

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



EFECTO COMPARATIVO DE DOS PREMEZCLAS
DE ANTIBIOTICOS EN LA GANANCIA DIARIA
DE PESO Y EL EFECTO DE LAS LESIONES
PULMONARES CAUSADAS POR NEUMONIA
SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO EN
CERDOS DE ENGORDA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PRESENTA
FRANCO ANDRES GARCIA CUEVAS

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1987.

T

SF971

G3

C.1



1080066781

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



EFFECTO COMPARATIVO DE DOS PREMEZCLAS
DE ANTIBIOTICOS EN LA GANANCIA DIARIA
DE PESO Y EL EFECTO DE LAS LESIONES
PULMONARES CAUSADAS POR NEUMONIA
SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO EN
CERDOS DE ENGORDA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PRESENTA
FRANCO ANDRES GARCIA CUEVAS

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1987

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EFFECTO COMPARATIVO DE DOS PREMEZCLAS DE ANTIBIOTICOS
EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y EL EFECTO DE LAS LE-
SIONES PULMONARES CAUSADAS POR NEUMONIA SOBRE LA GA-
NANCIA DIARIA DE PESO EN CERDOS DE ENGORDA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PRESENTA

FRANCO ANDRES GARCIA CUEVAS

MONTERREY N.L..

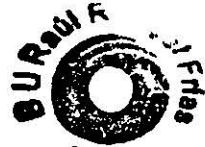
ENERO DE 1987

T
SF 971
L3



FONDO
TESIS

(66781)



FONDO
TESIS LICENCIATURA

(66781)

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EFFECTO COMPARATIVO DE DOS PREMEZCLAS DE ANTIBIOTICOS
EN LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y EL EFECTO DE LAS LE-
SIONES PULMONARES CAUSADAS POR NEUMONIA SOBRE LA GA-
NANCIA DIARIA DE PESO EN CERDOS DE ENGORDA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PRESENTA

FRANCO ANDRES GARCIA CUEVAS

Asesores: M.V.Z. Héctor Flores Andrade
Dr. Fernando Mujica Castillo

DEDICATORIA

CON VENERACION Y ETERNO AGRADECIMIENTO

A MIS PADRES:

SR. FRANCO GARCIA VAZQUEZ

SRA. ROSA MA. CUEVAS DE GARCIA

Por la paciencia y dedicación que me tuvieron por su amor y cariño que siempre me han brindado, y que hicieron posible la realización de mi carrera profesional.

A MIS HERMANOS:

ANA ROSA GARCIA CUEVAS

JUAN PABLO GARCIA CUEVAS

Por el apoyo que me brindaron en la realización de mi carrera, quienes han compartido momentos difíciles, gozando de los éxitos alcanzados en la vida y para que sigan el mismo ejemplo.

A MIS ABUELOS:

SR. JOEL CUEVAS GOMEZ

SRA. AEROPAQUITA QUIROZ DE CUEVAS

Por el amor y ejemplo de hacer las cosas como se deben hacer.

A:

SRTA. MARIA GRACIA RODRIGUEZ RODRIGUEZ

Por el amor, apoyo y deseos que me inspiro en la superación propia y realización de éste trabajo.

A MIS PARIENTES Y AMIGOS:

Por la convivencia y apoyo.

A MIS MAESTROS Y ESCUELA:

Por haber brindado sus conocimientos, amistad y tiempo que me han dedicado en el transcurso de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento al M.V.Z. Hector Flores Andrade asesor y responsable en la realización de éste trabajo y al Dr. Fernando Mujica Castillo asesor externo , ambos por su -- orientación y apoyo brindado en la realización de éste trabajo.

Al C.P. Carlos Zambrano Plant, por haber proporcionado el material necesario para la realización de éste trabajo.

Al Ing. Msc. MA. Enrique Hernández B., por sus consejos y sugerencias en la realización de éste trabajo.

A la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y a todo el personal del Centro de Informática de esa misma facultad, por haber brindado el material para el análisis estadístico de éste trabajo.

Y a todas aquellas personas que de alguna manera u otra colaboraron en la realización de éste trabajo.

| | |
|---|----|
| LISTA DE TABLAS Y FIGURAS..... | |
| RESUMEN..... | |
| 1. INTRODUCCION..... | 1 |
| 2. LITERATURA CITADA..... | 4 |
| Causas de presentación de las enfermedades res- piratorias en la porcicultura..... | 4 |
| Interacciones ambientales..... | 4 |
| Interacciones nutricionales..... | 6 |
| Interacciones genéticas..... | 7 |
| Enfermedades infecciosas..... | 8 |
| Neumonía Enzoótica..... | 8 |
| <u>Mycoplasma hyorhinis</u> asociado a la Neumonía Enzoótica..... | 9 |
| Neumonía causada por <u>Haemophilus pleuropneu-</u> <u>moniae</u> | 10 |
| Infección secundaria por <u>Pasteurella multo-</u> <u>cida</u> | 12 |
| Rinitis Atrófica..... | 12 |
| Virus en las enfermedades respiratorias..... | 14 |
| Efecto y repercusiones de las enfermedades res- piratorias en la tasa de crecimiento y ganancia diaria de peso en cerdos de abasto..... | 15 |
| Importancia de los exámenes al sacrificio..... | 23 |
| Metodología y evaluación de los pulmones exa- minados al sacrificio por el método de Straw.. | 25 |
| Metodología..... | 25 |
| Evaluación..... | 25 |
| Descripción general e indicaciones de la Tia-- mulina..... | 28 |
| Descripción general e indicaciones de la Lin-- comicina..... | 29 |
| 3. MATERIAL Y METODO..... | 32 |
| Material..... | 32 |
| Método..... | 34 |
| Diseños experimentales y modelos estadísti-- cos..... | 34 |

| | |
|--|----|
| Modelo estadístico de un diseño completamente al azar con una covariable..... | 34 |
| Modelo estadístico de un diseño completamente al azar con arreglo factorial de los tratamientos..... | 35 |
| Modelo estadístico de un diseño completamente al azar con arreglo factorial de los tratamientos y una covariable..... | 35 |
| Modelo estadístico de bloques completos al azar..... | 36 |
| Modelo estadístico de bloques completos al azar con una covariable..... | 36 |
| Pruebas de comparación de medias..... | 36 |
| Correlaciones y Regresiones..... | 36 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSION..... | 38 |
| Comportamiento por etapas para cada antibiótico con covariable..... | 38 |
| Comportamiento desde el inicio hasta fin etapa 3 para cada antibiótico con covariable..... | 41 |
| Escala de lesiones pulmonares afectados por neumonía encontradas al sacrificio..... | 43 |
| Frecuencia de la ganancia diaria de peso con diferentes grados de lesión pulmonar y porcentaje y número de cerdos..... | 44 |
| Regresiones y Correlaciones..... | 46 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 50 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 51 |
| 7. LITERATURA CITADA..... | 52 |
| 8. APENDICE..... | 60 |

LISTA DE TABLAS

| TABLA | PAGINA |
|--|--------|
| 1 Efecto de la neumonía en el rendimiento..... | 16 |
| 2 Efecto de diferentes grados de neumonía sobre la ganancia diaria de peso..... | 18 |
| 3 Efecto de las lesiones pulmonares sobre la disminución de la ganancia diaria de peso..... | 19 |
| 4 Porcentaje de reducción de la ganancia diaria de peso, con diferentes grados de lesión pulmonar y porcentaje de cerdos sacrificados..... | 19 |
| 5 Evidencia de cerdos con lesiones neumónicas en Michigan (U.S.A) (2,706 cerdos)..... | 21 |
| 6 Evidencia de cerdos afectados por diferentes grados de neumonía en Illinois (U.S.A) (2,699 cerdos)..... | 22 |
| 7 Evidencia de cerdos con lesiones neumónicas en Minnesota (U.S.A) (1,596 cerdos)..... | 22 |
| 8 Tabulación de la escala de lesiones de los pulmones afectados por neumonía encontradas al sacrificio..... | 28 |
| 9 Promedio de resultados para cada antibiótico con covariable para la Etapa 1'..... | 39 |
| 10 Promedio de resultados para cada antibiótico con covariable para la Etapa 2'..... | 40 |
| 11 Promedio de resultados para cada antibiótico con covariable para la Etapa 3'..... | 40 |
| 12 Promedio de resultados para cada antibiótico con covariable desde el inicio hasta fin etapa 3'... | 42 |
| 13 Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable para la Etapa 1'..... | 62 |
| 14 Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable para la Etapa 2'..... | 62 |
| 15 Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable para la Etapa 3'..... | 63 |

| | | |
|----|--|----|
| 16 | Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable desde el inicio hasta fin etapa 3'..... | 63 |
| 17 | Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable para la Etapa 1'..... | 64 |
| 18 | Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable para la Etapa 2'..... | 64 |
| 19 | Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable para la Etapa 3'..... | 65 |
| 20 | Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable desde el inicio hasta fin etapa 3'.. | 65 |
| 21 | Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable para la Etapa 1'..... | 66 |
| 22 | Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable para la Etapa 2'..... | 66 |
| 23 | Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable para la Etapa 3'..... | 67 |
| 24 | Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable desde el inicio hasta fin etapa 3'..... | 67 |
| 25 | Lesiones de pulmones afectados por neumonía encontradas al sacrificio para la Tiamulina..... | 43 |
| 26 | Lesiones de pulmones afectados por neumonía encontradas al sacrificio para la Lincomicina.... | 44 |
| 27 | Frecuencia de la ganancia diaria de peso y diferentes grados de lesión pulmonar para la Tiamulina..... | 45 |
| 28 | Frecuencia de la ganancia diaria de peso y diferentes grados de lesión pulmonar para la Lincomicina..... | 45 |
| 29 | Frecuencias de la ganancia diaria de peso para los antibióticos..... | 68 |

| | | |
|----|---|----|
| 30 | Frecuencias del peso final para los antibió- ticos..... | 68 |
| 31 | Frecuencias del peso en canal para los anti- bióticos..... | 68 |
| 32 | Promedio de resultados para cada antibiótico, para las lesiones pulmonares con covariable..... | 69 |

LISTA DE FIGURAS

| FIGURA | PAGINA |
|---|--------|
| 1 Identificación de la canal y visceras por medio de etiquetas..... | 26 |
| 2 Vista de los pulmones con la superficie ventral hacia arriba para su exámen y el porcentaje que representa cada lóbulo..... | 27 |
| 3 Identificación de los cerdos por medio de muescas en la oreja derecha..... | .61 |

R E S U M E N

Este trabajo se realizó en una granja ubicada en el municipio de Huinalá, en el Km 8 de la carretera a Dulces Nombres N.L., en el período de Primavera - Verano 1985. El trabajo se inició el 25 de Mayo de 1985 y se concluyó el 20 de Septiembre de 1985.

El objetivo fué evaluar el comportamiento de los cerdos de engorda, medicados con Lincomicina y Tiamulina a razón de 200 PPM, suministrándose éste desde el destete hasta el peso al mercado, en base al parámetro de Ganancia Diaria de Peso, correlacionado con el efecto de la lesión pulmonar causada por las enfermedades respiratorias del cerdo y el efecto de cada antibiótico para la reducción de la lesión pulmonar.

Se utilizaron un total de 92 cerdos híbridos de las razas York-Landrace y Duroc, 46 cerdos para los tratados a base de Lincomicina(200 PPM) más Sulfametazina(110 PPM), y 46 cerdos para los tratados a base de Tiamulina(200 PPM) más Sulfametazina(110 PPM), en ambos tratamientos hubo la misma distribución de hembras y machos.

El análisis de los resultados obtenidos para la ganancia diaria de peso para cada uno de los antibióticos, se realizó un análisis de varianza, y posteriormente una prue-

ba de comparación de medias por el método Tukey y el método Scheffe, éste último se utilizó al ser considerada una covariable.

Se estimaron correlaciones y regresiones fenotípicas entre los diferentes caracteres, según el método de Pearson, para los resultados obtenidos para el efecto de la disminución de la ganancia diaria de peso.

Todos estos análisis estadísticos se estimaron con ayuda del paquete SPSS (Statistical Package for the Social Science), que se encuentra en el Centro de Informática de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El efecto de cada antibiótico para la reducción de la lesión pulmonar, se realizó en forma subjetiva analizando la frecuencia de lesiones pulmonares encontradas al sacrificio (Tabla 25 y 26).

La Lincomicina y la Tiamulina no mostraron diferencia significativa ($P \leq 0.05$) en el peso inicial, peso final, ganancia diaria de peso (Kg) y días entre inicio y fin etapa 3. Obteniendo así la Tiamulina una ganancia diaria de peso de 0.67 Kg y la Lincomicina una ganancia diaria de peso de 0.68 Kg.

En ambos antibióticos se encontró una correlación negativa

que indica el efecto de la lesión pulmonar por neumonía sobre la disminución de la ganancia diaria de peso, en la Tiamulina su correlación negativa (-0.32) fué significativa ($P \leq 0.05$) y para la Lincomicina su correlación negativa (-0.21) no fué significativa ($P > 0.05$).

La regresión estimada para la Tiamulina (-0.004) indica que al aumentar la lesión pulmonar en 1 % , la ganancia diaria de peso disminuye 0.004 Kg, lo cual es significativo ($P \leq 0.05$).

La regresión estimada para la Lincomicina (-0.001) indica que al aumentar la lesión pulmonar en 1 % , la ganancia diaria de peso disminuye 0.001 Kg, lo cual no es --- significativo ($P > 0.05$).

Los resultados obtenidos en éste trabajo, fueron con respecto a la ganancia diaria de peso más bajas que las obtenidas por Straw(1983), en las que obtuvo 0.686 Kg y 0.683 Kg para los cerdos tratados a base de ClorTetraciclina y Lincomicina respectivamente.

Con respecto al efecto de la lesión pulmonar expresada en porcentaje en el descenso de la ganancia diaria de peso, - se obtuvo que para la Lincomicina una reducción del 1.17 % con una media de lesión pulmonar de 8.01 % y para la Tiamulina se obtuvo una reducción del 3.17 % con una media de -- lesión pulmonar de 5.27 % , éstos resultados difieren a los

de Straw(1984) en el cual por cada 10 % de tejido pulmonar afectado disminuye la ganancia diaria de peso en un 3.3 % , con una media de lesión pulmonar de 10.5 % .

Con respecto al efecto de cada antibiótico para la reducción de la lesión pulmonar, la Tiamulina fué mejor que la Linco--micina.

La Porcicultura que se practica a lo ancho del Territorio Nacional, puede considerarse en tres diversos niveles.

Una, la de mayor volumen, está profunda y extensamente -- arraigada en la forma de vivir y en la ideosincracia ---- Mexicana, pues es clásica imagen popular el marrano de -- traspatio. Esta forma de ejercer la porcicultura, destinada casi siempre al autoconsumo, abarca el 60 por ciento de la población porcina del país. Otra es la porcicultura --- semi-tecnificada, que comprende una tercera parte del hato Nacional, y por fin la industria altamente tecnificada, -- que es el 10 por ciento de la población de cerdos del país. Estos dos niveles de técnica surten principalmente los --- grandes centros de consumo y de esta producción, más de -- la mitad se destina a las empacadoras y el resto se consume como carne fresca, aportando así la porcicultura más de la tercera parte del abasto Nacional de carne(Síntesis Porcina, Feb. 1985).

Los Porcicultores tienen que ser ciento por ciento eficientes y manejar la porcicultura sin perder de vista la economía(Síntesis Porcina,Jul. 1985).

Así, la porcicultura tiene considerables pérdidas económicas,

ocasionadas principalmente por las enfermedades respiratorias (Ramírez, 1984).

Algunos investigadores con respecto a las enfermedades respiratorias, han calculado que para cada 10 por ciento de tejido pulmonar afectado, el cerdo sufre un retraso en el crecimiento del 5 por ciento, aunque esto es más cierto cuando la lesión del pulmón es del 15 por ciento ó más de extensión, estos datos permiten así extrapolar pérdidas de 192 millones de dolares en los Estados Unidos de Norte-América, tomando como base 30 por ciento de cerdos afectados con un 15 por ciento de extensión de tejido pulmonar (Pijoan, 1985).

Por esta razón, y para producir alimentos de origen animal para el consumo humano, han estimulado la búsqueda de las mejores combinaciones entre los nutrientes ya conocidos y el desarrollo de nuevos aditivos que puedan incrementar la eficiencia, grado de crecimiento y el nivel de producción de los animales; han conducido actualmente al uso de antibióticos, como estimulantes del crecimiento, así como para el tratamiento y prevención de enfermedades (Maynard, 1981).

OBJETIVO

Evaluar el comportamiento de cerdos de engorda, medicados

con Lincomicina y Tiamulina a razón de 200PPM, suministrándose éste desde el destete hasta el peso al mercado, en base al parámetro de Ganancia Diaria de Peso, correlacionado con el efecto de la lesión pulmonar causada por las enfermedades respiratorias del cerdo y el efecto de cada antibiótico para la reducción de la lesión pulmonar.

2. LITERATURA CITADA

CAUSAS DE PRESENTACION DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN LA PORCICULTURA.

Las causas de las enfermedades respiratorias pueden ser muy diversas, pero las más importantes y que se presentan con mayor frecuencia en los cerdos, son de origen infeccioso (Anónimo I, 1985).

Las interacciones ambientales, nutricionales y el estado genético de los animales, favorece la invasión del tracto respiratorio por microorganismos tales como bacterias, virus y micoplasmas (Ramírez, 1984).

INTERACCIONES AMBIENTALES.-

Entre algunas de las conclusiones a las que se llegaron en la Reunión de la Asociación Americana de Especialistas en Cerdos (Vinson, 1982), en relación con éste problema, fué que raramente es una sola causa de los problemas respiratorios en los cerdos, frecuentemente la mala salud de los cerdos se debe a un complejo de factores en los cuales las infecciones bacterianas y virales ciertamente estan presentes, pero en muchos casos la verdadera causa es el mal ambiente (Vinson, 1982).

Vinson(1982), menciona en la misma reunión algunos factores que intervienen en el estrés y en las enfermedades respiratorias, que son:

- a) Temperatura.- La temperatura que tiene la habitación y la fluctuación en la temperatura durante un periodo de 24 Hrs. en sus primeras etapas de vida, el lechón nace prácticamente sin defensas inmunológicas, durante ésta fase el lechón es extremadamente sensible al frío, y muestra ciertas irregularidades en su equilibrio homeostático(Vinson,1982 Necochea, 1982; Gómez,1979; Straw,1985).
- b) Ventilación y Concentración de Gases.- Las concentraciones de gases en la habitación, de Amoniaco, Sulfuro de Hidrógeno, Metano, Polvo y CO_2 (Necochea y Pijoan,1982), así como las concentraciones inadecuadas de estos gases ó la exposición prolongada de éstos debido a fallas de ventilación provocan el desconfort de los cerdos, ocurriendo esto en sus primeras etapas de vida(Necochea,1982; Vinson, 1982).
- c) Humedad.- La humedad debe ser relativa en la habitación de los lechoncitos, ya que el alto nivel de humedad produce una proliferación de bacterias(Necochea,1982). Además es el medio de difusión que tienen las bacterias

para ser ingeridas ó aspiradas por los cerdos(Necochea,1982).

d) **Hacinamiento ó Densidad de Población.**- Cuando los cerdos estan muy amontonados, es mayor la competencia entre los mismos(Vinson,1982).

El aumento de la población influye en:

1.- Disminución del tiempo de dormido.

2.- Disminución del apetito.

3.- Aumento de fricciones sociales entre los cerdos.

(Necochea y Pijoan,1982).

Otra causa de densidad de población, varía considerablemente de acuerdo a las condiciones de mercado, ocurriendo así que cuando los precios son buenos, los porcicultores sobrecargan sus corraletas, resultando un potencial más elevado para la transmisión de enfermedades, así como la mezcla de grupos de diferentes edades que favorecen la transmisión de las enfermedades(Pijoan,1986).

Este último factor repercute en forma dramática en los --- problemas respiratorios(Necochea y Pijoan,1982).

INTERACCIONES NUTRICIONALES.-

Los cerdos deben recibir una dieta adecuadamente nutritiva(Blood y Henderson,1982), - aditivos en el pienso y abundante agua para beber(Vinson,19-

La mala nutrición tiende a estimular la susceptibilidad de un huésped a un buen número de enfermedades específicas, -- particularmente aquellas asociadas con bacterias (Necochea, 1982).

Estos son algunos de los factores más importantes que afectan al medio ambiente de los lechones, causando problemas respiratorios, agravándolos cuando existe una interacción de éstos. Para concluir la explicación de como afecta el medio ambiente en la presentación de las enfermedades respiratorias, cabe mencionar las condiciones inadecuadas de sanidad, y la introducción de pies de cría de granjas las cuales tienen enfermedades respiratorias presentes (Necochea, 1982).

INTERACCIONES GENÉTICAS.-

La selección natural y el control de cruzamientos en los cerdos ha resultado el desarrollo de razas bien adaptadas a diversas condiciones climáticas, -- tal adaptabilidad es relativa al calor, frío y humedad intensa y no a las fluctuaciones severas de temperatura dentro de los macroclimas, que pueden afectar el comportamiento de los microsistemas biológicos en forma tal que, comienzan a funcionar de manera desequilibrada, permitiendo así que los organismos comensales se multipliquen y conduzcan a un proceso --

patológico(Necochea,1982).

Prevalencias diferentes de la Rinitis Atrófica entre razas, puede indicar diferencias en susceptibilidad a la enfermedad, ó puede ser debido a las diferencias en la anatomía normal de los cornetes nasales(Straw,1983; Straw,1984).

En una investigación se reportó mayor predisposición de neumonía para 2 razas de cerdos (York-shire y Hamp-shire) - que cualquier otra raza, además en ese mismo estudio se reporta que los cerdos de raza Hamp-shire presentaron mayor - severidad a la Rinitis Atrófica, demostrándose así las diferencias de raza en la prevalencia y predisposición de las enfermedades respiratorias(Straw,1983; Straw,1984).

ENFERMEDADES INFECCIOSAS.-

Neumonía Enzoótica.- La Neumonía Enzoótica es una de las enfermedades infecciosas más comunes en cerdos(Leman,1981), ésta enfermedad es de distribución mundial y es causante de importantes pérdidas económicas(Taylor,1981).

Se calcula que aproximadamente un 15 % de los cerdos de un hato afectado por ésta enfermedad, quedan como portadores sanos y generalmente los cerdos jovenes tienden a transmitir más la enfermedad que los cerdos viejos (Anónimo V,1985).

En los Estados Unidos de Norte-América se ha demostrado que solamente el agente causal Mycoplasma hyopneumoniae se presenta en casi el 80 % de las piaras de cerdos, demostrándose también que la enfermedad disminuye la tasa de crecimiento y la eficiencia de la conversión alimenticia de un 10 a un 25 % (Anónimo IV,1985). Cerdos afectados por este problema tardan en alcanzar su peso al mercado en 200 días, consumiendo más alimento que un cerdo sano que alcanza su peso al mercado en 180 días(Anónimo III,1985).

La infección de ésta enfermedad se inicia desde el nacimiento y al destete, por situaciones de stress, cambios de raciones ligeras a raciones pesadas(Anónimo VI,1985 Necochea,19-82). La enfermedad produce un descenso del crecimiento del 30 %, así como también baja la eficiencia alimenticia en un 22 % haciendo que el cerdo afectado tarde 30 días más de lo normal para alcanzar su peso al mercado(Anónimo IV,1985).

Estimados de la pérdida económica en la industria porcina -- son de aproximadamente de 1.50 a 2.00 dolares por cerdo, se estima también que aproximadamente el 60 % de los cerdos del estado de Iowa (U.S.A.) están infectados por ésta enfermedad (Schultz,1985).

Mycoplasma hyorhinis asociado a la Neumonía Enzoótica.-

El Mycoplasma hyorhinis es otro agente microbiano involucrado en los problemas pulmonares del cerdo, y se le ha relacionado como una de las causas de la Neumonía Enzoótica (Ross, 1984). Otros autores lo consideran como un habitante común de las vías respiratorias altas, ocurriendo en el 50 % de los casos de Neumonía Enzoótica (Taylor, 1981).

Asociado con la Rinitis Atrófica (Pijoan, 1982).

Este microorganismo se ha encontrado en un 30 a un 40 % de aislamientos positivos, a partir de secreciones nasales de cerdos destetados y en secreciones de cerdos de engorda se encontró en un 39 % (Leman, 1981).

Ha sido aislado también en el 49 % de los pulmones de cerdos con lesiones neumónicas comparativamente al 17 % de los pulmones normales. En otro estudio se encontró en el 51 % de pulmones con lesiones neumónicas en los Estados Unidos de Norte-América, y en un 64 % en Checoslovaquia (Leman, 1981).

NEUMONIA CAUSADA POR Haemophilus pleuropneumoniae.-

La Neumonía causada por este agente representa actualmente un problema severo en la Porcicultura Nacional (Pijoan y Ochoa, 1983).

La extensión de las lesiones en el pulmón en ésta enfermedad llega abarcar el 80 % del tejido pulmonar (Pijoan y Ochoa, 1983). En los Estados Unidos de Norte-América se ha convertido en una enfermedad muy importante dentro de las enfermedades

respiratorias, ya que las pérdidas económicas son de millones de dolares anualmente(Schultz,1983), las causas de las pérdidas económicas incluyen: muertes agudas, el retardo en llegar al peso de mercado, así como la baja en la conversión alimenticia, que produce aumentos en los costos de producción(Anónimo,1984).

En un estudio realizado con 7,000 cerdos muestreados serológicamente, se encontró que 1 de cada 3 cerdos era positivo al Haemophylus pleuropneumoniae; en otro estudio se encontró que el 70 % de las granjas tenían algo de esta infección(Schultz, 1981). Los cerdos que sobreviven a la infección generalmente son de poca ganancia diaria de peso y conversión alimenticia, por ejemplo, en una granja se observó que la eficiencia alimenticia se deterioraba de un 3.5 a 4.2 Libras por Libra de peso aumentado(Schultz,1981).

En un estudio realizado en Dinamarca, del 22 al 26 % de pulmones examinados en el rastro, estaban afectados por el Haemophylus pleuropneumoniae; en otro estudio realizado en Suiza, se demostró que el 6.5 % de las granjas, bajo programas de control sanitario, estaban infectadas, demostrandose así que todas las edades eran susceptibles a la infección (Le-man,1981).

La infección por el Haemophylus pleuropneumoniae generalmente está asociada a una alta mortalidad(Blood y Henderson,1982;

Pijoan y Ochoa,1983), la cual puede fluctuar del 1 al 10 % (Anónimo,1984); del 0.4 al 24 %(Necochea y Pijoan,1982); hasta del 20 al 40 %(Blood y Henderson,1982).

INFECCION SECUNDARIA POR Pasteurella multocida.--

La Pasteurella multocida pasa a ser una infección secundaria, asociándose a menudo con la -- Neumonía Mycoplasmica, causando una aguda bronconeumonía(Schultz,1985). La enfermedad se desencadena por diversos factores climáticos, especialmente la combinación de humedad y frío, - algunas virosis y micoplasmosis(Pijoan y Trigo,1982).

Las pérdidas por la Pasteurella multocida varían considera--- blemente, según su virulencia de los organismos infectantes, de las condiciones y circunstancias en las que la enfermedad se presenta y se mantiene(Anónimo I,1985).

Pijoan y Trigo(1982), Cita a Bolske y Cols, que trabando a nivel de rastro en Suecia, encontraron el 80 % de Pasteurella multocida en pulmones neumonicos y solo el 54 % de ----- Mycoplasma hyopneumoniae .

Cuando la enfermedad se establece en forma crónica, causan un retraso marcado en el crecimiento(Pijoan y Trigo,1982).

RINITIS ATROFICA.--

Los animales con Rinitis Atrófica, están más propensos a desarrollar neumonía, debido a que se les atrofian

los cornetes nasales, que son una importante barrera de defensa del sistema respiratorio(Pi Joan,1981).

La sobre población de los corrales, la ventilación deficiente y otras situaciones de estres, contribuyen al desarrollo de lesiones más severas en cerdos afectados por ésta enfermedad(Hall,1986).

Cerdos afectados por la Rinitis Atrófica pueden llegar a requerir de 10 a 90 días más de alimentación para que alcancen el peso al mercado(Hall,1986).

El efecto de la Rinitis Atrófica sobre la ganancia diaria de peso en un estudio, se analizó ésta relación por medio de -- los análisis de regresiones y correlaciones, en este estudio la correlación entre los valores para la lesión de la Rinitis Atrófica y la media de la ganancia diaria de peso, no -- fue significativa(Straw,1984).

La atrofia de los cornetes nasales implica la inexistencia de una de las más importantes barreras con que cuenta el aparato respiratorio, que en condiciones normales no hubiera ocurrido, además se sabe que aumenta el tiempo requerido para alcanzar el peso de venta(Iglesias y Pi Joan,1982).

A la Rinitis Atrófica algunos autores no la asocian con la -- disminución de la ganancia diaria de peso, Straw(1983) Cita a Backstrom et al (1982), ha concluído que la Rinitis Atrófica -- inhibe el crecimiento del 2 al 12 %; otros no han encontrado

diferencia en el rango de crecimiento entre los cerdos afectados por la Rinitis Atrófica y los cerdos que no presentan lesión alguna; en un estudio realizado en Minnesota (U.S.A.) se demostró la correlación entre los grados de afección de la Rinitis Atrófica y la media de la ganancia diaria de peso la cual fué de 0.26($P=0.54$) cuando el grado de lesión es de 0 -- con una ganancia diaria de peso de 686gr.; comparado cuando el grado de afección máxima de la Rinitis Atrófica es de 5 -- con una ganancia diaria de peso de 683gr.; no se demostró una diferencia significativa($P=0.05$) (Straw,1983).

VIRUS EN LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.-

Con respecto a los virus estos son menos importantes en las enfermedades respiratorias, que las bacterianas y mycoplasmas(Ross,1984; Gómez,1979). Los virus si llegan a causar lesiones pulmonares, pero -- en todo caso están interactuando con bacterias, sobre todo del tipo mycoplasmas(Ross,1984).

Se han identificado algunos virus como posibles agentes primarios del sistema respiratorio, tales como: el virus de la enfermedad de la Pseudorabia, el del Cólera Porcino, el de la -- Peste Porcina Africana, el de la Influenza Porcina, Adenovirus y Enterovirus(Ross,1984; Pijoan y Hernández,1982).

Estos virus asociados a condiciones medio ambientales desfa-

vorables, permiten la colonización directa del pulmón por agentes intermedios, dependiendo de la virulencia del virus (Pijoan y Hernández, 1982).

Los virus muy virulentos, pueden causar suficientes lesiones ó inmunosupresiones para permitir la colonización directa del pulmón por bacterias. Por otro lado los virus de baja virulencia, solo permiten la colonización bacteriana (Pijoan y Hernández, 1982).

EFFECTO Y REPERCUCIONES DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN LA TASA DE CRECIMIENTO Y GANANCIA DIARIA DE PESO EN CERDOS DE ABASTO.

Las enfermedades respiratorias infecciosas son las que más afectan a los cerdos durante el crecimiento y período de finalización, alterando la ganancia diaria de peso y la tasa de crecimiento (Ramirez, 1984; Straw, 1982).

Se ha demostrado que las enfermedades neumónicas reducen el crecimiento entre un 3 y un 4 %, siendo los cerdos más afectados 3.5 % más livianos al mercado, comparandolos con cerdos sanos (Straw, 1982).

Muchos estudios se han llevado acabo sobre el efecto de las enfermedades respiratorias en la producción, repasando éstos estudios en la Tabla 1, se nota la gama de efectos con

Tabla 1.- Efecto de la neumonía en el rendimiento.

| | | tasa de crecimiento | eficiencia alimenticia |
|--------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------|
| Betts <u>et al</u> 1955 | inf. exp. con V.P.P. | -17 % | -20 % |
| Braude y Plonka 1975 | brote natural. | -3 a -10% | -3 a -5 % |
| Drummond <u>et al</u> 1981 | inf. exp. junto B.b. | -26 % | 0 |
| Eikmever y Maver 1955 | inf. nat. en cer- dos de est. de -- prueba. | 0 | 0 |
| Goodwin 1963 | brote natural. | 8 días más al mercado | 0.5Lb. más de pien- so/día |
| Heard y Jollans 1967 | inf. natural. | | -29 % |
| Huhn 1970 | inf. natural. | -7 % | |
| Lundeheim 1980 | clínicamente. aparente:neumo- nía al sacrificio. | -5.2 % -1.7 % | |
| Underdahl <u>et al</u> 1982 | inf. experimental. | -16 % | |
| Zimmerman <u>et al</u> 1973 | inf. experimental con Mycoplasma. | -25 % | -20 % |
| Straw (1985) | | | |

los que se han asociado las enfermedades respiratorias, éstos encuentros varían desde efectos no perjudiciales hasta una reducción del 25 % en el rendimiento, ésta gran variación resulta de la multiplicidad de los agentes que pueden causar la enfermedad (Straw, 1985).

En un estudio realizado en Minnesota (U.S.A.) se menciona que existe una reducción en la tasa de la ganancia diaria de peso de un 3.3 % por cada 10 % de extensión de daño --- pulmonar, que es la base para aceptar clínicamente la relación proporcional entre el porcentaje de neumonía y el porcentaje de descenso en el rango de crecimiento, como se muestra en la Tabla 1 (Straw, 1984).

En la Asociación Americana de Practicantes Porcinos (1981), citaron un reporte de 1980 de Suecia, donde basado en ---- 10,000 observaciones en estaciones de pruebas porcinas, se diagnosticó clínicamente que la pulmonía, estaba asociada con una reducción en el grado del aumento de peso diario de un 5.2 % (Vinson, 1982).

Algunos investigadores han calculado que para cada 10 % de tejido pulmonar afectado, el cerdo sufre un retraso en el crecimiento (medido por su ganancia diaria de peso) del 5 %; aunque esto parece más cierto cuando la lesión es del 15 %

ó más de extensión, permitiendo así extrapolar pérdidas de 192 millones de dolares en los Estados Unidos de Norte-América (tomando como base 30% de cerdos afectados con un 15% de extensión de lesión de tejido pulmonar (Pijoan,1985).

En un estudio con un grupo de 757 cerdos, se observó que 9 de ellos murieron debido a neumonía, el resto de los cerdos fueron sacrificados para observar las lesiones neumónicas, encontrándose un 6.3 % de cerdos afectados, demostrando que de ese número de cerdos que tenían lesiones pulmonares, coincidió con un 3 % de reducción de la ganancia diaria de peso (Straw,1982).

Straw(1984), Cita a Huhn(1970) que muestra el efecto de la neumonía sobre la disminución de la ganancia diaria de peso, con diferentes grados de neumonía como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2.- Efecto de diferentes grados de neumonía sobre la disminución de la ganancia diaria de peso.

| Grado de neumonía | No. de cerdos | X de G.D.P. (Kg) |
|-------------------|---------------|------------------|
| 0 | 46 | 0.70 |
| 1 | 17 | 0.63 |
| * 2 | 8 | 0.62 |
| 3 | 10 | 0.60 |
| 4 | 6 | 0.53 |
| ** 5 | 2 | 0.46 |
| 6 | 3 | 0.48 |

* un grado 2 tiene aprox. el 10% de tej. pulmonar afectado.

** un grado 5 tiene aprox. el 30% de tej. pulmonar afectado.

' ganancia diaria de peso.

Straw,1984.

Straw(1984), menciona el efecto de las lesiones neumónicas sobre la disminución de la ganancia diaria de peso como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3.- Efecto de las lesiones pulmonares sobre la disminución de la ganancia diaria de peso.

| No. de cerdos | % de pulmones afec. por lesiones neum. | \bar{X} de G.D.P. ¹ (Lb) |
|---------------|---|---------------------------------------|
| 45 | 0 - 1 | 1.59 |
| 199 | 2 - 5 | 1.54 |
| 153 | 6 - 10 | 1.53 |
| 87 | 11 - 15 | 1.54 |
| 63 | 16 - 22 | 1.48 |
| 44 | 23 - más | 1.34 |

Straw(1984)

ganancia diaria de peso.

En un estudio realizado en Inglaterra se mostró el efecto de las lesiones neumónicas sobre la disminución de la ganancia diaria de peso y el porcentaje de cerdos sacrificados, -- como se muestra en la Tabla 4 .

Tabla 4.- Porcentaje de reducción de la ganancia diaria de peso, con diferentes grados de lesión pulmonar y porcentaje de cerdos sacrificados.

| | Grado de lesión pulmonar | | | | | |
|--|--------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-55 |
| % de red. de la G.D.P. ¹ | 0 | 0 | 6.6 | 18.1 | 26.1 | 50 |
| % de cerdos sacri- ficados | 12.4 | 55.2 | 17.4 | 9.3 | 4.2 | 1.5 |

ganancia diaria de peso.

Burch, 1982

En un estudio realizado en Minnesota se encontró un rango de lesión pulmonar que involucra del 0 al 35 % con una media de lesión del 6.3 %, encontrándose por medio del análisis de regresión de la lesión por neumonía sobre el promedio de la ganancia diaria de peso, un descenso del 5.3 % por cada 10 % de lesión pulmonar(Straw,1983).

Ramirez(1984). Cita a Huhn(1970), que determinó que cerdos -- con lesiones moderadas a severas de las enfermedades respiratorias, sufrieron una baja en su ganancia diaria de peso del 7 % en relación a los animales sanos.

Ramirez(1984).Cita a Dunne y Leman, quienes señalan las grandes pérdidas ocasionadas por estas enfermedades en Inglaterra y los Estados Unidos de Norte-América.

En estudios realizados en el rastro, se ha detectado alrededor de un 30 a un 60 % de cerdos de engorda con lesiones neumónicas(Pi Joan,1985).

Observaciones realizadas en una estación de prueba de Minnesota, indicaron que más del 90 % de los cerdos tenían lesiones neumónicas al sacrificio(Ross,1984).

Estudios en otros países realizados a través de los años, demostraron que de un 40 a un 80 % de los cerdos sacrificados tenían grandes lesiones neumónicas(Ross,1984).

Ross(1984).Cita a Goodwin(1982), quien estableció un rango de

severidad de neumonía en hatos de Gran Bretaña; los hatos en donde había de un 10 a un 20 % de cerdos afectados por neumonía los clasificaban como ligeramente afectados, hatos parcialmente afectados tenían de un 40 a un 60 % de neumonía y hatos totalmente afectados tenían de un 75 a un 90 % de neumonía.

Straw(1984*), Cita a Ellis(1982), que demostró en un estudio realizado en Michigan(U.S.A.) la evidencia de cerdos con lesiones neumónicas de un total de 2,706 cerdos, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5.- Evidencia de cerdos con lesiones neumónicas en Michigan(U.S.A.) (2,706 cerdos).

| % de pulmón afectado por lesión neumónica | % de cerdos |
|---|-------------|
| 0 | 42 |
| 1 - 5 | 16 |
| 6 - 10 | 16 |
| 15 - más | 26 |

Straw, 1984*

Straw(1984*). Cita a Bakstrom(1981), que mostró la evidencia de cerdos afectados por diferentes grados de neumonía, en Illinois(U.S.A.) de un total de 2,699 cerdos como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6.- Evidencia de cerdos afectados por diferentes grados de neumonía en Illinois(U.S.A.) (2,699 cerdos).

| Grado de neumonía | % de cerdos |
|-----------------------|-------------|
| aguda.- lesión ligera | 2.0 |
| moderada a severa | 4.8 |
| cronica.- cicatriz | 5.3 |
| lesión ligera | 14.2 |
| moderada a severa | 14.1 |

Straw, 1984*

En un estudio realizado en una estación de prueba en Minnesota(U.S.A.), demostraron la evidencia de cerdos con neumonía, de un total de 1.596 cerdos, como se muestra en la -- Tabla 7(Straw,1984).

Tabla 7.- Evidencia de cerdos con lesiones neumónicas en Minnesota(U.S.A.) (1,596 cerdos).

| % de pulmón afectado por lesión neumónica | % de cerdos |
|---|-------------|
| 0 | 5.0 |
| 1 - 5 | 43.0 |
| 6 - 10 | 25.0 |
| 11 - 15 | 11.5 |
| 16 - 20 | 6.5 |
| 21 - más | 9.0 |

Straw, 1984

En otro estudio realizado con 601 cerdos se demostró que el 52 % de estos tenían lesiones neumónicas(Runnels,1986). En otro estudio realizado con 10,356 cerdos, que represen-

tan 337 hatos de 13 estados de U.S.A., se encontró un ----
69.4 % de cerdos afectados con lesiones neumónicas(Runnels,
1986).

Connor Citado por Schultz(1986), en un estudio de 180 cer-
dos encontró que el 75 % tenían lesiones pulmonares con --
una media del 8.3 % . En otro estudio realizado con 656 --
cerdos se encontró que el 67 % tenía lesiones neumónicas.

IMPORTANCIA DE LOS EXAMENES AL SACRIFICIO.-

Runnels(1986),

expresa su opinion de la importancia de los exámenes al sa-
crificio y dice:"que es una reflexión exacta en la produc-
ción comercial de hatos de Indiana y la Nación".

Runnels(1986).Cita a Connor(1986), quien opina sobre los --
exámenes al sacrificio que permiten una revisión y ajuste de
programas de control sanitario sobre la unidad de producción
individual. Schultz(1986), opina sobre los exámenes al sacri-
ficio que brinda una oportunidad de observar cambios dentro
de un hato, evaluando al mismo tiempo los efectos de las en-
fermedades respiratorias en los parametros de conversión ali-
menticia y ganancia diaria de peso así como también los días
que tarda el hato para llegar al peso de mercado.

Marbery(1985).Cita a Rankin(1985), quien opina sobre los exá-

menes al sacrificio " yo animo a los productores a realizar las revisiones para mejorar la salud de sus hatos y reducir su costo de producción, y si yo no estoy disponible para -- realizar los exámenes al sacrificio, recomiendo que se comuniquen con un veterinario local para que los realice".

Marbery(1985).Cita a. Knoernschild(1985) quien opina al respecto de los exámenes al sacrificio " yo fomento la practica de las inspecciones en Marshal Missouri, valorando de -- ésta forma los programas de control de sanidad, así como -- también nos permiten tomar desiciones para dar nuestras recomendaciones como medicos veterinarios ".

El exámen al sacrificio permite conoser la prevalencia y -- severidad de las enfermedades respiratorias, estimando exactamente las pérdidas económicas a ese nivel de la enfermedad, obteniendo así información de los diferentes agentes infecciosos presentes en el hato(Straw,1984°).

Los exámenes al sacrificio pueden ser utilizados también -- para asesorar el adecuado manejo de las instalaciones y de los animales permitiendo comparaciones de medidas de control sanitario, éstos exámenes también pueden utilizarse para determinar el nivel de las infecciones subclínicas de las enfermedades respiratorias. Posteriormente la severidad de -- las lesiones puede correlacionarse con la edad del cerdo y se puede hacer una estimación del efecto de la enfermedad

respiratoria en el rendimiento(Straw,1985).

Los exámenes al sacrificio, por lo tanto deben ser una parte rutinaria de un programa de manejo en cualquier explotación porcina(Straw,1985).

METODOLOGIA Y EVALUACION DE LOS PULMONES EXAMINADOS AL SACRIFICIO POR EL METODO DE STRAW.-

Metodología.- Por lo menos deben examinarse 30 cerdos para que estos representen el 95 % del grupo mandado al sacrificio, siendo este dato representativo para el hato. El examen del pulmón se realiza a la misma velocidad con que es transportada la canal, pudiendo identificar las vísceras del cerdo al que corresponden, como se muestra en la Fig. 1, los pulmones deben colocarse con la superficie ventral hacia arriba para examinarlos, como se muestra en la Fig. 2(Straw,1984°).

Evaluación.- Para medir el grado de presentación de la neumonía, debe determinarse el porcentaje con relación al pulmón afectado.

Los Lóbulos Apical(2), Cardíaco(2), e Intermedio(1), representan cada uno el 10 % del total del pulmón.

Los Lóbulos Diafragmáticos(2), representan cada uno el 25 % del total del pulmón, como se muestra en la Fig. 2. Por ejemplo: Cuando la neumonía ocupa la mitad del Lóbulo Api-

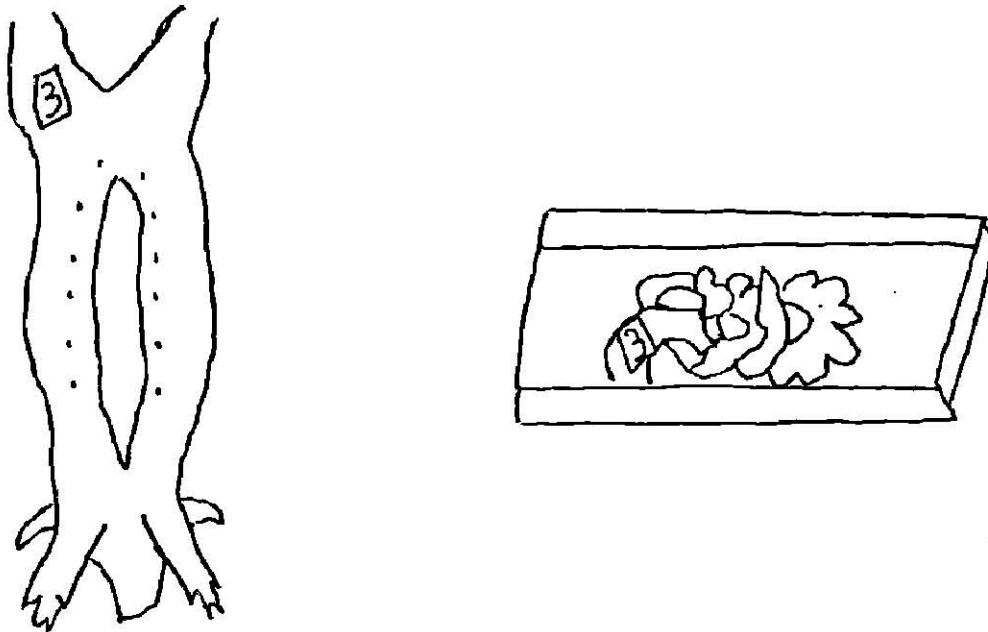
cal y los 2 Lóbulos Cardíacos, el porcentaje total del pulmón afectado, es la suma de los Lóbulos con lesión y el porcentaje que se le dá a la lesión, que en este caso es de:

$1/2 \text{ L.Apical} + \text{Total de los 2 L.Cardíacos} = \% \text{ tot. Neum.}$

$$5 + (10 + 10) = 25 \% .$$

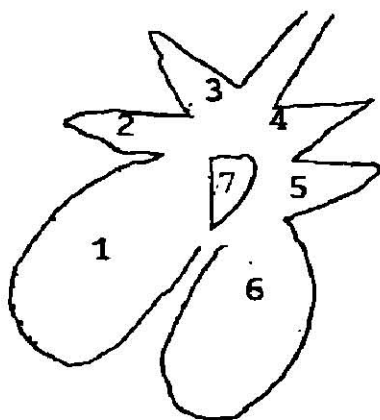
(Straw,1984°).

Figura 1.- Identificación de la canal y visceras por medio de etiquetas.



Straw,1984°

Figura 2.- Vista de los pulmones con la superficie ventral hacia arriba para su exámen y el porcentaje que representa cada lóbulo.



| | |
|--------------------------|---------------|
| 1.-L. Diagramático Izq. | = 25 %. |
| 2.-L. Cardíaco Izq. | = 10 %. |
| 3.-L. Apical Izq. | = 10 %. |
| 4.-L. Apical Der. | = 10 %. |
| 5.-L. Cardíaco Der. | = 10 %. |
| 6.-L. Diafragmático Der. | = 25 %. |
| 7.-L. Intermedio ó acc. | = 10 %. |
| Total | <u>100 %.</u> |

La interpretación de resultados, la prevalencia de los medios y severidad de las lesiones se pueden determinar para todo el hato y para los grupos enviados al sacrificio como se muestra en la Tabla 8 (Straw, 1984).

Tabla 8.- Tabulación de la escala de lesiones de los pulmones afectados por neumonía encontradas al sacrificio.

| Extensión en % de pulmones afectados por neumonía | Número total de cerdos | Número total de cerdos en % |
|---|------------------------|-----------------------------|
| 0 | | |
| 1 - 5 | | |
| 6 - 10 | | |
| 11 - 15 | | |
| 16 - 20 | | |
| 21 - más | | Straw(1984) |

DESCRIPCION GENERAL E INDICACIONES DE LA Tiamulina.-

La Tiamulina es un derivado semi-sintético de la Pleuromulina, antibiótico del grupo de los Dipertenos que se obtienen por ciertas cepas de Basidiomicetos, se presenta en forma de Hidrógeno Fumarato (Anónimo II. 1985).

Se caracteriza por un amplio espectro de actividad siendo particularmente eficaz contra los germenos Gram-positivos.

La Tiamulina concentrada al 2 % agregado a un pienso típico a una dosificación de 200PPM de alimento, se conserva

durante varios meses. La Tiamulina ejerce una acción bacteriostática, mediante su enlace con los ribosomas se --- inhibe la actividad de la Peptidiltransferasa, lo que detiene la Proteosíntesis(Anónimo II,1985).

Los cerdos toleran la Tiamulina en el pienso a concentraciones de hasta 300PPM, y no muestran ninguna reducción de la ingestión del pienso(Anónimo II,1985).

La Tiamulina se utiliza para la profilaxis y tratamiento de las infecciones bacterianas de las vías respiratorias debidas particularmente a cepas de Mycoplasmas y de Haemophylus con agentes patógenos secundarios, además de combatir las infecciones respiratorias, mejora la ganancia diaria de peso(Anónimo II,1985).

Las dosis que se recomiendan de Tiamulina para la profilaxis de las enfermedades respiratorias es de 100 a 200 PPM por 7 días, y la dosis terapeutica es la misma, pero se suministra por 10 días(Anónimo II,1985).

DESCRIPCION GENERAL E INDICACIONES DE LA Lincomicina.-

La Lincomicina es un antibiótico producido por el Estreptomices Lincolnesis.

Es hidrosoluble y estable en ácidos, su espectro antibacteriano es muy parecido al de la Eritromicina; actúa in-vi-

tro contra Diplococcus, Bacillus anthraxis, Corynebacterium, Bacteroides y ataca a Mycoplasmas (Fuentes y Sumano, 1982).

Su efectividad es variable en contra de Estafilococcus, - no ataca a germen Gram-negativos, virus y hongos.

Su mecanismo de acción es mediante su unión a la unidad -- sub-ribosómica 50_S suprimiendo la síntesis del ácido Desoxirribonucleico. Se absorbe parcialmente por el tracto entérico, pero la Clindamicina (derivado sintético de la Lincomicina) es de absorción rápida en el intestino (Fuentes y Sumano, 1982).

Para la prevención y control de la Neumonía Enzoótica se debe mezclar 1 Kg de Lincomicina premezcla por Tonelada de alimento desde que los cerdos comienzan a comer el primer alimento sólido hasta que alcancen un peso aproximado de - 60 Kg (Anónimo VII, 1985).

El uso de la Lincomicina es un tratamiento excelente así - como para el control de la Neumonía Enzoótica (Anónimo V, -- 1985). La Lincomicina a razón de 200 PPM, durante 3 semanas en el período de crecimiento reducen la severidad del problema respiratorio, mejorando la conversión alimenticia de un 10 a un 25 % (Anónimo III, 1985).

Como aditivo se debe combinar a razón de 200 PPM, como única ración por 21 días utilizándose ésta dosis para todos -

los cerdos de diferentes edades(Anónimo IV,1985).

Utilizándose la dosificación de 200PPM se reduce la severidad de las enfermedades respiratorias, siendo el porcentaje de la ganancia diaria de peso significativamente bueno(Ross,1984).

En un experimento utilizando Lincomicina y Sulfametazina, se demostró que el grado de crecimiento de los cerdos medicados con Lincomicina crecieron 6.7 % más rápidamente que los medicados con Tylosina-Sulfametazina, y un 0.91 % más rápidamente que el grupo control(Henderson,1983).

En otro estudio cerdos medicados con Lincomicina, se demostró una ganancia diaria de peso de 604.3 gr/día contra 618.6 gr/día para el Dimetridazole, con una diferencia del 2.4 % en éste grupo. Respecto a las lesiones pulmonares la insidencia de cerdos patológicamente de las enfermedades respiratorias, fué alto en ambos tratamientos, 69.57 y 75.68 % para el tratamiento y grupo control respectivamente(Henderson,15Nov.,1983).

3. MATERIAL Y METODO

Material.

El presente trabajo se realizó en una granja ubicada en el municipio de Huinalá, en el Km 8 de la carretera a Dulces Nombres N.L., en el período de Primavera-Verano 1985. El trabajo se inició el 25 de Mayo de 1985 y se concluyó el 20 de septiembre de 1985.

Se trabajó con 2 grupos para cada tratamiento (dos repeticiones), con 46 cerdos para los tratados a base de Lincomicina a razón de 200PPM, más Sulfametazina a razón de 110PPM y -- 46 cerdos para los tratados a base de Tiamulina a razón de 200PPM, más Sulfametazina a razón de 110PPM.

Todos los cerdos fueron híbridos de las razas York-Landrace y Duroc, en ambos tratamientos hubo la misma distribución de hembras y machos.

Los cerdos fueron identificados por medio de muescas en la oreja derecha, desde el 1 hasta el 92 ver Fig. 3 Apéndice.

Los cerdos de la prueba recibieron el siguiente manejo:

- 1) Aplicación de una bacterina contra la Rinitis Atrófica y Pasteurellosis, al séptimo día de edad, con una segunda aplicación al día 21 de edad.
- 2) Aplicación de la vacuna contra el Cólera Porcino (virus -

vivo modificado), a los 45 días de edad.

3) Desparasitación a base de Levamisol inyectable, efectuado el día del destete.

Los cerdos se colocaron en 4 corrales contiguos de 32m² de superficie para cada corral, con un espacio de sombra de 3/4 partes de la superficie de los corrales.

Cada corral tiene 2 bebederos de chupón, comederos fijos, piso de cemento, techo de lamina. La alimentación fué --- ad-libitum.

La ración para todos los tratamientos fué a base de Sorgo-Soya, con una premezcla de Vitaminas y Minerales.

El alimento fué mezclado con cada uno de los antibióticos utilizados en la prueba, conforme se iba preparando el alimento para cada tratamiento.

Los cerdos fueron pesados cada fin de etapa establecida -- por la granja.

Una vez terminada la última etapa, los animales de la prueba se enviaron al sacrificio a un rastro T.I.F. (Tipo Inspección Federal), en forma paulatina conforme a la programación de ventas de la granja.

En el rastro tipo T.I.F. se observaron las lesiones pulmonares, realizando la evaluación de su extensión en forma individual; razón por la cual se utilizó el rastro T.I.F., de-

bido al sistema de matanza y preparado de la canal, que permite identificar con tiempo suficiente las vísceras por medio de etiquetas como se muestra en la Fig.1.

Con el propósito de incrementar los conocimientos sobre la evaluación e interpretación de las lesiones pulmonares y su relación en el descenso de la ganancia diaria de peso, éste estudio se basó en la evaluación descrita por Straw que se describe en el punto 2.4.

Método.

Diseños experimentales y modelos estadísticos.-

Modelo estadístico de un diseño completamente al azar con una covariable.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta (X_i - \bar{X}) + E_{ij} .$$

Y_{ij} = variable dependiente.

μ = media general.

T_i = efecto del i -ésimo tratamiento (antibiótico).

β = regresión de la variable dependiente sobre la covariable (X_i) que es la ganancia diaria de peso.

\bar{X} = media general de la ganancia diaria de peso.

E_{ij} = error experimental \sim NI $(0, \sigma^2)$.

Modelo estadístico de un diseño completamente al azar con arreglo factorial de los tratamientos.

$$Y_{iJ} = \mu + A_i + S_J + (AS)_{iJ} + \epsilon_{iJ}.$$

$$Y_{iJ}, \mu, \epsilon_{iJ} = 3.2.1.1.$$

A_i = efecto del i -ésimo antibiótico ($i = 1, 2$).

S_J = efecto del J -ésimo sexo ($J = 1, 2$).

$(AS)_{iJ}$ = efecto de interacción entre antibiótico y sexo.

Los tratamientos (T_i), están constituidos por factores --- antibiótico (A) sexo (S) y la interacción entre antibió--- tico y sexo $(AS)_{iJ}$.

$$T_i = A_i + S_J + (AS)_{iJ}.$$

Modelo estadístico de un diseño completamente al azar con arreglo factorial de los tratamientos y una covariable.

$$Y_{iJ} = \mu + A_i + S_J + (AS)_{iJ} + \beta (X_i - \bar{X}) + \epsilon_{iJ}.$$

$Y_{iJ}, \mu, A_i, S_J, (AS)_{iJ}, \epsilon_{iJ}$ como en 3.2.1.2.

β = regresión de la variable dependiente sobre la covariable (X_i) que es el peso inicial del ensayo.

\bar{X} = media general del peso inicial del ensayo.

Modelo estadístico de bloques completos al azar.

$$Y_{ij} = \mu + A_i + R_j + \epsilon_{ij}.$$

$Y_{ij}, \mu, A_i, \epsilon_{ij}$, como en 3.2.1.2.

R_j = efecto del j -ésimo bloque (sexo) ($j = 1, 2$).

Modelo estadístico de bloques completos al azar
con una covariable.

$$Y_{ij} = \mu + A_i + R_j + \beta(x_i - \bar{x}) + \epsilon_{ij}.$$

$Y_{ij}, \mu, A_i, \beta(x_i - \bar{x}), \epsilon_{ij}$ como en 3.2.1.3.

R_j como en 3.2.1.4.

Pruebas de comparación de medias.-

La prueba de medias que se utilizó fue el método Tukey y el método Scheffe.

Este último se utilizó al ser considerada una covariable(Steel y Torrie, 1981).

Correlaciones y regresiones.-

Se estimaron correlaciones y regresiones fenotípicas entre los diferentes caracteres, según el método de Pearson(Snedecor y Cochran, 1980).

Los diseños experimentales y modelos estadísticos, así como las correlaciones y regresiones se estimaron con ayuda del paquete SPSS (Statistical Package for the Social Science), que se encuentra en el Centro de Informática de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados obtenidos en este trabajo.

Comportamiento por Etapas para cada Antibiótico con Covariable.

a) Etapa 1 (Crecimiento).- La Tiamulina en esta etapa, mostró una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para el Peso Final(Kg), Aumento de peso(Kg) y G.D.P.(Kg), que fueron más altos comparandolos con la Lincomicina, que no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$).

Además la Covariable (Peso Inicial Ensayo), influyó de manera significativa ($P \leq 0.05$) en el Aumento de peso(Kg) y G.D.P.(Kg) y en forma altamente significativa ($p \leq 0.01$) en el Peso Final(Kg) como se muestra en la Tabla 9.

b) Etapa 2 (Desarrollo).- La Tiamulina en esta etapa, mostró una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para el Peso inicial(Kg), Peso final(kg), Aumento de peso(Kg) y G.D.P.(Kg), comparandolos con la Lincomicina que no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$).

Además la Covariable (Peso Inicial Ensayo), influyó de manera altamente significativa ($P \leq 0.01$) en todas las variables mencionadas anteriormente, como se muestra en la

Tabla 10.

c) Etapa 3 (Finalización).- La Tiamulina en esta etapa, --
mostró una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para el Pe-
so inicial(Kg) comparandola con la Lincomicina.

La Lincomicina mostró una diferencia significativa (----
 $P \leq 0.05$) para el Aumento de peso(Kg) y G.D.P.(Kg) compa--
randola con la Tiamulina.

Pese a que la Lincomicina obtuvo un Peso final mayor que
la Tiamulina no se mostró ninguna diferencia significati-
va($P > 0.05$).

La Covariable no influyó significativamente ($P > 0.05$) en
el Aumento de peso(Kg) y G.D.P.(Kg), pero si influyó de
manera altamente significativa ($P \leq 0.01$) para el Peso i-
nicial y Peso final(Kg), como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 9.- Promedio de resultados para cada Antibiótico con
Covariable para la Etapa 1'.

| | Tiamulina(46) | Lincomicina(46) | S.C. |
|----------------------|---------------|-----------------|------|
| Peso inicial (Kg) | 25.45a | 25.50a | N.S. |
| Peso final (Kg) | 30.56a | 28.50b | ** |
| Aumento de peso (Kg) | 5.11a | 3.00b | * |
| G.D.P. (Kg) | 0.73a | 0.43b | * |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente
entre si ($P \leq 0.05$).

* Significativo ($P \leq 0.05$).

** Altamente significativo ($P \leq 0.01$).

N.S. No significativo.

S.C. Significancia covariable.

' Etapa 1 = Crecimiento.

G.D.P. (Kg) = Ganancia diaria de peso.

Tabla 10.- Promedio de resultados para cada Antibiótico con Covariable para la Etapa 2'.

| | Tiamulina(46) | Lincomicina(46) | S.C. |
|----------------------|---------------|-----------------|------|
| Peso inicial (Kg) | 30.56a | 28.50b | ** |
| Peso final (Kg) | 54.05a | 49.18b | ** |
| Aumento de peso (Kg) | 23.49a | 20.68b | ** |
| G.D.P. (Kg) | 0.76a | 0.67b | ** |

a,b, *,**,S.C., como en Tabla 9.

Etapa 2 = Desarrollo.

Tabla 11.- Promedio de resultados para cada Antibiótico con Covariable para la Etapa 3'.

| | Tiamulina(46) | Lincomicina(46) | S.C. |
|----------------------|---------------|-----------------|------|
| Peso inicial (Kg) | 54.05a | 49.18b | ** |
| Peso final (Kg) | 94.59a | 94.71a | ** |
| Aumento de peso (Kg) | 40.54b | 45.53a | N.S. |
| G.D.P. (Kg) | 0.63b | 0.71a | N.S. |

a,b, **,N.C.,S.C., como en Tabla 9.

' Etapa 3 = Finalización.

No obstante a que los cerdos tratados a base de Tiamulina iniciaron su Etapa 1 , con un bajo peso (Tabla 9), mostrarón

una G.D.P. de 0.73 Kg. .

De igual forma los cerdos tratados a base de Tiamulina, en la Etapa 2, mostrarón una mayor G.D.P. de 0.76 Kg. lo que produjo que el Peso final y Aumento de peso (Kg) fueran mayor a los cerdos tratados a base de Lincomicina.

Los cerdos tratados a base de Tiamulina obtuvieron un Peso final, Aumento de peso y G.D.P. (Kg) más bajo que los cerdos tratados a base de Lincomicina (Tabla 11).

Analizando detenidamente la G.D.P. (Kg) para cada Antibiótico por etapa (Tabla 9,10,11).

La Tiamulina de la etapa 1 a la 2, aumentó 30 gr. , y entre la etapa 2 y 3 disminuyó 130 gr. , observandose que la Tiamulina funciona en forma eficiente solo en la etapa 1.

La Lincomicina de la etapa 1 a la 2 aumentó 240 gr. , y entre la etapa 2 y 3 aumentó 40 gr. , observandose que la Lincomicina funciona en forma eficiente en las etapas 2 y 3.

Comportamiento para cada tratamiento y sexo con covariable - veer Apéndice Tablas 13,14,15.

Comportamiento desde el Inicio hasta fin Etapa 3 para cada Antibiótico con Covariable.-

La Lincomicina y Tiamulina no mostrarón diferencia significativa ($P > 0.05$) en el Peso inicial, Peso Final, G.D.P. (kg) y días entre el inicio y fin etapa 3.

La covariable no influyo significativamente ($P > 0.05$) en el Peso inicial y Aumento de peso (Kg) , pero si influyó de manera significativa ($P \leq 0.05$) para la G.D.P. (Kg) y altamente significativa ($P \leq 0.01$) para el peso final (Kg) y -- días entre inicio y fin etapa 3. Como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12.- Promedio de resultados para cada Antibiótico con Covariable desde el Inicio hasta fin Etapa 3'.

| | Tiamulina(46) | Lincomicina(46) | S.C. |
|---------------------------------|---------------|-----------------|------|
| Peso inicial (Kg) | 25.45a | 25.50a | N.S. |
| Peso final (Kg) | 94.59a | 94.71a | ** |
| Aumento de peso (Kg) | 69.13a | 69.22a | N.S. |
| G.D.P. (Kg) | 0.67a | 0.68a | * |
| Días entre inicio y fin etapa 3 | 102.52a | 102.52a | ** |

a,b,*,**,N.S.,S.C., como en Tabla 9.

Desde que se inicio la prueba hasta que se termino.

Las medias obtenidas para ambos Antibióticos, no mostrarón diferencia significativa ($P > 0.05$). Analizando las G.D.P. (Kg) desde el inicio hasta fin etapa 3 (Tabla 12), para la Tiamulina (0.67 Kg) así como para la Lincomicina (0.68 Kg) se observo una diferencia de 10 gr., pero ésta no mostró -- diferencia significativa ($P > 0.05$).

Comportamiento desde el Inicio hasta fin Etapa 3 para cada tratamiento y sexo con Covariable, veer Apéndice Tabla 16.

Escala de lesiones pulmonares afectados por neumonía encontradas al sacrificio.-

En las lesiones encontradas al sacrificio, se puede observar que para la Tiamulina se encontró un 32.6 % de cerdos sin lesión y se encontró un 30.4 % de cerdos en la escala de 1 a 5 en donde se encuentra la media de lesión pulmonar que es de 5.27 % en un rango de 0 a 22.00 % como se muestra en la Tabla 25.

Así también para la Lincomicina se encontró un 34.8 % de cerdos sin lesión y se encontró un 17.4 % de cerdos en la escala de 6 a 10 % en donde se encuentra la media de lesión pulmonar que es de 8.01 %, en un rango de 0 a 52.25 % como se muestra en la Tabla 26.

Tabla 25.- Lesiones de los pulmones afectados por neumonía encontradas al sacrificio para la Tiamulina.

| Extención en % de pulmones afectados por neumonía | Número total de cerdos | Número total de cerdos en % |
|---|------------------------|-----------------------------|
| 0 | 15 | 32.6 |
| 1 - 5 | 14 | 30.4 |
| 6 - 10 | 8 | 17.4 |
| 11 - 15 | 4 | 8.7 |
| 16 - 20 | 3 | 6.5 |
| 21 - más | 2 | 4.4 |
| $\bar{X} = 5.27$ | Total 46 | Total 100.0 |

Tabla 26.- Lesiones de pulmones afectados por neumonía encontradas al sacrificio para la Lincomicina.

| Extensión en % de pulmones afectados por neumonía | Número total de cerdos | Número total de cerdos en % |
|---|------------------------|-----------------------------|
| 0 | 16 | 34.8 |
| 1 - 5 | 10 | 21.7 |
| 6 - 10 | 8 | 17.4 |
| 11 - 15 | 3 | 6.5 |
| 16 - 20 | 4 | 8.7 |
| 21 - más | 5 | 10.9 |
| $\bar{X} = 8.01$ | Total 46 | Total 100.0 |

Analizando las Tablas 25 y 26 se observa que la Lincomicina obtuvo un mayor número de cerdos sin lesión en un rango de 0 a 52.25 % , comparandolos con la Tiamulina que obtuvo un menor número de cerdos sin lesión en un rango de 0 a 22.00 %.

Con respecto a las medias de lesión pulmonar para cada anti-biótico, se encontró para la Lincomicina una cantidad menor de cerdos(8), comparada con la Tiamulina (14).

Con respecto al grado máximo de afección pulmonar en la escala de Straw(21 - más), la Lincomicina mostró un 10.9 % de cerdos afectados, comparandolos con la Tiamulina que mostró un -- 4.4 % de cerdos afectados.

Frecuencia de la Ganancia Diaria de Peso con diferentes Grados de lesión pulmonar y porcentaje y número de cerdos.-

Tabla 27.- Frecuencia de la ganancia diaria de peso y diferentes grados de lesión pulmonar para la Tiamulina.

| Grado de lesión pulmonar | Ganancia diaria de peso (gr) | | |
|--------------------------|------------------------------|-------------|------------|
| | <.645 | .646 a .720 | .721 a más |
| 0 | 4(25.0)* | 2(11.8) | 9(69.2) |
| 1 - 5 | 5(31.2) | 6(35.5) | 3(23.1) |
| 6 - 10 | 3(18.7) | 5(29.4) | 0(0.0) |
| 11 - 15 | 1(6.2) | 2(11.8) | 1(7.7) |
| 16 - 20 | 2(12.5) | 1(5.9) | 0(0.0) |
| 21 - más | 1(6.2) | 1(5.9) | 0(0.0) |
| Total | 16(34.8) | 17(37.0) | 13(28.3) |

porcentaje del número de cerdos de la población.

Tabla 28.- Frecuencia de la ganancia diaria de peso y diferentes grados de lesión pulmonar para la Lincomicina.

| Grado de lesión pulmonar | Ganancia diaria de peso (gr) | | |
|--------------------------|------------------------------|-------------|------------|
| | <.645 | .646 a .720 | .721 a más |
| 0 | 6(37.5)* | 6(42.9) | 4(25.0) |
| 1 - 5 | 2(12.5) | 4(28.6) | 4(25.0) |
| 6 - 10 | 4(25.0) | 1(7.1) | 3(18.7) |
| 11 - 15 | 1(6.2) | 2(14.3) | 0(0.0) |
| 16 - 20 | 0(0.0) | 0(0.0) | 4(25.0) |
| 21 - más | 3(18.7) | 1(7.1) | 1(6.2) |
| Total | 16(34.8) | 14(30.4) | 16(34.8) |

porcentaje del número de cerdos de la población.

Regresiones y Correlaciones.-

Para ambos antibióticos se encontró una correlación negativa, que indica el efecto de la lesión pulmonar por neumonía sobre la disminución de la ganancia diaria de peso.

La correlación estimada para la Tiamulina fué de (-0.32) y fué significativo $(P \leq 0.05)$; La correlación para la Lincomicina fue de (-0.21) y no fué significativo $(P > 0.05)$.

La regresión del efecto del grado de extensión de la lesión pulmonar (expresada en porcentaje) sobre la disminución de la ganancia diaria de peso, resulta de la siguiente ecuación para el tratamiento a base de Tiamulina:

$$\bar{X} \text{ de la G.D.P.} = a + b (x).$$

G.D.P.= Ganancia diaria de peso.

a= Valor constante.

b= Valor variable.

x= Media de la lesión total del pulmón.

que al substituir la ecuación por los valores tenemos:

$$\begin{aligned} \bar{X} \text{ de la G.D.P.} &= 0.696 - 0.004 (5.27) \\ &= 0.696 - 0.021 \\ &= .674 \end{aligned}$$

Ésta ganancia diaria de peso es la obtenida para el tratamiento ya mencionado, de ésta forma la regresión (-0.004) indica -- que al aumentar la lesión pulmonar en 1 %, la ganancia diaria de peso disminuye en 0.004 Kg, lo cual es significativo $(P \leq 0.05)$.

La regresión del efecto del grado de extensión de la lesión pulmonar (expresada en porcentaje) sobre la disminución de la ganancia diaria de peso, resulta de la siguiente ecuación para el tratamiento a base de Lincomicina:

$$\bar{X} \text{ de la G.D.P.} = a + b (x)$$

G.D.P.= Ganancia diaria de peso.

a= Valor constante.

b= Valor variable.

x= Media de la lesión total del pulmón.

que al substituir la ecuación por los valores tenemos:

$$\bar{X} \text{ de la G.D.P.} = 0.689 - 0.001 (8.01)$$

$$= 0.689 - 0.008$$

$$.681$$

Ésta ganancia diaria de peso es la obtenida para el tratamiento ya mencionado, de ésta forma la regresión(-0.001) indica que al aumentar la lesión pulmonar en 1 %, la ganancia diaria de peso disminuye en 0.001 Kg, lo cual no es significativo -- (P > 0.05).

Con respecto a la reducción de la lesión pulmonar para cada antibiótico, se realizó en forma subjetiva analizando la frecuencia de lesiones pulmonares encontradas al sacrificio (Tabla 25 y 26). Siendo mejor la Tiamulina que la Lincomicina.

De acuerdo a los resultados obtenidos en éste trabajo, la ganancia diaria de peso para la Lincomicina fué de .681 Kg y para la Tiamulina fué de .674 Kg las cuales son bajas -- comparandolas con las obtenidas por Straw(1983), en las -- cuales obtuvo .686 Kg para los tratados a base de ClorTetra-ciclina y .683 Kg para los tratados a base de Lincomicina. La diferencia entre las ganancias de peso se puede deber a varios factores, tales como dosificación de antibióticos en los cuales Straw, utilizó una dosificación para ambos de -- 100PPM, diferentes antibióticos utilizados, duración de la prueba, condiciones de manejo, condiciones de medio ambiente, etc.

Con respecto al efecto de la lesión pulmonar expresada en porcentaje en el descenso de la ganancia diaria de peso, los resultados obtenidos en éste trabajo fué para la Lincomicina se obtuvo una reducción del 1.17 % con una media de lesión -- del 8.01 % ; para la Tiamulina se obtuvo una reducción del -- 3.17 % con una media de lesión del 5.27 %, éstos resultados difieren de los que presenta Straw(1984) en el cual por cada 10 % de tejido pulmonar afectado disminuye la ganancia -- diaria de peso en un 3.3 %, con una media de lesión del -- 10.5 % . Estos resultados obtenidos en éste trabajo, son

comparandolos con los de Straw(1984) muy favorables, ya que tanto la Lincomicina y la Tiamulina presentan un porcentaje menor de reducci3n de la ganancia diaria de peso; esto tal vez a la epoca del nacimiento de los cerdos, manejo, instalaciones, condiciones del medio ambiente, razas utilizadas para la prueba.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se llego a las siguientes conclusiones:

- 1.- La Lincomicina a razón de 200 PPM, proporcionó una ganancia diaria de peso más alta, comparada con la Tiamulina a razón de 200 PPM desde el inicio hasta el fin de la prueba (102.52 días).
- 2.- El efecto de la lesión pulmonar causada por neumonía sobre la ganancia diaria de peso, tiene un efecto negativo es decir; que conforme aumenta la lesión pulmonar ésta repercute en la ganancia diaria de peso reduciendola.
- 3.- La Tiamulina a razón de 200 PPM reduce la lesión pulmonar comparandola con la Lincomicina a razón de 200 PPM.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo se recomienda lo siguiente:

- 1.- Suministrar la Tiamulina a razón de 200 PPM en la etapa de Crecimiento.
- 2.- Suministrar la Lincomicina a razón de 200 PPM en las etapas de Desarrollo y Finalización.
- 3.- Realizar con frecuencia la evaluación de los cerdos -- a nivel de sacrificio, para poder evaluar nuestro sistema de manejo y sanidad, y observar en este caso la prevalencia de las enfermedades respiratorias que ejercen un efecto de reducción en la ganancia diaria de peso.

7. LITERATURA CITADA

- 1.- Anónimo 1984. Topic in Veterinary Medicine. información técnica. Norden News No.1 : 29.
- 2.- Anónimo I 1985. Las más importantes enfermedades respiratorias en los cerdos, su control y su prevención. información técnica. Lab. Pfizer. p.5-15.
- 3.- Anónimo II 1985. Documentación Básica. información técnica. Lab. Rousell Div. Agropecuaria. Ave. Universidad No.1738 México D.F. p.1-28.
- 4.- Anónimo III 1985. Lincomix Provides Costs-Effective Treatment. información técnica. Tuco Lab. UJ3855 V1.p.2.
- 5.- Anónimo IV 1985. Mycoplasmal Pneumonia: it Costs. información técnica. Tuco Lab. UJ3855 V2.p.1-2.
- 6.- Anónimo V 1985. Mycoplasmal Diseases Chop Away at Swine Producers' Profits. información técnica. Tuco Lab. UJ3534 T.p.1-2.

- 7.- Anónimo VI 1985. Lincomix Premix for Healthy Hogs. información técnica. Tuco Lab.
- 8.- Anónimo VII 1985. Prevención de la Neumonía Enzoótica. información técnica. Lab. Tuco.
- 9.- Blood,D.C. y Henderson,J.A. 1982. Pasteurellosis. Medicina Veterinaria. 4ta.edición. ed. InterAmericana, S.A. de C.V. México. p.547..
- 10.- Burch,D.G.S. 1982. Squib Europe inc. England, the incidence and distribution of lung lesions, associated -- with Enzootic Pneumoniae in pigs from 2 farms and - the efect of these lesions on weight gains. IPVS México 82.p.95.
- 11.- Fuentes,H.V.O. y Sumano,L.H.S. 1982. Lincomicina. Farmacología Veterinaria. ed. Fuentes y Sumano.p.90-91.
- 12.- Gómez,D.A. 1979. Cambios Morfologicos, de las neumonias en cerdos en las Zonas de Huandacareo y Puruandiro Michoacan. Tesis sin publicar U.N.A.M.

- 13.- Hall,R. 1986. Rinitis Atrófica. Como vencer las enfermedades respiratorias. información técnica. Lab. Tuco. No.2 : 7.
- 14.- Henderson,R.T. 1983. Evaluación de la Combinación de la Lincomicina y Sulfametazina para el control de las enfermedades respiratorias del cerdo. Boletín No.- 537/IAV-0008-84-004 & 7 Nov. Australia.p.3-4.
- 15.- Henderson,R.T. 15 Nov. 1983. Evaluación de la Combinación de la Lincomicina y Sulfametazina para el control de las enfermedades respiratorias del cerdo. - Boletín No.537/IAV-0008-84-005. Australia.p.3.
- 16.- Iglesias,G. y Pijoan,C. 1982. Rinitis Atrófica. en Diagnostico de las enfermedades del cerdo. ed. Necochea y Pijoan. 1a edición.p.525.
- 17.- Leman,A.D. et al 1981. Diseases of Swine. 5ta edición. Press Iowa State University.p.371-541.
- 18.- Marbery,S. 1985. Buscando las enfermedades porcinas por medio de procesamiento. El papel del Veterinario. Industria Porcina No.3 : 12-14.

- 19.- Maynard,L.A.;Loosli,J.K.;Hintz,H.F.;Warner,R.G. 1981. -
Nutrición animal. 4ta edición. aditivos en el pien-
so.ed.Mc. Graw Hill.p.381.
- 20.- Necochea,R. 1982. Enfermedad y Medio Ambiente. en Diag-
nostico de las enfermedades del cerdo.ed. Necochea
y Pijoan. 1a edición.p.162-163.
- 21.- Necochea,R.R. y Pijoan,A.C. 1982. Diagnostico de las en-
fermedades del cerdo. ed. Necochea y Pijoan. 1a edi-
ción.p.516.
- 22.- Pijoan,C. 1981. Enfermedades respiratorias de los cerdos.
Rinitis Atrófica. Porcira No.83 : 51.
- 23.- Pijoan,C. y Hernández,E. 1982. Interacción entre virus -
vacunales y bacterias en el aparato respiratorio. -
Porcira No.87 : 5-7.
- 24.- Pijoan,C. 1982. Micoplasmosis. en Diagnostico de las en-
fermedades del cerdo. ed. Necochea y Pijoan. 1a edi-
ción.p.527.

- 25.- Pijoan,C. y Trigo,F. 1982. Pasteurellosis. en Diagnostico de las enfermedades del cerdo. ed. Necochea y Pijoan. 1a edición.p.511-513.
- 26.- Pijoan,C. y Ochoa,G. 1983. Neumonía causada por Haemophilus. Escuela de Profesionales de Estudios de - Cuautitlán.p.58.
- 27.- Pijoan,C. 1985. Neumonía del cerdo. Departament of Large Animal Clinical Science College of Veterinary Medicine. st.paul.m.n. University of Minnesota.
- 28.- Pijoan,C. 1986. Opinión del Veterinario. Sobre Finalización. Industria Porcina No.2 : 28.
- 29.- Ramirez,G.O. 1984. Neumonía Enzoótica. Sintesis Porcina No.9 : 37-38.
- 30.- Ross,F.R. 1984. Chronic Pneumoniae of Swine with Emphasis on Mycoplasmal Pneumonia. Press Iowa State University.p.83-91.

- 31.- Runnels, J.L. 1986. The Tylan Team Asked Report on the Numbers. J.A.V.M.A. No.2 : 108.
- 32.- Schultz, R.A. 1981. Veterinarian Finds must Heard's carry Haemophylus Infection. National Hog Farmer.p.36.
- 33.- Schultz, R.A. 1983. Up Date Haemophylus pleuropneumonia. Hog Farmer Management.p.24.
- 34.- Schultz, R.A. 1985. Mycoplasmal Pneumonia in Swine: Clinical Aspects. Avoca University. Avoca Iowa.p.9.
- 35.- Schultz, R.A. 1986. These Veterinarians to from the Trac Clinics. J.A.V.M.A. No.2 : 109.
- 36.- Sintesis Porcina. 1985. Editorial No.2 : 6.
- 37.- Sintesis Porcina, Jul. 1985. Editorial No.7 : 6.
- 38.- Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. 1980. Metodos Estadísticos. ed. C.E.C.S.A., México.p.188-223.

- 39.- Steel,R.G.D. y Torrie,H.J. 1981. Principles and Procedures of Statistics a Biometrical Approach. 2a edición. International Student Edition. ed. Mc. Graw Hill.p.182-183.
- 40.- Straw,E.B. 1982. Deade Pigs are trying to Tell You Something. Hog Farmer Management.p.20.
- 41.- Straw,E.B. y Lemman,A.D. 1983. Pneumonia and Atrophic Rinitis in pigs from a test station-a follow up study. J.A.V.M.A. No.6 : 607-610.
- 42.- Straw,E.B. y Lemman,A.D. 1984. Pneumonia and Atrophic Rinitis in pigs from a test station-a follow up study. J.A.V.M.A. No.2 : 1544-1546.
- 43.- Straw,E.B. 1984*. Slaughther Checks Prove the Efects of Hog Respiratory Disease.p.1-13.
- 44.- Straw,E.B. 1985. El Valor de los Exámenes en el Sacrificio. Impacto Económico. Industria Porcina No.3 : 8-16.

45.- Taylor,D.J. 1981. Pig Diseases. Burlington Press. 2a edición.p.84-85.

46.- Vinson,R. 1982. Los efectos del Medio Ambiente en las Enfermedades Respiratorias. Industria Porcina No.3 : -
39-40.

8. A P E N D I C E

Figura 3.- Identificación de los cerdos por medio de
muecas en la oreja derecha.

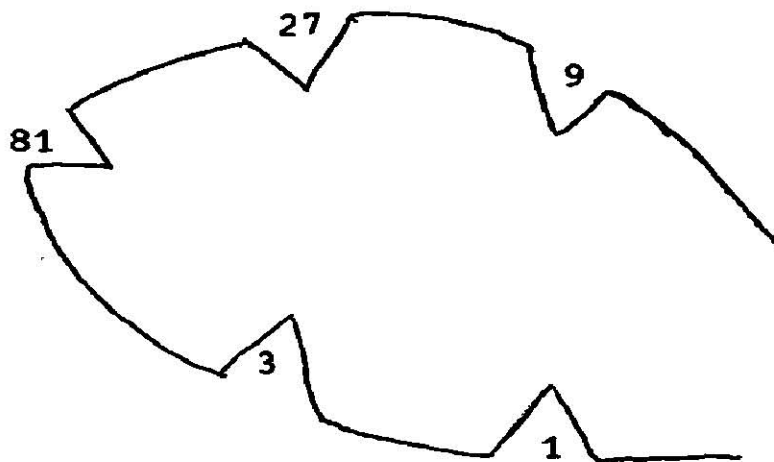


Tabla 13.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable para la Etapa 1'.

| | T♂(23) | T♀ (23) | L♂(23) | L♀(23) | S.C.'' |
|----------------------|---------|---------|---------|------------|--------|
| Peso inicial(Kg) | 25.11 a | 25.79 a | 26.10 a | 24.89 a | N.S. |
| Peso final(Kg) | 30.84 a | 30.28ab | 29.50ab | 27.50 b ** | |
| Aumento de peso (Kg) | 5.73 a | 4.49ab | 3.39ab | 2.62 b * | |
| G.D.P. (Kg) | 0.82 a | 0.64ab | 0.48ab | 0.37 b * | |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

* Significativo ($P \leq 0.05$).

** Altamente Significativo ($P \leq 0.01$).

' Etapa 1 = Crecimiento.

'' S.C. = Significancia covariable.

N.S. = No significativo.

Tabla 14.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable para la Etapa 2'.

| | T♂(23) | T♀ (23) | L♂ (23) | L♀(23) | S.C. |
|----------------------|---------|---------|---------|------------|------|
| Peso inicial(Kg) | 30.84 a | 30.28ab | 29.50ab | 27.50 b ** | |
| Peso final(Kg) | 55.36 a | 52.74ab | 51.50ab | 46.86 b ** | |
| Aumento de peso (Kg) | 24.51 a | 22.46ab | 22.00ab | 19.36 b ** | |
| G.D.P. (Kg) | 0.79 a | 0.72ab | 0.71ab | 0.62 b ** | |

a,b, *,**,S.C., como en Tabla 13.

' Etapa 2 = Desarrollo.

Tabla 15.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable para la Etapa 3'.

| | T♂(23) | T♀(23) | L♂(23) | L♀(23) | S.C. |
|----------------------|--------|---------|---------|--------|------|
| Peso inicial (Kg) | 55.36a | 52.74ab | 51.50ab | 46.86b | ** |
| Peso final (Kg) | 98.65a | 90.52b | 100.83a | 88.59b | ** |
| Aumento de peso (Kg) | 43.30b | 37.78bc | 49.34a | 41.73b | N.S. |
| G.D.P. (Kg) | 0.67b | 0.59bc | 0.76a | 0.65b | N.S. |

a,b,**,S.C.,N.S., como en Tabla 13.

' Etapa 3 = Finalización.

Tabla 16.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo con covariable desde el Inicio hasta fin Etapa 3'.

| | T♂(23) | T♀(23) | L♂(23) | L♀(23) | S.C. |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| Peso inicial (Kg) | 25.11a | 25.79a | 26.10a | 24.89a | N.S. |
| Peso final (Kg) | 98.65a | 90.52b | 100.83a | 88.59b | ** |
| Aumento de peso (Kg) | 73.54a | 64.73b | 74.73a | 63.70b | N.S. |
| G.D.P. (Kg) | 0.72a | 0.63b | 0.73a | 0.62b | * |
| Días entre inicio y fin etapa 3 | 102.52a | 102.52a | 102.52a | 102.52a | ** |

a,b, *,**,S.C.,N.S., como en Tabla 13.

' Desde que se inicio la prueba hasta que termino.

Tabla 17.- Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable para la Etapa 1'.

| | Tiamulina(46) | Lincomicina(46) |
|----------------------|---------------|-----------------|
| Peso inicial (Kg) | 25.45a | 25.50a |
| Peso final (Kg) | 30.56a | 28.50b |
| Aumento de peso (Kg) | 5.11a | 3.00b |
| G.D.P. (Kg) | 0.73a | 0.43b |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

' Etapa 1 = Crecimiento.

Tabla 18.- Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable para la Etapa 2'.

| | Tiamulina(46) | Lincomicina(46) |
|----------------------|---------------|-----------------|
| Peso inicial (Kg) | 30.56a | 28.50b |
| Peso final (Kg) | 54.05a | 49.18b |
| Aumento de peso (Kg) | 23.49a | 20.68b |
| G.D.P. (Kg) | 0.76a | 0.67b |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

' Etapa 2 = Desarrollo.

Tabla 19.- Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable para la Etapa 3'.

| | Tiamulina (46) | Lincomicina (46) |
|----------------------|----------------|------------------|
| Peso inicial (Kg) | 54.05a | 49.18b |
| Peso final (Kg) | 94.59a | 94.71a |
| Aumento de peso (Kg) | 40.54b | 45.53a |
| G.D.P. (Kg) | 0.63b | 0.71a |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

Etapa 3 = Finalización.

Tabla 20.- Promedio de resultados para cada antibiótico sin covariable desde el Inicio hasta fin Etapa 3'

| | Tiamulina (46) | Lincomicina (46) |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| Peso inicial (Kg) | 25.45a | 25.50a |
| Peso final (Kg) | 94.59a | 94.71a |
| Aumento de peso (Kg) | 69.13a | 69.22a |
| G.D.P. (Kg) | 0.67a | 0.68a |
| Días entre inicio y fin etapa 3 | 102.52a | 102.52a |

a,b como en Tabla 19.

Desde que se inicio la prueba hasta que termino.

Tabla 21.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable para la Etapa 1'.

| | T♂(23) | T♀(23) | L♂(23) | L♀(23) |
|----------------------|--------|---------|---------|--------|
| Peso inicial (Kg) | 25.11a | 25.79a | 26.10a | 24.89a |
| Peso final (Kg) | 30.84a | 30.28ab | 29.50ab | 27.50b |
| Aumento de peso (Kg) | 5.73a | 4.49ab | 3.39ab | 2.62b |
| G.D.P. (Kg) | 0.82a | 0.64ab | 0.48ab | 0.37b |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

' Etapa 1 = Crecimiento.

Tabla 22.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable para la Etapa 2'.

| | T♂(23) | T♀(23) | L♂(23) | L♀(23) |
|----------------------|--------|---------|---------|--------|
| Peso inicial (Kg) | 30.84a | 30.28ab | 29.50ab | 27.50b |
| Peso final (Kg) | 55.36a | 52.74ab | 51.50ab | 46.86b |
| Aumento de peso (Kg) | 24.51a | 22.46ab | 22.00ab | 19.36b |
| G.D.P. (Kg) | 0.79a | 0.72ab | 0.71ab | 0.62b |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

Etapa 2 = Desarrollo.

Tabla 23.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable para la Etapa 3'.

| | T♂(23) | T♀(23) | L♂(23) | L♀(23) |
|----------------------|--------|---------|---------|--------|
| Peso inicial (Kg) | 55.36a | 52.74ab | 51.50ab | 46.86b |
| Peso final (Kg) | 98.65a | 90.52b | 100.83a | 88.59b |
| Aumento de Peso (Kg) | 43.40b | 37.78bc | 49.34a | 41.73b |
| G.D.P. (Kg) | 0.67b | 0.59bc | 0.76a | 0.65b |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

Etapa 3 = Finalización.

Tabla 24.- Promedio de resultados para cada tratamiento y sexo sin covariable desde el Inicio hasta fin Etapa 3'.

| | T♂(23) | T♀(23) | L♂(23) | L♀(23) |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Peso inicial (Kg) | 25.11a | 25.79a | 26.10a | 24.89a |
| Peso final (Kg) | 98.65a | 90.52b | 100.83a | 88.59b |
| Aumento de peso (Kg) | 73.54a | 64.73b | 74.73a | 63.70b |
| G.D.P. (Kg) | 0.72a | 0.63b | 0.73a | 0.62b |
| Días entre inicio y fin etapa 3 | 102.52a | 102.52a | 102.52a | 102.52a |

a,b como en Tabla 23.

' Desde que se inicio la prueba hasta que termino.

Tabla 29.- Frecuencias de la ganancia diaria de peso para los
Antibióticos.

| Antibiótico | Ganancia diaria de peso (gr) | | |
|-------------|------------------------------|-------------|------------|
| | <.645 | .646 a .720 | .721 a más |
| Tiamulina | 16*(34.8)** | 17(37.0) | 13(28.3) |
| Lincomicina | 16 (34.8) | 14(30.4) | 16(34.8) |

* Número de cerdos.

** Porcentaje de cerdos de la población.

Tabla 30.- Frecuencias del peso final para los Antibióticos.

| Antibiótico | Peso final (Kg) | | |
|-------------|-----------------|----------|-----------|
| | < 85 | 86 a 99 | 100 a más |
| Tiamulina | 6*(13.0)** | 25(54.3) | 15(32.6) |
| Lincomicina | 9 (19.6) | 23(50.0) | 14(30.4) |

* Número de cerdos.

** Porcentaje de cerdos de la población.

Tabla 31.- Frecuencias del peso en canal para los Antibióticos.

| Antibiótico | Peso en canal (Kg) | | |
|-------------|--------------------|----------|----------|
| | < 64 | 65 a 74 | 75 a más |
| Tiamulina | 16*(34.8)** | 19(41.3) | 11(23.9) |
| Lincomicina | 16 (34.8) | 17(37.0) | 13(28.3) |

* Número de cerdos.

** Porcentaje de cerdos de la población.

Tabla 32.- Promedio de resultados para cada Antibiótico, para las lesiones pulmonares con covariable.

| | Tiamulina | Lincomicina | S.C. |
|-------------------------|-----------|-------------|------|
| Lesión Lóbulo 1' | 0.08 b | 0.68 a | N.S. |
| Lesión Lóbulo 2' | 1.47 a | 1.87 a | N.S. |
| Lesión Lóbulo 3' | 0.37 a | 0.55 a | * |
| Lesión Lóbulo 4' | 0.61 a | 0.61 a | * |
| Lesión Lóbulo 5' | 2.19 a | 2.39 a | * |
| Lesión Lóbulo 6' | 0.17 b | 0.95 a | N.S. |
| Lesión Lóbulo 7' | 0.39 a | 0.95 a | N.S. |
| Lesión Pulmón izq. | 1.92 a | 3.11 a | * |
| Lesión Pulmón der. | 3.36 a | 4.91 a | * |
| Lesión Total del Pulmón | 5.27 a | 8.01 a | * |

a,b Medias con diferentes letras difieren significativamente entre si ($P \leq 0.05$).

S.C. Significancia covariable.

N.S. No significativo.

* Significativo ($P \leq 0.05$).

- ' Lesión Lóbulo 1 = L. Diafragmático derecho.
- ' Lesión Lóbulo 2 = L. Cardíaco derecho.
- ' Lesión Lóbulo 3 = L. Apical derecho.
- ' Lesión Lóbulo 4 = L. Apical izquierdo.
- ' Lesión Lóbulo 5 = L. Cardíaco izquierdo.
- ' Lesión Lóbulo 6 = L. Diafragmático izquierdo.
- ' Lesión Lóbulo 7 = L. Intermedio ó Accesorio.

