevispiculum, Muelleris \_\_\_\_\_ capillaris, Cystocaulus ocreatus y Neoststrongylus linearis (Poynter y Selway 1966; Lapage 1975). La importancia básica de la infección por parásitos pulmonares, son pérdidas económicas, debidas al retardo en el crecimiento, reducción de la producción de lana y muertes. Esto trae como consecuencia el desecho de pasturas infectadas, tratamientos preventivos y programas costosos (Jensen 1974).

Su importancia patológica, radica en que propicia la entrada de bacterias y algunos agentes virales (Poynter y Selway 1966).

En México, Tulancingo, Hidalgo, se determinó una incidencia del 28.5 % de Dictyocallus filaria en terrenos irrigados (Aldrete 1973).

i) Dictyocaulus filaria. - Es el periodo más patógeno que se puede llegar a observar en el pulmón, y su presentación varía según el estado infectante. Tiene una fase prodrómica o de penetración (Poynter y Selway 1966; Lapage 1975), con tos, disnea y polipnea, puede complicarse en animales débiles y producir muerte.

ii) Protostrongylus rufescens y P. brevispiculum. - Este parásito es específico de ovinos y caprinos, aunque se ha descrito en otras especies como conejos y otros animales. El exudado que se produce en los procesos infecciosos causados por estos nemátodos, llena los alveolos, que abarcan zonas de inflamación de tejido peribronquial. Usualmente hay focos de neumonía lobular, y pleuritis fibrinosa (Poynter y Selway 1966; Jensen 1974).

iii) Muelleris capillaris. - La mayoría de las lesiones que produce este parásito, son sobre la superficie de los lóbulos diafragmáticos, con presencia de nódulos (Lapage 1975; Jensen 1974) y sin producir síntomas aparentes. Se cree que este parásito pulmonar es el que afecta más frecuentemente el pulmón (Poynter y Selway 1966).



d) Hongos.- Hay solo algunos cuantos reportes, acerca de las neumomicosis de caprinos y ovinos de diferentes partes del mundo. De acuerdo a un reporte de Stevenson (1969), solo hay tres tipos de infecciones micóticas que son: Aspergilosis, Criptococosis y Nocardiosis en ovinos, aunque la Histoplasmosis y la Coccidioidomicosis están incluidas como enfermedades potenciales del pulmón. El único país que cuenta con reporte de incidencia de neumomicosis es la India, reportando un 0.8 % de 360 casos en ovinos (Chauhan y Dwivedi 1974).

i) Aspergillus fumigatus.- Macroscópicamente se describe una lesión de nódulos blanco-grisáceos. La lesión en el mediastino y nódulos linfáticos Histopatológicamente se observan hifas, restos de epitelio y macrófagos en el interior de los bronquios (Chauhan y Dwidevy 1974).

ii) Nocardia asteroides.- El único reporte hallado por Stevenson (1969) de nocardiosis en ovinos, fue hecho por Afzal y col (1966) quien aisló el germen de los pulmones de un carnero debilitado en el oeste de Pakistán. Dicho pulmón contenía infinidad de abscesos en la superficie.

iii) Criptococcus neoformans.- Las lesiones producidas por Criptococcus son bronconeumonía purulenta, leptomeningitis y zonas de hepatización roja en los lóbulos apical y cardíaco (Stevenson 1969).

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son :

a) Determinar el porcentaje de pulmones neumónicos en ovinos y caprinos sacrificados en cuatro rastros del altiplano de México, animales de origen nacional e importados para abasto de los Estados Unidos de Norteamérica'

b) Conocer cuál es el lóbulo pulmonar más afectado. Asimismo el porcentaje de abscesos.

c) Obtenidos los datos de incidencia global por especie y por zona de procedencia, determinar que tipo de \_neumonía es la que afecta a nuestra industria pecuaria y \_cual es el estado con mayor incidencia.

d) Relacionar estadísticamente la incidencia y tipo de lesión, con la precipitación pluvial y temperatura de las zonas de donde provienen los animales. Además determinar por regresión lineal las curvas de neumonía esperada a diferentes temperaturas.

MATERIAL Y METODOS

Se observaron 13585 pulmones de ovinos y caprinos sacrificados en los rastros de Tlalnepantla Edo. de México; Naucalpan Edo. de México; Ferrería de la Ciudad de México y Tehuacán Puebla. Es estudio se realizó del mes de Octubre de 1977 a Junio de 1978. De este total corresponden 8523 a caprinos y 3862 a ovinos. También se observaron 1200 ovinos de importación para abasto, provenientes de los Estados Unidos de Norteamérica.

El total de animales se observó en 71 observaciones. El estudio de los pulmones se llevó a cabo en la línea de inspección sanitaria de los rastros antes mencionados. Para determinar la presencia o ausencia de neumonía, se hicieron cortes de las zonas con lesión sugestiva de neumonía, y se procedió a ponerlos a prueba en una cubeta con agua para ver si era positivo a flotación. Si el trozo flotaba, se consideraba como negativo a neumonía, por el contrario si se sumergía se daba como positivo a neumonía, los cortes consolidados que se pusieron a prueba, y los que se tomaron en cuenta para la incidencia, fueron neumonía en grado de hepatización gris. Cabe mencionar que en muchos casos los pulmones neumónicos con lesiones pequeñas o difusas, no fué posible hacer cortes para ponerlos a prueba en agua. Sin embargo, en estos casos la palpación resulta muy eficaz para diferenciar el tejido normal, de textura esponjosa, y las áreas consolidadas que son de consistencia firme.

EXTENSION DE LAS LESIONES.-

Estas se evaluaron, mediante una puntuación (score) que incluyó lesiones neumónicas de diversas dimensiones, desde una pequeña zona de consolidación, hasta lesiones que abarcaron todo el pulmón. El grado de afección por puntos, se hizo dando un valor a las lesiones del 1 al 4, de tal manera que si un lóbulo tenía una cuarta parte afectada, se le dió un punto, con la mitad dos puntos, tres cuartas partes tres puntos y todo el lóbulo cuatro puntos.

También se estudió la presencia de abscesos en los pulmones de las dos especies (en conjunto), dando como positivos aquellos que tuvieron uno o más abscesos, sin importar el número de estos.

RELACION DE LA NEUMONIA OBSERVADA CON LA TEMPERATURAMEDIA MENSUAL Y PRECIPITACION PLUVIAL DE LA ZONA DE

ORIGEN.- Para relacionar el porcentaje de neumonía con la precipitación media del mes en que fueron sacrificados los animales, se averiguó la procedencia de ellos. Posteriormente se tomó como referencia el centro geométrico de las zonas más densamente pobladas de ovinos y caprinos (Arbiza 1978), dándole valores de coordenadas geográficas conforme a las cartas publicadas por la Comisión para el Estudio del Territorio Nacional (CETENAL). Una vez que se estableció la situación geográfica se asignaron a las zonas la temperatura y precipitación media mensual, de acuerdo a los datos de la estación meteorológica más cercana a la zona (García 1973).

Los valores de neumonía, precipitación pluvial y temperatura, se codificaron para ser analizados en formato SAS 76.5 con una computadora IBM 370 con el proceso general lineal, para modelos lineales (regresión múltiple), por el método de los mínimos cuadrados (Snedecor and Cochran 1967).

Las zonas de donde provenían los animales, y que por esto fueron analizados son:

- 1.- Chihuahua
- 2.- Coahuila
- 3.- Guerrero
- 4.- Guanajuato y Querétaro\*
- 5.- Edo. de México
- 6.- Michoacán
- 7.- Oaxaca
- 8.- Puebla
- 9.- San Luis Potosí
- 10.-Zacatecas
- 11.-Animales importados para abasto procedentes de Estados Unidos de Norteamérica.\*\*

\*Estos animales no fué posible estudiarlos por separado, ya que en el rastro por motivos de mercadeo, no los separan por su procedencia, los separan por introductor.

\*\* Los animales importados, solo se les determinó incidencia, ya que no se cuentan con los datos de la zona de donde son explotados.

**CALCULO MATEMATICO PARA LA ESTIMACION DE NEUMONIA ESPERADA.-**

Para la estimación de neumonía esperada, los \_  
datos a considerar se obtuvieron mediante una ecuación, re-  
lacionando los porcentajes de neumonía observada por espe-  
cie, con temperatura y precipitación pluvial en un modelo  
general lineal. Esta ecuación consta de dos variables in-  
dependientes y una variable dependiente, que se ajusto por  
el método de los mínimos cuadrados en la forma siguiente:

$$\text{NEUMONIA} = A_0 + B (\text{TEMPERATURA}) + C (\text{PRECIPITACION P.})$$

Donde  $A_0$  es la neumonía calculada a  $0^\circ\text{C}$  y 0 mm  
de precipitación pluvial, B es el valor de la constante para  
la pendiente de temperatura, y C el valor constante de la \_  
pendiente de precipitación pluvial.

RESULTADOS:

Incidencia observada.-El promedio general de neumonía observada, fué del 10.1 % para caprinos y para ovinos del 10.1% de incidencia.

Por estados y por especie, se observan los promedios detalladamente en el cuadro N°1. Como podrá observarse, la incidencia fué mayor en los caprinos de Zacatecas y menor en ovinos de Guerrero.

El porcentaje de neumonía observado en ovinos procedentes de Estados Unidos de Norteamérica fué de 33 %.

Extensión de lesión.- Para la evaluación de la extensión de la lesión neumónica, se tomaron en cuenta desde una pequeña zona de consolidación hasta lesiones que abarcaron todo el pulmón. Con el fin de conocer la verdadera extensión de la lesión y el lóbulo afectado, se han graficado los resultados. En las figuras 1 y 2, se muestran las lesiones porcentuales en caprinos (1) y ovinos (2). Como podrá observarse, el lóbulo más afectado en caprinos es el apical derecho y el menos afectado es el diafragmático izquierdo. El accesorio es poco afectado. El grado de lesión por puntos para caprinos (fig,3) y para ovinos (fig,4) muestran lesiones de un punto y dos en los lóbulos apicales, lo cual es bastante sugestivo de infección con virus de Parainfluenza 3, u otros agentes virales, así como primoinfecciones por micoplasmas.

## CUADRO N°1

## PORCENTAJE DE NEUMONIAS ENCONTRADO EN DIVERSOS ESTADOS

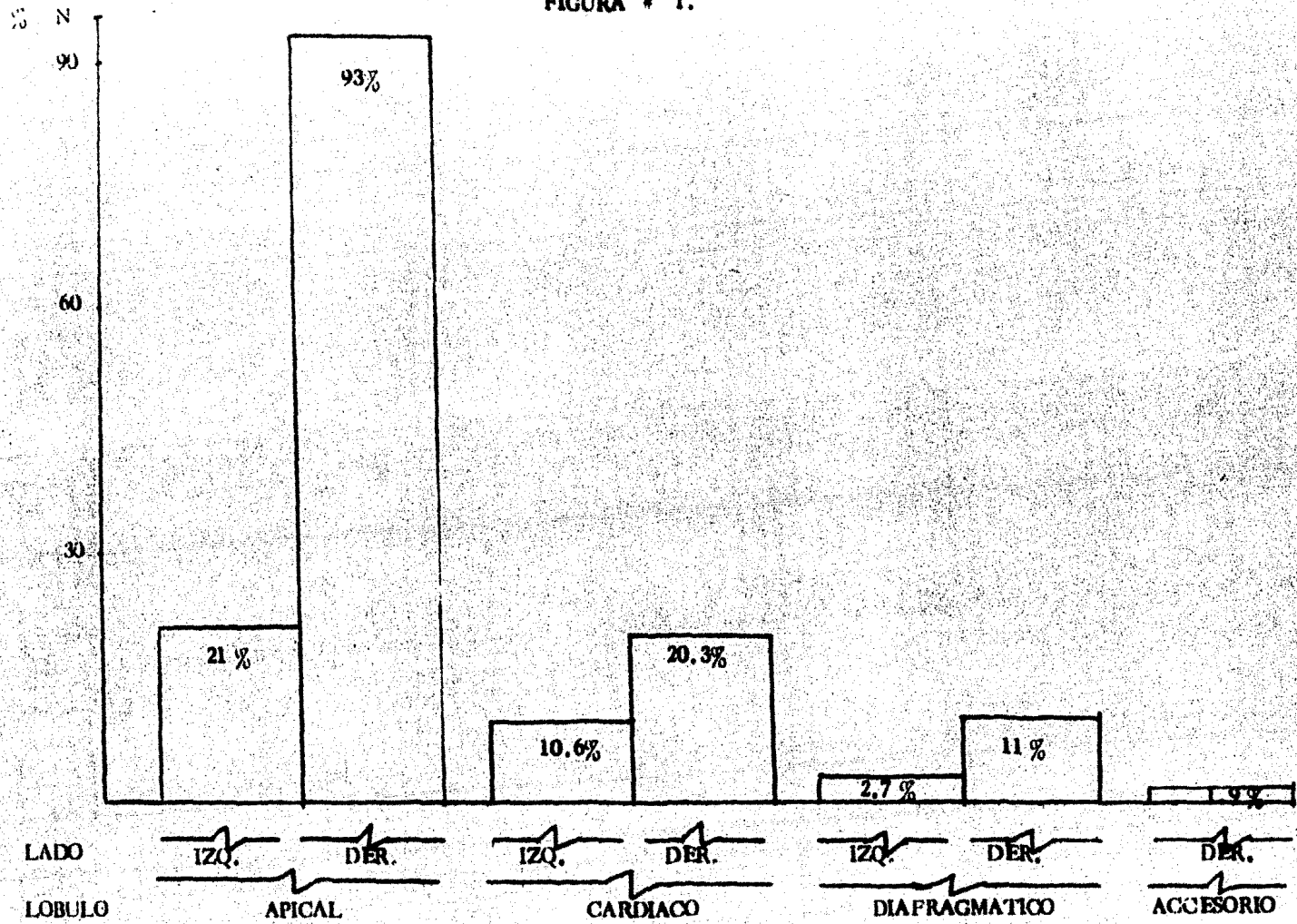
(Ovinos y Caprinos)

ESTADO	CAPRINOS	OVINOS
Chihuahua	2.6 %	--
Coahuila	13.2 %	9.5 %
Guerrero	13.9 %	0 %
Guanajuato y Querétaro	4.7 %	6.4 %
Edo. de México	13.4 %	--
Michoacán	5.4 %	19.5 %
Oaxaca	10.3 %	--
Puebla	4.7 %	8 %
San Luis Potosí	13.5 %	11.7 %
Zacatecas	14.4 %	12.9 %
Promedio Total	10.3 %	10.1 %



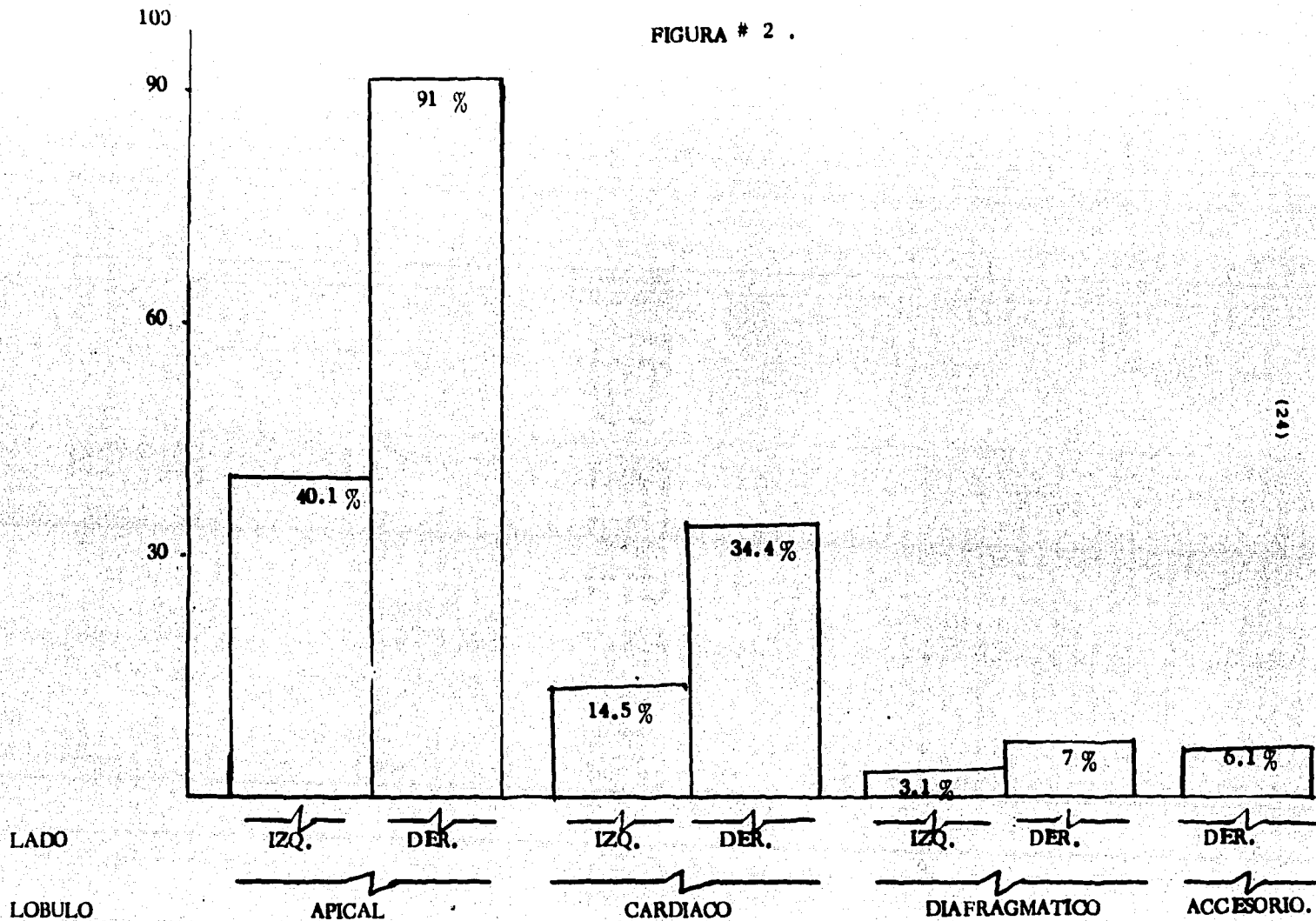
PORCENTAJES DE LESION NEUMONICA POR LOBULOS EN CAPRINOS DE MEXICO.

FIGURA # 1.



(23)

FIGURA # 2 .

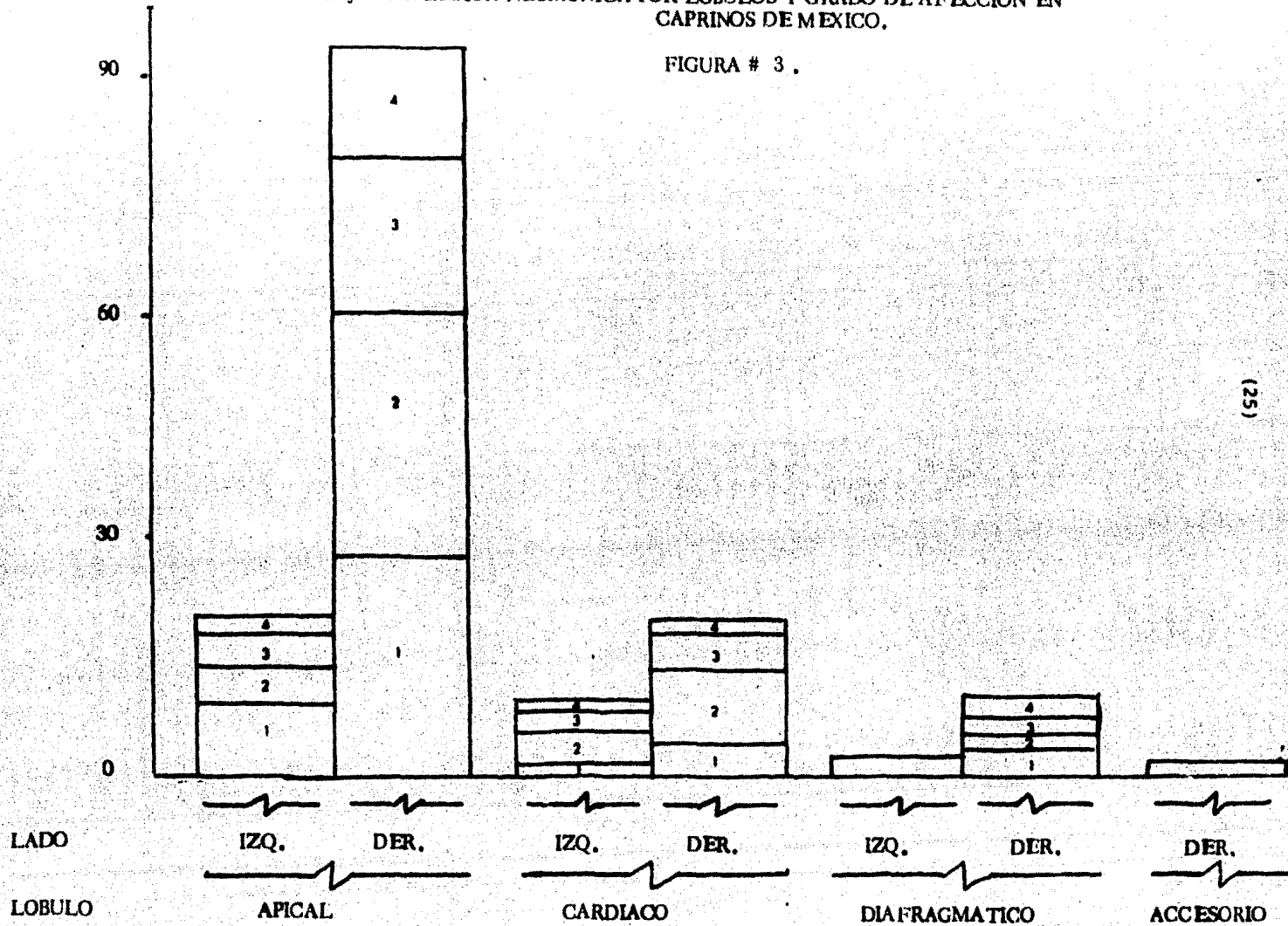


(24)

% N

# PORCENTAJES DE LESION NEUMONICA POR LOBULOS Y GRADO DE AFECCION EN CAPRINOS DE MEXICO.

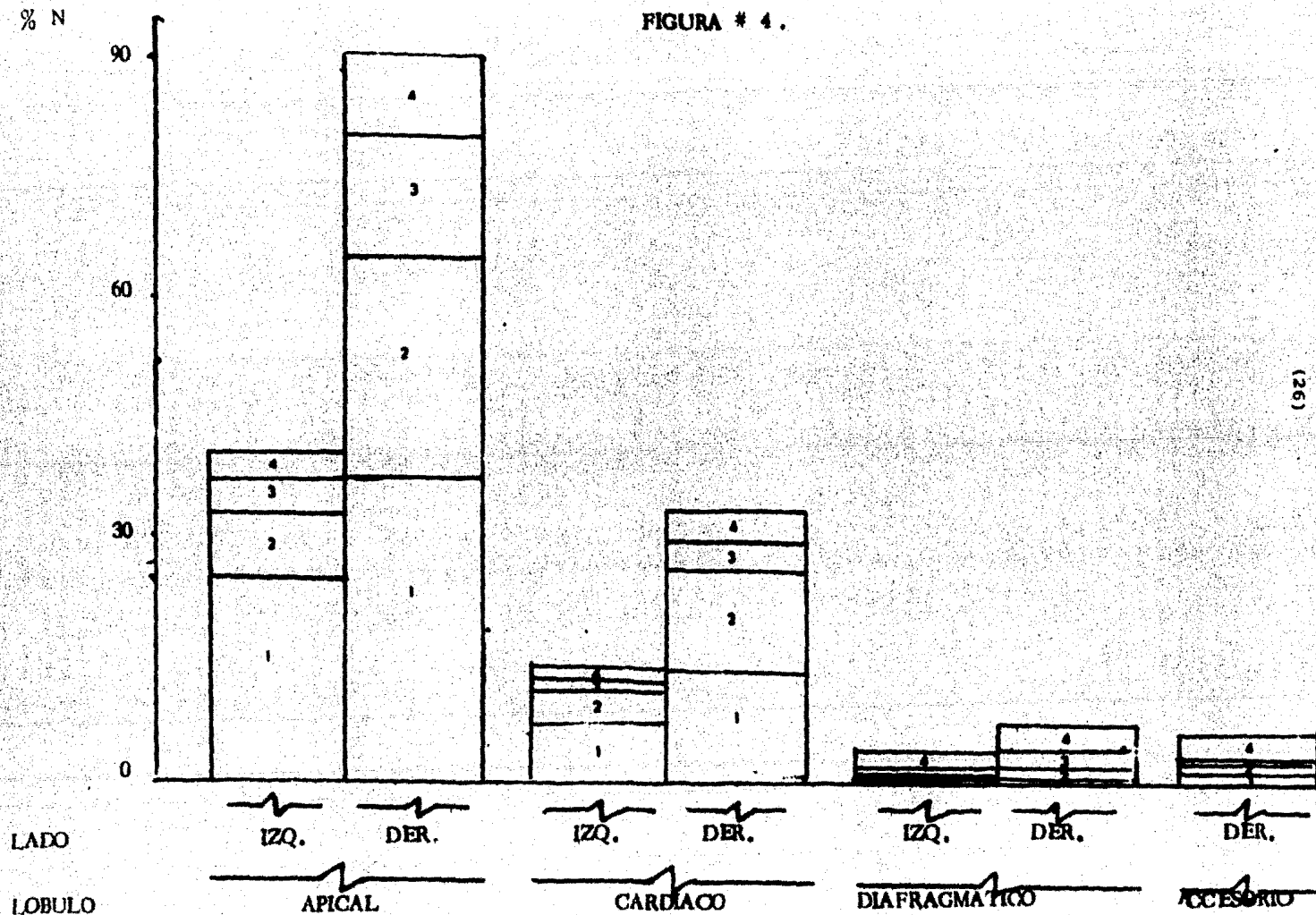
FIGURA # 3 .



(25)

PORCENTAJES DE LESION NEUMONICA POR LOBULOS Y GRADO DE AFECCION EN OVINOS DE MEXICO.

FIGURA # 4.



Incidencia de abscesos.- En cuanto a la incidencia de abscesos en general, se obtuvo un 0.5% de abscesos para los animales de origen nacional, en comparación con los ovinos de importación para abasto, con 4% de abscesos.

Relación entre porcentaje de neumonía observada con temperatura y precipitación pluvial de la zona de origen.-En el cuadro número 2, se intentó relacionar los dos fenómenos meteorológicos con la neumonía observada. Para caprinos y ovinos se puede ver que a nivel nacional, no hay una correlación entre neumonía con temperatura y precipitación pluvial. Esto se debe probablemente a que el desnivel de precipitación pluvial y temperatura va más allá de los límites del método matemático utilizado, por lo cual se concluye que este dato probablemente no es fidedigno, más aún al aplicar el mismo método matemático a nivel regional en vez de nacional, si se encontró una correlación.

Los porcentajes de incidencia por mes, por rastro, por especie ovina y por especie caprina se muestran en los cuadros 3, 4 y 5 respectivamente. En el cuadro número 3 se observa que el mes con mayor incidencia es Marzo y le sigue Enero, en estos dos meses la incidencia se puede ver elevada debida a cambios bruscos de temperatura. Sin embargo, esto no explica el descenso observado en Febrero. En cuanto a incidencia por rastro, el menos afectado es Tlalnepantla y el más afectado es Ferrería de la Ciudad de

## CUADRO N°2

RELACION ENTRE PORCENTAJE DE NEUMONIA, TEMPERATURA Y PRECIPITACION

( Total Nacional )

Precipitación (mm.)	TEMPERATURA (°C)			
	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30
0 - 25	11	9.33	-	17.1
25 - 50	-	8.5	10.2	6
50 - 75	9.4	17.06	14.4	7.6
75 - 100	-	-	4.23	-
100 ó más	9	-	3.7	6.6

México, estos porcentajes se pueden deber al tipo de comercialización e inspección de los rastros, ya que se tiene mayor facilidad de introducir a sacrificio hatos pequeños en el rastro de Tlalnepantla, que en el de Ferrería de la Ciudad de México, ya que en este último solo introducen sus animales las asociaciones ganaderas e introductores que meten grandes cantidades de animales, los cuales provienen de explotaciones un poco tecnificadas.

Por especie, se puede ver en el cuadro número 4, que para caprinos el mes de mayor incidencia es Enero, el mes con menos incidencia es el mes de Abril.

Para ovinos en el cuadro número 5, se puede observar que el mes de mayor incidencia es Diciembre.

Relación entre porcentajes de neumonía esperada con temperatura y precipitación pluvial de la zona de origen. - Utilizando la ecuación inicial, para la neumonía esperada a nivel nacional, en función de temperatura y precipitación pluvial queda de la siguiente manera:

$$\text{NEUMONIA} = 13.8 \pm - 0.17 (\text{TEMPERATURA}) + .007 (\text{PRECIPITACION PLUVIAL})$$

error			
standard	+ 3	+ 0.15	+0.023
t de			
student	4.6	- 1.07	-0.29

PORCENTAJES DE NEUMONIA OBSERVADOS EN GENERAL POR MES Y RASTRO

RASTRO	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Ferraría	15.22	10.94	7.02	13.42	8.78	13.68	2.15	6.7	8.58	9.61
Tlalampantla	8.5	—	3.4	—	—	—	6.3	—	—	6.0
Naucalpan	9.4	—	—	—	—	—	9.2	—	—	9.3
Tehuacán	8.0	—	—	—	—	—	4.7	5.7	—	6.1
										7.75
	11.04	9.47	5.21	13.42	8.78	13.58	5.58	6.2	8.58	9.10

(30)



CUADRO N°4

PORCENTAJES DE NEUMONIA OBSERVADA POR MES Y TRASTRO EN  
CAPRINOS

TRASTRO	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Ferrería	11.07	12.45	8.13	14.13	12.8	13.4	3.3	6.5	4.7	9.6
Tlalnepantla	8.1	—	14.1	—	—	—	5.2	—	—	5.8
Neuquápan	—	—	—	—	—	—	—	—	9.2	9.2
Tehuacán	—	—	—	—	—	—	—	4.7	4.7	4.7
										7.3
	9.5	12.45	6.1	14.13	12.8	13.4	4.2	5.6	6.2	9.3

(31)

CUADRO N°5

PORCENTAJES DE NEUMONIA OBSERVADOS POR MES Y PASTRO EN OVINOS

PASTRO	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio
Ferrería	13.6	9.9	5.35	12.35	8.7	14.03	1.0	5.8	24	10.52
Tlalnepantla	8.9	—	2.7	—	—	—	7.4	—	—	6.3
Naucalpan	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tehuacán	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—
	11.25	8.95	4.02	12.35	8.7	14.03	4.2	5.8	24	8.27 10.36

(32)

Aquí se puede observar que el valor de la constante de precipitación pluvial, es mucho más pequeño que su error estándar, con lo cual se acepta que el efecto de la precipitación pluvial sobre la neumonía no es estadísticamente significativo a nivel nacional, por lo tanto se suprimió esta variable para el trabajo posterior en el estudio a nivel general y se utilizó otra ecuación:

$$\text{NEUMONIA} = 13.81 - 0.17 \cdot (\text{TEMPERATURA})$$

Estableciendo como hipótesis base:

$H_0$ : Efecto de Temperatura = 0

y como hipótesis alterna:

$H_a$ : Efecto del incremento de la Temperatura = disminución de neumonía.

Y para precipitación como hipótesis base:

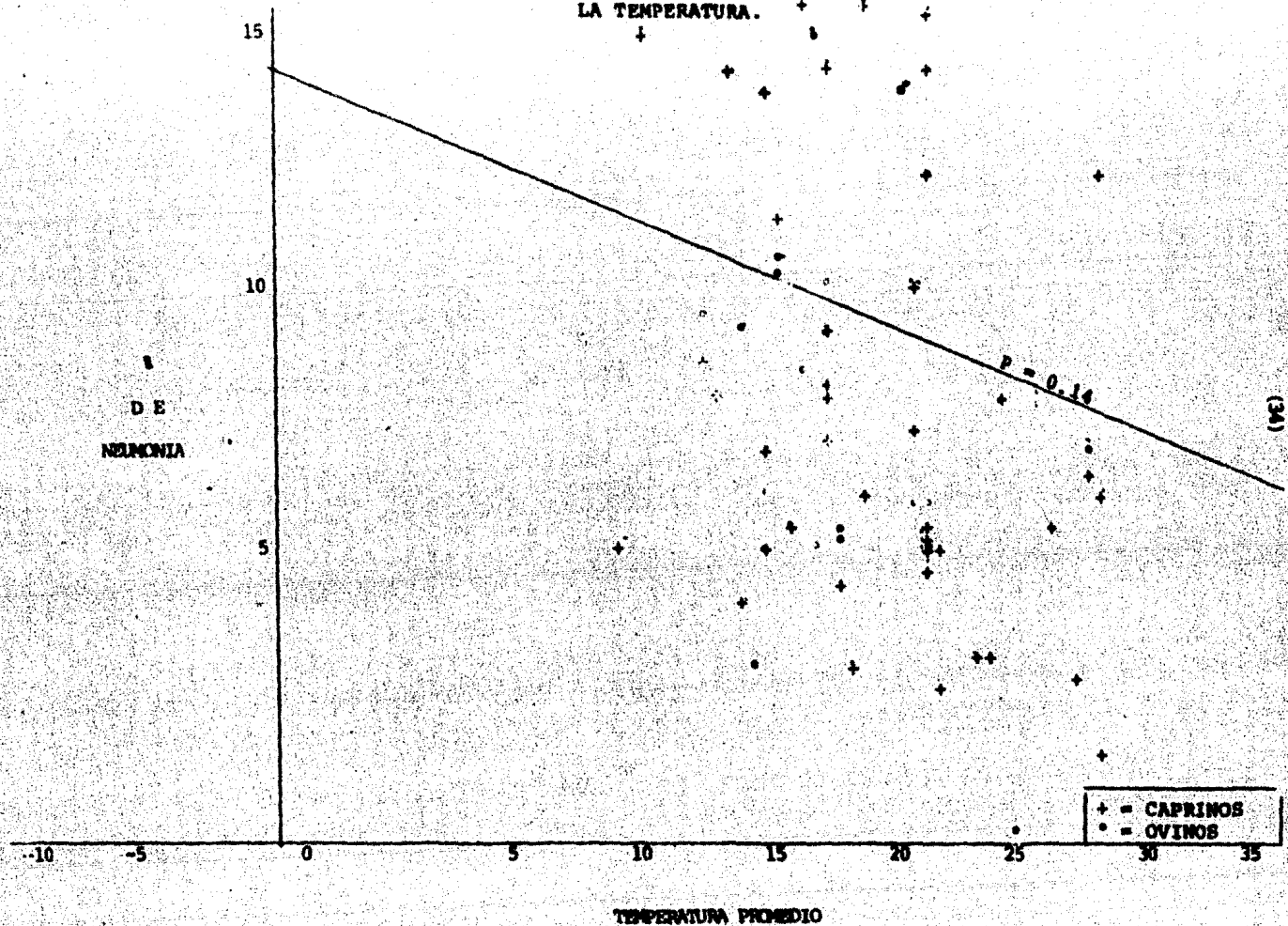
$H_0$ : Efecto de la Precipitación Pluvial = 0

y como hipótesis alterna:

$H_a$ : Efecto del incremento de la Precipitación Pluvial = a un incremento en la neumonía.

El análisis por regresión lineal de la temperatura a nivel nacional con respecto a la neumonía, presenta una pendiente de tipo negativo, (fig,5) se observa que a medida que se incrementa la temperatura, disminuye la neumonía. Se observa en todos los análisis matemáticos que  $H_0$  se rechaza y  $H_a$  se acepta y en todos los casos el efecto de temperatura sobre neumonía es estadísticamente significativo, y el efecto de precipitación pluvial  $H_a$ , solo se puede

PORCENTAJE ESPERADO DE NEUMONIA EN CAPRINOS Y OVINOS EN RELACION A LA TEMPERATURA.



NOTA: CADA PUNTO REPRESENTA EL PORCENTAJE DE NEUMONIA OBSERVADA EN UNA REGION, GRAFICADO CONTRA LA TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL DE LA ZONA Y PROYECTADA

detectar en las zonas de Zacatecas y Coahuila.

Si se estudia la incidencia por especie a \_\_\_ nivel nacional, solo se pueden obtener valores esperados \_\_\_ para ovinos, ya que los caprinos muestran diferencias regionales muy grandes y el error estandard fué mayor que la media. El valor del porcentaje de neumonia esperado para ovinos del país es de 12.4 % y da los siguientes datos (con P= 0.16 para temperatura y P = 0.09 para precipitación pluvial):

NEUMONIA= 12.4 % - 0.23 (TEMPERATURA) + 0.06 (PRECIPITACION P.)

error estandard	+4.27	+ 0.24	+ 0.05
t de student	+2.92	- 0.99	+ 1.35

Al igual que en el análisis de las dos especies, en esta ecuación se tiene que eliminar el efecto de la temperatura, ya que dicho efecto es más pequeño que su error estandard y se utiliza la siguiente ecuación:

NEUMONIA= 8 % + 0.06 (PRECIPITACION PLUVIAL)

Los resultados graficados (cuadro 6) por el \_\_\_ método de los mínimos cuadrados, demuestran que a medida que aumenta la precipitación pluvial, el porcentaje de neumonia se incrementa.

CUADRO N°6

PORCENTAJES DE NEUMONIA ESPERADA PARA OVINOS DEL  
PAIS

PRECIPITACION PLUVIAL mm.	PORCENTAJE DE NEUMONIA ESPERADA
0	8
50	11
100	14
150	17

ANALISIS POR ZONAS

En el análisis por zonas, solo se pudo hacer regresión lineal múltiple para las zonas de Coahuila y Zacatecas debido a que en estas zonas, la muestra tomada en diferentes épocas del año, fué suficientemente grande para realizar dicho análisis.

Para la zona de Coahuila, el valor esperado de neumonía para caprinos, es de 23 % (a 0°C y 0 mm de precipitación pluvial  $P = .02$  para temperatura y  $P = .03$  para precipitación pluvial ).

$$\text{NEUMONIA} = 23 \% - .7 (\text{TEMPERATURA}) + .1 (\text{PRECIPITACION P.})$$

$$\text{error estandard} \pm 5.5 \pm .35 \quad \pm .07$$

$$t \text{ de student} \quad 4.1-2.24 \quad +1.96$$

Los datos de neumonía se incrementan en relación al aumento de la precipitación pluvial, y disminuyen en relación al aumento en la temperatura (cuadro 7).

Para los ovinos de la zona de Coahuila, se tiene un 16.5 % de neumonía esperada (a 0°C y 0 mm de precipitación pluvial) obteniendo valores esperados de neumonía de:

$$\text{NEUMONIA} = 16.5 \% - .57 (\text{TEMPERATURA}) + .13 (\text{PRECIPITACION P.})$$

$$\text{error estandard} \pm 5 \quad \pm .29 \quad \pm .07$$

$$t \text{ de student} \quad 3.31 \quad -1.96 \quad +1.8$$

CUADRO N°7

RELACION ENTRE PORCENTAJE DE NEUMONIA ESPERADA, TEMPERATURA Y PRECIPITACION  
PLUVIAL PARA CAPRINOS DEL ESTADO DE COAHUILA.

PRECIPITACION mm	TEMPERATURA °C						
	0	5	10	15	20	25	30
50	29	24.5	21	17.5	14	10.5	7
100	33	29.5	26	22.5	19	15.5	12
150	38	34.5	31	27.5	24	20.5	17



En ovinos al igual que en caprinos de la misma zona, también se relaciona el incremento de la temperatura con las disminuciones en porcentaje de la neumonía y el incremento de la precipitación pluvial con el incremento en el porcentaje de la neumonía (cuadro 8).

Para los caprinos de la zona de Zacatecas se estima un elevado porcentaje de neumonía (a 0°C y 0 mm de precipitación pluvial) 46 %. La ecuación a utilizar es la siguiente:

$$\begin{array}{r}
 \text{NEUMONIA} = 46 \% - 2.6 (\text{TEMPERATURA}) + .21 (\text{PRECIPITACION P.}) \\
 \text{error} \\
 \text{estandard } \underline{+ 4.6} \quad \underline{+ .28} \quad \underline{+ .02} \\
 t \text{ de} \\
 \text{student} \quad 10 \quad - 9.27 \quad 8.47
 \end{array}$$

En el cuadro número 9, se puede observar la misma relación de temperatura y precipitación pluvial con respecto a la neumonía, en comparación con la de Coahuila.

CUADRO N°8

RELACION ENTRE PORCENTAJE DE NEUMONIA ESPERMA, TEMPERATURA Y PRECIPITACION PARA OVINOS DEL EDO. DE COAHUILA

Precipitación mm.	TEMPERATURA °C						
	0	5	10	15	20	25	29
50	23	20.2	17.3	14.5	11.6	8.8	6.5
100	29.5	26.7	23.8	21	18.1	15.3	13'
150	36	33.2	30.3	27.5	24.6	21.8	19.5

CUADRO N°9

RELACION ENTRE EL PORCENTAJE DE NEUMONIA ESPERADA, TEMPERATURA Y PRECIPITACION PLUVIAL, PARA CAPRINOS EN EL EDO. DE ZACATECAS

PRECIPITACION PLUVIAL mm.	TEMPERATURA °C						
	0	5	10	15	20	25	30
50	56.5	43.5	30.5	17.5	4.5	--	--
100	67	54	41	28	15	2	--
150	77.5	64.5	51.5	38.5	25.5	12.5	--

(41)

## DISCUSION

La incidencia de neumonía observada tanto en ovinos como en caprinos, demuestra que la magnitud del problema es de gravedad. En efecto, la merma de productos cárnicos, lacticíneos y lana, que a nivel nacional se manifiesta como consecuencia de la enfermedad neumónica puede ser considerable.

Los factores extrínsecos al estudio que no se pudieron incluir, son fundamentalmente los de manejo, alimentación, genética e instalaciones, que repercuten sobre el microclima.

El principal tipo de explotación a nivel nacional para ovinos y caprinos, es el de tipo extensivo. Gran parte de estos animales, son explotados de manera rústica o en pequeñas explotaciones familiares. Muchos de ellos se crían y engordan en montes, pantanos, orillas de carretera etc. de tal manera que no se les provee de una alimentación balanceada. Esto se compensa en parte ya que no tienen el "stress" de las explotaciones tecnificadas.

Tal como se determinó en el presente trabajo, el lóbulo que se ve afectado en mayor porcentaje es el lóbulo apical derecho, tanto en ovinos como en caprinos. Esto sugiere que el tipo de neumonía que está afectando en mayor porcentaje a nuestra ganadería ovina y caprina es la de tipo bacteriano, ya que la zona que se reporta con mayor frecuen-

cia en las afecciones pulmonares producidas por bacterias, es la porción antero-ventral del pulmón. Esto es debido a que dadas las ramificaciones bronquiales los gérmenes involucrados, al momento de invadir el tracto respiratorio inferior entran por vía aerógena y caen por gravedad a esta zona (Jensen 1974; Smith 1972). La razón por la que se ve afectado en mayor porcentaje el lóbulo apical derecho, puede ser por la rama bronquial que se desprende directamente de la tráquea, hacia el lóbulo antes mencionado. Adelante de esta rama, se bifurca el árbol bronquial y de esta manera se afecta más tarde el lóbulo cardíaco y diafragmático (Sisson and Grossman 1956).

La incidencia observada en ovinos es del 10.1%, la cual varía con la determinada en el período de Mayo a Septiembre de 1975 y Diciembre de 1975 a Marzo de 1976 por Pijoan (1977) la cual fue del 13.3 %. Esta pequeña diferencia puede deberse a que ese estudio se realizó de Mayo a Septiembre, y en estos meses aumenta la precipitación pluvial y por este motivo se puede aumentar la neumonía. La incidencia de problemas neumónicos en ovinos, varía bastante con lo reportado con países en los cuales la explotación es altamente tecnificada (explotación intensiva), como es el caso reportado en Estados Unidos de Norteamérica, con incidencia

en animales sanos clínicamente, con 90 % de afecciones pulmonares en las costas norte de California (5324 animales observados) ; 60 % en el valle del centro de California (3889) ; 30 % en el noreste de California (1891) y 70 % en Oregon (641 Mc Gowan y col. 1957) . Estas diferencias pueden ser debidas a las condiciones climáticas extremas que privan en esas zonas, además del "stress" provocado por el sistema de explotación.

El tipo de lesión en los lóbulos apicales caracterizados por su extensión, con un punto y dos puntos es bastante sugestiva de una infección con virus de Parainfluenza 3 u otro similar, ya que éste tipo de lesión es parecido a la encontrada por inoculación intratraqueal del virus, a los cuatro días post inoculación (Stevenson y Hore 1969).

La hipótesis de que un tipo de neumonía bacteriana o complicada con bacterias es la que está afectando principalmente nuestra ganadería, concuerda con aislamientos de estos gérmenes a partir de los lóbulos más afectados. En México, se han aislado del lóbulo apical y cardíaco Chlamydia spp. (Pijoan 1977), que en la actualidad se clasifica de acuerdo a la especie que es afectada, y en este caso es Chlamydia ovis. (Bergey's 1977) ; Mycoplasma arginini y M. ovipneu-

moniae de ovinos y caprinos (Ciprián y Pijoan 1978), y en caprinos M. mycoides subesp. capri (Solana y Rivera 1967).

Con el tipo de análisis matemático utilizado se relaciona el porcentaje de la neumonía con la temperatura y precipitación pluvial, debido a que el tamaño de la muestra fué adecuado. De esto se deduce que al incrementar la temperatura se disminuye la incidencia de neumonía, y al incrementar la precipitación pluvial, se aumenta la incidencia de neumonías. Por lo tanto, se puede sugerir que para los meses de más frío se debe dar una protección a los animales, ya que los cambios bruscos de temperatura o temperaturas extremosas aumentan el problema. Esta relación entre neumonía, temperatura y humedad ha sido descrito también en cerdos, donde los climas fríos y húmedos favorecen la infección. Esto es debido a que en estas condiciones la temperatura baja inhibe el movimiento ciliar del aparato mucociliar, y favorece la viabilidad de gérmenes presentes en aerosoles. La elevada humedad (60-90 %) favorece la formación y preservación de microgotas en el ambiente (Pijoan 1978).

Sin embargo la precipitación a nivel nacional, aparentemente no afecta nuestra ganadería ovina y caprina, pero el análisis por zonas si demuestra este efecto. Esto se puede deber a que a nivel nacional, se están comparando zonas que van desde .1 mm de precipitación media mensual, hasta 150 mm o más, y esta diferencia es demasiado grande para un análisis estadístico confiable debido a esto, a nivel nacional no se puede predecir el efecto que tiene la precipitación pluvial sobre la presentación de neumonías.

La importancia de haber determinado el efecto de la temperatura y la precipitación pluvial con respecto a neumonía, radica no solamente en que se reconoció el problema, sino en demostrar que se debe proteger a los animales con medidas zootécnicas de manejo en general, cuidando en extremo el microclima mediante instalaciones adecuadas.

Fue importante también definir la neumonía esperada a nivel nacional al variar la temperatura, así como la esperada en dos regiones al variar la temperatura y la humedad. Esto permitirá a los ovinocultores y caprinocultores medir la importancia del problema de acuerdo a las condiciones que priven en su región, y de esta manera            tomar las precauciones necesarias para disminuir el impacto de esta enfermedad.



CONCLUSIONES

.- Se observó una incidencia global de neumonía en caprinos de origen nacional de 10.4 % y en ovinos de 10.1 %. En ovinos de importación se observó 33 % de incidencia global.

2.- Se observó 0.5 % de abscesos en animales de origen nacional (ovinos y caprinos) y 4 % en animales de importación.

3.- Se determinó que el incremento de la temperatura favorece la disminución del porcentaje de neumonía, y el incremento de la precipitación pluvial aumenta la incidencia de neumonía.

4.- Se determinó que el lóbulo pulmonar más afectado tanto en ovinos como en caprinos, es el apical derecho.

5.- Como ejemplo se predice el porcentaje de neumonía esperada para las zonas de Coahuila y Zacatecas, en relación a variaciones en la temperatura y la humedad.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aldrete L. J. (1973): Frecuencia de Dictyocaulus filaria en ovinos del Municipio de Tulancingo, Hidalgo. Tesis de M.V.Z., U.N.A.M. Ciudad Universitaria
- 2.- Arbiza I. (1978) Comunicación personal.
- 3.- Bergey's (1977): Diagnostic Des Chlamydioses Des Ruminants Valeur De La Fixation Du Complement. Rec. Med. Vet.
- 4.- Chauhan H.V. and Dwivedy P. (1974): Pneumomycosis in sheep and goats. Vet. Rec. 95: 58-59
- 5.- Ciprián A. and Pijoan C. (1978): Isolation of Mycoplasma from Pneumonic Lungs of Sheep and Goats in Mexico Proceedings of the U.S.A.H.A. 10-82: 1-6
- 6.- Dungworth D.L. and Cordy D. T. (1962): Isolation of a virus from faeces; comparison of pneumonia caused by faecal, Enzootic abortion and pneumonitis viruses.- J. Comp. Path. 72: 71-79
- 7.-García E. (1973): Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN U.N.A.M. Instituto de Geografía.

- 8.- Georgsson and Palsson P.A. (1971): The histopathology of Maedi, Vet. Path. 8: 63-80
- 9.- Hamdy A.H.; Pouden W.D. and Ferguson L.C. (1959): Microbial agents associated with pneumonia in slaughtered lambs. Am. J. Vet. Res. 20: 80-90.
- 10.- Jensen R.: Diseases of sheep. First edition (1974): Ed. Lea & Fabiger: 99-101; 171-178.
- 11.- Jubb K.V.F. and Kennedy P.C. (1970): Pathology of Domestic Animals Academic Press Vol: 1: 189; 255-269
- 12.- Mc Gowan B.; Moulton J.E. and Schultz G. (1957): Pneumonia in California lambs. J. Am. Vet. Med. Ass. 131: 318-323.
- 13.- Ojo M.O. (1978): Caprine Pneumonia. Dairy Goat J.: 12-27
- 14.- Pijoan C. (1978): Mecanismos de Defensa Pulmonar. Curso Latinoamericano de Enfermedades Respiratorias de los Cerdos. E.N.E.P.- C. : 133-134.
- 15.- Pijoan P.J. (1977): Aislamiento de Chlamydia S.P.P. de pulmones neumónicos de ovino en México. Tesis de M.V.Z., U.N.A.M. Ciudad Universitaria.

- 16.- Pounden W.D.; Bell D.S.; Edginton B.H. and Thomas D.L. (1956): Disease condition observed in lambs at slaughter J. Am. Vet. Med. Ass., 128: 298-301.
- 17.- Poynter and Selway S. (1966): Diseases caused by lungworms. Helminth Abs., 35: 105-127.
- 18.-Runnells R.A.; Monlux S.W.; Monlux W.A. (1975): Principios de Patologia Veterinaria Ed. C.E.C.S.A.: 482-512.
- 19.- Rushton and Sharp J.M. (1976): Pathology of ovine Adenovirus type 4 infection in S.P.F. Lambs: Pulmonary and Hepatic lesions. Am. J. Path. 86: 150-167.
- 20.- Sharp, J.M., Rushton, B. and Rimer, R.D. (1976): Experimental infection of specific pathogen free lambs with ovine adenovirus type 4. J. Comparative Path. 86: 621-628.
- 21.- Sisson, S. Grossman, J.D. (1956): The Anatomy of The Domestic Animals, 4th. Ed. W.B. Saunders Company: 550-563
- 22.- Snedecor, C. Cochran, W. (1967): Statistical Methods. The Iowa State University Press, Sixth Ed: 381-416

- 23.- Smith, H.A.; Jones, T.C. and Hunt, R.D. (1972):  
Veterinary Pathology. Fourth edition. Ed.  
Lea & Fabiqer: 529-531; 608-609; 1100-1002
- 24.- Solana, P. and Rivera, E. (1967): Infection of \_\_\_\_\_  
Goats in México by Mycoplasma mycoides var.  
capri; Ann New York Academic Sci., 143 (1):  
357-563
- 25.- St. George, T.D. (1972): Investigations of respi-  
ratory disease of sheep in Australia. Aust.  
Vet. J. 48: 318-322.
- 26.- Stevenson, R.G. (1969): Respiratory diseases of  
sheep Vet. Bull. 39: 747-759
- 27.- Tonder E.M.V. (1975): Apuntes acerca de algunos  
problemas sobre la patología de las cabras  
de Angora en Sudáfrica Not. Med. Vet. Bayer  
1/2: 109-138
- 28.- Watt, J.A. (1966): II Indoor sheep husbandry: Asso-  
ciated conditions Vet. Rec. 79: 750-757