



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ANALISIS ECONOMICO Y ETIOLOGICO DE UN PRO-  
BLEMA CUTANEO EN CERDOS DE UNA GRANJA  
PORCICOLA DE CICLO COMPLETO

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :  
ADELA MIRANDA CALDERON

ASESORES:

M.V.Z. ALBERTO STEPHANO HORNEDO

M.V.Z. JORGE RAUL LOPEZ MORALES

M.V.Z. RICARDO NAVARRO FIERRO





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.

Con profunda admiración y respeto a  
quienes hicieron posible la realizaci  
ción de ésta tesis; mis asesores:

M.V.Z. ALBERTO STEPHANO HORNEADO

M.V.Z. JORGE RAUL LOPEZ MORALES

M.V.Z. RICARDO NAVARRO FIERRO

A mis padres, con respeto y cariño --  
Esteban Miranda Román e Inés Calderón  
de Miranda, gracias por su compren---  
sión y por ayudarme a ver realizado -  
uno de mis más grandes anhelos.

A mis hermanos: Tina, Mario, Catalina  
y Jorge Esteban.

Con mucho cariño a mis abuelitos: Si  
foroso Miranda Román y Rosa Franco de  
Miranda; Miguel Calderón Méndez y Her  
mila Segura de Calderón.

A todos mis tíos y primos con cariño  
sincero gracias por tener confianza  
en mi.

A Ustedes quienes me han apoyado y me  
han brindado su amistad.

Con mucho cariño y orgullo a las 200  
personas que habitan mi pueblo natal  
Liberaltepec, Estado de Guerrero.

A los Médicos Veterinarios y colaboradores del Departamento de Producción Porcina, -- así como al Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica y al Laboratorio de Toxicología por su gran ayuda para la realización de este trabajo.

Con profundo agradecimiento a los Profesores y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE:

M.V.Z. RENE ROSILES MARTINEZ

VOCAL:

M.V.Z. HUMBERTO TRONCOSO ALTAMIRANO

SECRETARIO:

M.V.Z. HECTOR SUMANO LOPEZ

1er. SUPLENTE:

M.V.Z. JESUS SANTOYO VARGAS

2o. SUPLENTE:

M.V.Z. JOSE GONZALEZ FRANCO

INDICE	Páginas
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
1.- REVISION DE LA LITERATURA	5
A). Enfermedades bacterianas	
Epidermitis exudativa	
Erisipela porcina	
B). Enfermedades parasitarias	7
Acaros ( <u>Sarcoptes scabiei</u> , <u>Demodex phylloides</u> )	
Piojos ( <u>Haematopinus suis</u> )	
C). Enfermedades micóticas	8
Dermatofitos ( <u>Microsporum</u> y <u>Trichophyton</u> )	
D). Enfermedades nutricionales	9
Deficiencia de zinc	
Deficiencia de biotina	
E). Intoxicaciones	14
Fusariotoxicosis	
F) Enfermedades producidas por agentes físicos	15
Quemaduras solares	
G). Enfermedades producidas por agentes químicos.	15
Quemaduras por cal	

H). Enfermedades de etiología incierta	16
Pitiriasis rósea	
Dermatosis vegetans	
Dermatitis necrótica	
III. MATERIAL Y METODOS	18
IV . RESULTADOS	22
V . DISCUSION	41
VI . CONCLUSION:	44
VII. LITERATURA CITADA	45



1. RESUMENANALISIS ECONOMICO Y ETIOLOGICO DE UN PROBLEMA CUTANEO  
EN CERDOS DE UNA GRANJA PORCICOLA DE CICLO COMPLETO.

AUTOR: ADELA MIRANDA CALDERON      ASESORES: M.V.Z. ALBERTO STEPHANO H.  
M.V.Z. JORGE R. LOPEZ M.  
M.V.Z. RICARDO NAVARRO F.

Se estudió, del 11 de enero hasta el 6 de abril de 1983, un brote de una enfermedad cutánea no diagnosticada hasta entonces, que se inició con pequeñas vesículas rojizas en el vientre, en los muslos y orejas -- de cerdos jóvenes; posteriormente se extendieron por todo el cuerpo -- provocando engrosamiento de la piel con formación de costras; por lo -- se realizaron 2 experimentos: etiológico y económico.

Experimento etiológico (6 necropsias, 3 cerdos con lesiones cutáneas iniciales y 3 con lesiones crónicas y análisis del alimento); Por los estudios realizados indican que el problema cutáneo fué paraqueratosis por deficiencia de zinc.

En los cortes de piel de cerdos con lesiones iniciales, se observó hiperqueratosis, paraqueratosis y acantosis; en los cortes de piel con lesiones crónicas se observó, hiperqueratosis marcada, costras paraqueratóticas con acúmulo de células inflamatorias, paraqueratosis y acantosis severa.

En los 3 tipos de alimentos analizados, se encontró una disminución en la cantidad de zinc (iniciación 38.5 ppm, crecimiento 36.05 ppm, desarrollo 23.3 ppm) y elevada la cantidad de calcio (iniciación 1.9% crecimiento 1.3 % y desarrollo 1.10 %).

Experimento económico: la cantidad de animales afectados fué de 264, de un total de 826, incluyendo lechones destetados hasta cerdos en finalización siendo la morbilidad del 31.96 % y la mortalidad de 0%.

Para evaluar las pérdidas de peso se realizó un experimento con 42 cerdos de diferentes edades y sexos, dividiéndolos en 3 lotes de 14 cerdos cada uno: A: cerdos con lesiones iniciales; B: cerdos con lesiones crónicas y C: cerdos control.

De acuerdo con los pesajes realizados, en el peso final, la pérdida de peso del lote A en relación con el C, fué de 8.51 kgs., en promedio por cerdo y del lote B en relación con el C, fué de 40.28 kgs.

Al finalizar el brote, 163 cerdos padecieron la enfermedad en estado inicial y 101 en estado crónico, teniendo una pérdida de peso de 1,387.13 kgs. para el primero y de 4,068.28 kgs para el segundo, haciendo un total de 5,455.41 kgs que no se ganaron.

En mayo de 1983, la granja vendió a \$78.00 el kilogramo de cerdo en pie, teniendo una pérdida de \$425,521.98 pesos.

## ANALISIS ECONOMICO Y ETIOLOGICO DE UN PROBLEMA CUTANEO EN CERDOS DE UNA GRANJA PORCICOLA DE CICLO COMPLETO.

### II. INTRODUCCION

La piel es el órgano más grande del cuerpo y se encuentra cubriendo la superficie corporal. En el cerdo es relativamente gruesa y compacta con gran infiltración grasa en dermis y subcutis diferente a la de otras especies animales. Está en constante exposición con el medio que le rodea, reflejando la condición interna general del individuo (26,37,40).

La gama de agentes capaces de dañar la piel es muy extensa, entre otros se señalan: traumatismos o irritaciones locales (químicas o térmicas), infecciones bacterianas secundarias (epidermitis exudativa y necrobacilosis) o primarias (erisipela), micóticas (dermatomicosis) virales (viruela, fiebre aftosa, estomatitis vesicular y exantema vesicular), parasitarias (sarna sarcóptica, demodésica y piojos), nutricionales (deficiencias de zinc, vitaminas A, D, B12 y ácidos grasos), tóxicos (zearalanona) y otros de etiología incierta como la pitiriasis rósea y la dermatitis vegetans (3,26).

Lo más comunmente observado en granjas son problemas de etiología mixta, en donde un agente inicial ya sea viral, traumático, nutricional o de otra naturaleza, favorece infecciones secundarias, en donde bacterias y hongos se establecen causando daños más severos.

Si bien la gama de agentes es extensa, el número de reacciones de la piel contra éstos irritantes es limitada, de ahí que una misma lesión pueda ser producida por parásitos, hongos o deficiencias nutricionales. Este punto limita el diagnóstico exacto con un examen clínico y hace necesario el estudio de laboratorio para un diagnóstico preciso.

No se mencionan en la literatura las pérdidas que pueden causar los problemas cutáneos en explotaciones porcinas, sólo describen datos sobre las consecuencias en algunas enfermedades en particular (26).

En general los problemas cutáneos no matan al animal, sin embargo, ocasionan pérdidas por retraso en el crecimiento y predisposición a enfermedades infecciosas que ponen en peligro la vida del mismo dañando además la piel que tiene un alto valor comercial en México.

La sarna se considera que disminuye la eficiencia alimenticia en un 12.5% provocando una disminución en la ganancia diaria de peso, resultando animales de bajo peso a los 6 meses de edad (8,26).

Las dermatomicosis también causan disminución en la ganancia -- de peso ocasionando además rechazo de los animales enfermos, depreciación de la piel, detrimento de su apariencia física, así como predisposición a otras enfermedades (9,44).

Entre las pérdidas debidas a deficiencias nutricionales al igual que en los casos anteriores también se encuentra el retraso en el crecimiento, aunado éste con la intensidad de la enfermedad, el costo -- por el consumo de alimento y el tiempo que se necesita para tener una recuperación completa (19,26,35,37).

Sin embargo, no hay suficiente información sobre las pérdidas económicas causadas por las enfermedades cutáneas.

### OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es establecer los agentes etiológicos involucrados en un problema cutáneo y evaluar las pérdidas económicas provocadas por éste, en una granja porcícola de ciclo completo.

## 1. - REVISIÓN DE LA LITERATURA

Las principales enfermedades capaces de dañar la piel del cerdo son las siguientes:

### A). Enfermedades Bacterianas.

#### a) Epidermitis exudativa.

Es una enfermedad infecciosa de lechones y cerdos jóvenes enzootica, de corta duración y caracterizada por dermatitis aguda, -- que afecta la totalidad de la superficie corporal de los lechones entre 5 y 35 días de edad (2,14,26,49).

Algunos autores afirman que puede ocurrir en animales de hasta 12 semanas de edad (14).

La epidermitis exudativa es causada por un Staphylococcus coagulasa negativo, designado Staphylococcus hyicus clasificadao previamente dentro del grupo Staphylococcus epidermis biotipo II. La morbilidad varía de 10 a 90% y la mortalidad va del 5 al 90%, dependiendo de la edad, grado de diseminación de los daños en la piel, infecciones secundarias y grado de resistencia, general y local del animal (-3,14,26,34,36,37,49).

Algunos autores sugieren la presencia de un virus que juega un papel muy importante en la patogénesis de la epidermitis exudativa (2,49).

Los principales signos son conjuntivitis, hiperhidrosis -- marcada aumento de la secreción sebácea, exfoliación, exudación y ausencia de prurito, ocasionándose pérdida de función de la piel deshidratación marcada, emaciación y agotamiento que en casos agudos generalmente termina con la muerte del animal (2,14,26,36,37,49).

Se menciona ocasionalmente inflamación en articulaciones, glositis ulcerativa, estomatitis y ulceraciones en la región interdigital del pie (2,49).

S. hyicus se ha aislado de cerdos con diferentes cuadros clínicos patológicos como poliartritis, abscesos, endometritis, neumonía, necrosis de cola y orejas por lo que se considera involucrado como agente primario o secundario en otras lesiones diferentes a la epidermitis exudativa (36,49).

#### b) Erisipela Porcina.

Es una enfermedad infecto-contagiosa que afecta a los cerdos en 3 formas aguda, subaguda y crónica.

Esta enfermedad es producida por Erysipelothrix insidiosa afecta al cerdo en todas sus edades, pero son más susceptibles de los 2 a los 12 meses de edad, así como cerdas gestantes, las cuales pueden abortar o parir lechonas muertas (3,6,11).

En el curso agudo, la muerte ocurre en forma súbita, en 1 o más animales de la piara, posteriormente otros enferman y también mueren. Las lesiones cutáneas características parecidas a diamantes - rectangulares o romboidales aparecen del segundo al tercer día de iniciados los signos (3,6,11,26,40).

Las lesiones aparecen con frecuencia en el abdomen, el --cuello, las orejas y la parte interna de los muslos después éstas pueden pasar al estado crónico (40). Este se caracteriza por cambios necróticos que abarcan porciones extensas de la piel, se manifiesta más en orejas, cola y patas, así como, endocarditis en válvulas cardíacas

y generalmente artritis (3,6,11,26,40).

Cuando se desprende la piel se producen escoriaciones que traen consigo agentes secundarios produciendo infecciones que persisten por varias semanas (3,11,26,37,40).

#### B) Enfermedades Parasitarias.

##### a) Acaros (Sarcoptes scabiei y Demodex phylloides ).

La sarna sarcóptica es la enfermedad más común de las parasitosis externas del cerdo. Es producida por el Sarcoptes scabiei var/-suis que horada la piel haciendo túneles provocando intenso prurito, dando como resultado escoriaciones en las partes afectadas con la posterior formación de costras, en casos graves la piel se engrosa y se arruga en grandes pliegues, las lesiones por lo general se presentan en las orejas, axilas y cara interna de los miembros, la enfermedad puede progresar hasta provocar caquexia y muerte (6,8,18,25,40,46)

La sarna producida por el ácaro D. phylloides es menos común, pero cuando se presenta las partes más afectadas en el cerdo son la boca y alrededor de los ojos, luego se difunde hacia el cuello pecho y abdomen, así como en la cara interna de los miembros, invadiendo y desarrollándose en glándulas sebáceas y folículos pilosos (3,11,26,40).

En dos investigaciones realizadas en México se encontró-- que de 100 muestras tomadas el ácaro D. phylloides, afectó en 50% los párpados, 24% la comisura labial, 7.4% la falsa axila y 6% el cuello (38,39).

##### b) Piojos (Haematopinus suis).

Las lesiones producidas por este piojo se ubican en los -

pliegues del cuello, de la quijada, alrededor de la base de las orejas, en la cara interna de las piernas y en los flancos. En infestaciones severas, la constante irritación obliga a los animales a rascarse vigorosamente contra diversos objetos con los que se lesionan la piel (26,40).

### C). Enfermedades Micóticas.

#### a) Dermatofitos

Las dermatofitosis son producidas principalmente por hongos de los géneros Trichophyton y Microsporum que tienen afinidad marcada por los estratos queratinizados de piel, pelo y faneras (9,40).

El agente causal más común es el hongo Microsporum nanum, que se puede encontrar en el suelo de las zahurdas en donde permanece por largos períodos de tiempo (9,26,40).

Con frecuencia afecta lechones de 15 a 20 semanas y se transmiten por contacto directo con animales infectados o superficies de roce.

Las lesiones se pueden encontrar distribuidas difusamente en el cuerpo del animal o circunscritas a ciertas áreas como el lóbulo de las orejas, extremidades anteriores y posteriores, dorso y región abdominal, son de forma redonda, de coloración rojiza y de apariencia ligeramente rugosa (1,3,11,12,15,26,37,40).

Presentan muchas costras en la parte superficial, los bordes de la lesión no son prominentes ni húmedas.

Los estudios llevados a cabo en México sobre tiñas o dermatofitosis en animales domésticos son bastante limitados. En cerdos



se han reportado infecciones causadas por Microsporium nanum (41).

Un autor reportó que de 49 muestras tomadas en diferentes estados sólo cuatro fueron positivas a Microsporium nanum, representando el 10% del total de las muestras consideradas (9).

En otra investigación que se realizó en México de 50 muestras tomadas el 16% fueron positivas a hongos dermatofitos de éstos - el 37.5% correspondieron a Trichophyton mentagraphytes, el 25% a Trichophyton spp y el 25% a Microsporium canis y el 12% a Microsporium spp (44).

También ha sido reportada la infección por Candida albicans afectando la cara, dorso y abdomen (26,37).

#### D). Enfermedades Nutricionales.

El cerdo sano o enfermo requiere de nutrición adecuada durante toda su vida, los cerdos en período de crecimiento necesitan de manera especial nutrientes específicos para obtener un desarrollo óptimo. Parte de las enfermedades carenciales y metabólicas se deben a un aporte deficiente de los elementos minerales y alteraciones del metabolismo de éstas sustancias (15,37).

Las deficiencias nutricionales se pueden considerar como resultado de:

- 1.- Deficiencias dietéticas específicas.
- 2.- Presencia en la dieta de sustancias que dificulten la absorción y utilización de los nutrientes esenciales.
- 3.- Infecciones que disminuyan la ingestión, absorción o utilización de los nutrientes esenciales.
- 4.- Enfermedades que aumenten los requerimientos nutricionales.

Las deficiencias nutricionales pueden variar desde deficiencias moderadas, sin otros signos que disminución del crecimiento hasta las deficiencias marcadas con síndrome clínico preciso y lesiones concomitantes (3, 11, 15, 37).

a) Deficiencia de Zinc.

El zinc es un mineral-traza esencial en pequeñas cantidades para todos los animales. Es componente fundamental de varias enzimas presentes en los tejidos animales entre ellas, están la fosfatasa alcalina y la anhidrasa carbónica, actúa como factor de varios sistemas enzimáticos, en el metabolismo de carbohidratos y en el metabolismo de la vitamina A manteniendo sus concentraciones normales (3, 11, 16, 28, 35, 48, 53).

Las concentraciones más elevadas de zinc se localizan en el hígado, hueso, riñón, páncreas, testículo y piel. Está presente en el plasma, eritrocitos, leucocitos y plaquetas; 30 a 40% del zinc del plasma está en  $\alpha 2$  macroglobulinas y del 60 al 70% en la albúmina. - En los eritrocitos se encuentra como componente de la anhidrasa carbónica (11, 13, 16, 28, 52, 53).

Existe un complejo zinc-insulina en las células del páncreas y existe la evidencia de que el zinc es utilizado en estas células para almacenar y liberar insulina de acuerdo al requerimiento del organismo (16, 26, 53).

La paraqueratosis es una enfermedad que ataca la capa epidérmica de cerdos de 7 a 16 semanas de edad, de curso subagudo y crónico no inflamatorio de evolución limitada y que suele resolverse en curación completa (3, 6, 26, 37).

Su etiología es muy compleja y generalmente se debe a la deficiencia de zinc, a un alto contenido de calcio en la dieta, a la presencia de ácido fítico y la deficiencia de ácidos grasos esenciales (6, 11, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 35, 37).

Altas concentraciones de calcio (0.5 a 1.5%) y bajas en zinc (34 a 44 ppm) favorecen la aparición de la enfermedad, disminuyen la absorción del zinc (6).

El ácido fítico se combina con el zinc formando fitatos de zinc los cuales son insolubles en el tracto gastrointestinal, además de la insuficiencia indirecta del zinc producida por el ácido fítico otros factores tanto ambientales como enfermedades secundarias participan en el síndrome de paraqueratosis del cerdo (6, 10, 17, 26, 37, 52, 53, 60).

Al principio del curso clínico se producen pequeñas vesículas y papulas en la superficie de la pared abdominal inferior, en la cara interna de los muslos y en las orejas, más tarde se caracteriza por una proliferación dura, seca y costrosa en las partes laterales del cuerpo hasta cubrir la totalidad de las áreas afectadas, -- ocurre el agrietamiento que divide las costras en masas pequeñas irregulares asociado con un retraso en el crecimiento, vómito y algunas veces anemia, son frecuentes las complicaciones con infecciones localizadas de cocos entonces las grietas están húmedas y grasientas viéndose de un color café o negrusco (3, 6, 19, 22, 23, 26, 27, 31, 40).

Los primeros cambios histológicos de la deficiencia ocurren en el estrato espinoso con presencia de edema, dilatación de -- los linfáticos intercelulares e infiltración leucocitaria dañando --

las tonofibrillas y desmosomas, principalmente en la síntesis normal de queratohialina, provocando una queratinización imperfecta de las células epiteliales de la capa granulosa. Al ser dificultada la queratinización, las células córneas conservan su núcleo siendo viscosas y blandas éstas tienden a aglomerarse para formar grandes masas, que unas veces quedan fijadas a los tejidos subyacentes y otras se desprenden en forma de grandes escamas. Se produce acantosis y agrandamiento de la rete pegs. En casos severos el estrato granuloso es reemplazado por espongiosis con excepción en áreas alrededor de los folículos (21, 23, 24, 31, 40).

Estudios recientes hechos con cerdos adultos se han encontrado lesiones en el páncreas, miopatías y edema, defectos en la espermatogénesis y en el desarrollo de los órganos sexuales primarios y secundarios del macho, alterando la eficiencia reproductiva (20, 21, 22, 26, 40, 60).

Algunos investigadores han alimentado a cerdas gestantes con una ración con bajas cantidades de zinc y el resultado fué una alta incidencia de malformaciones congénitas al parto y una disminución de la supervivencia de los lechones. (60).

Otros midieron los niveles de zinc en hígado y páncreas encontrando que el 60% de zinc fué obtenido de la secreción pancreática y el 40% de la bilis en cerdos normales y en cerdos con deficiencia de zinc el 60% fué obtenido de la bilis (51).

La actividad de la enzima timidino-quinasa requerida para la síntesis de ADN y división celular se ve deprimida cuando existe deficiencia de zinc (53).

Existe una reducción de los niveles de zinc en suero, reducción en el plasma de la actividad de la fosfatasa alcalina, el hematocrito se encuentra disminuido, los polimorfonucleares marcadamente elevada y los linfocitos disminuidos (17,26,53).

b) Deficiencia de Biotina.

La biotina o vitamina H participa en forma decisiva en el metabolismo de la piel. La biotina es componente de importantes enzimas del metabolismo y sirve como cofactor de enzimas que intervienen en las reacciones de carboxilación y transcarboxilación (7,10,40,50,57)

Participa como componente de la Acetil CoA-carboxilasa en la síntesis de ácidos grasos y como piruvato carboxilasa en el paso del ácido pirúvico a oxalacético (10,49,57,58).

Manifestaciones de una carencia de biotina sólo puede producirse en raciones absolutamente especiales exentas de este microfactor, también puede producirse la carencia destruyendo la flora intestinal con la administración de sulfas o con dietas conteniendo antagonistas de la biotina como la avidina (7,10,26,40).

De los trabajos realizados, en los cuales se ha reproducido la deficiencia se ha presentado alopecia, dermatitis con ulceración de la piel, pezuñas quebradas, grietas transversales sangrantes de los dedos y disminución en el consumo de alimento (6,7,11,18,26,29,32,37,47,50,58,59).

La deficiencia de biotina afecta la lipogénesis por Acetil CoA-carboxilasa provocando una disminución de lípidos en el tejido adiposo y un incremento en la proporción de ácidos grasos insatu-

rados lo cual produce una disminución en el crecimiento con pobre utilización del alimento (7, 10, 18, 50, 59).

En un trabajo donde se suplementó con biotina a cerdas gestantes de segundo hasta cerdas de quinto parto demostraron que tuvieron un incremento en lechones nacidos vivos ratificando que esta vitamina es uno de los factores esenciales en el crecimiento de los fetos (33, 57).

### E). Intoxicaciones.

#### a) Fusariotoxicosis.

La ingestión de hongos y/o sus toxinas como la de Fusarium graminearum en cerdos jóvenes causa necrosis de la piel y síndrome estrogénico. Los efectos son causados por el metabolito zearalanona F-2, niveles de 1 a 5 mg/kg de peso de zearalanona son considerados suficientes para producir lesiones en piel úlceras en boca, esófago y estómago, así como enteritis (4, 30, 37, 40, 42, 43, 45, 55).

Algunos autores encontraron en el envenenamiento con fusarium, defectos en la piel, necrosis de las orejas y del rabo, así como lesiones en articulaciones del carpo y tarso (5).

La zearalanona junto con otros metabolitos de fusarium -- tal como el Trichothecenes T-2 producida por el Fusarium tricinctum, -- provoca la muerte causada por hemorragias, pancitopenia e inmunosupresión (30, 40, 42, 45, 54, 56).

## F). Enfermedades producidas por agentes físicos.

### a) Quemaduras Solares.

Las quemaduras solares provocan dermatitis causada por la acción de la luz ultravioleta sobre la piel no protegida. Se produce generalmente en cerdos jóvenes con piel sensible o en cerdos blancos de cualquier edad cuando se exponen a la luz solar brillante sin un período previo de aclimatación o cuando se acumulan substancias foto-dinámicas en la piel haciéndola más sensible a las radiaciones (6,50).

Los signos clínicos son eritema, edema, elevación de la temperatura, le sigue un engrosamiento de las orejas y conjuntivitis. A los pocos días la piel se pone seca y agrietada y pueden desprenderse trozos de las orejas y de la cola (6,11,26).

La gravedad de los signos está determinada por la brillantez de la luz solar, período de exposición y sensibilidad de la piel (3,6,11,26,37).

Se producen pérdidas económicas porque los cerdos pierden peso durante la fase aguda de la infección.

## G). Enfermedades producidas por agentes químicos.

### a) Quemaduras por cal.

Se presenta cuando los corrales se desinfectan con cal y son ocupados antes de que se sequen. El cerdo se quema al ponerse en contacto con la cal, al revolcarse sobre el piso mojado con cal o al frotarse con superficies recién encaladas.

Existe destrucción del epitelio cutáneo por acción de la cal viva (óxido de calcio) adicionada con agua produciendo el hidróxido

de calcio. Aunque las lesiones no son muy graves, si son confundibles con las lesiones cutáneas producidas por enfermedades como la erisipela y deficiencia de zinc en etapas tempranas (40).

#### H). Enfermedades de etiología incierta.

##### a) Pitiriasis rósea.

La etiología de esta enfermedad es incierta hasta la fecha, se cree que es causada por un virus y que existe una predisposición genética para que se presente. Afecta lechones de 10 a 14 semanas de edad pero se han observado casos en cerdos de hasta 10 meses de edad (11,26,37).

Al principio de esta enfermedad se forman manchas rojas con pequeños nódulos que más tarde se transforman en costras en la piel del abdomen, flancos, lomo y en la cara interna y externa de los muslos. Esta enfermedad desaparece por sí sola, después de unas semanas (3,11,26,37,40).

##### b) Dermatitis vegetans.

Es una enfermedad hereditaria de los cerdos asociada con un factor semiletal autosomal recesivo y se caracteriza por lesiones proliferativas en la piel y anomalías en las patas y cascos (26,37,40).

Las lesiones en la piel pueden presentarse tres semanas después del nacimiento, las lesiones de las patas son menos comunes pero pueden ocurrir. La mayoría de los cerdos afectados mueren de 5 a



ó cambios de edad debido a problemas respiratorios (neumonía por células gigantes), (26,37).

c) Dermatitis necrótica.

Es una dermatitis que se presenta posterior a una infección por erisipela con lesiones cutáneas o a una quemadura intensa por exposición al sol. Las lesiones se presentan en la piel de las orejas, trompa, lomo y cola, pueden ser tan intensas que provoquen -- desprendimiento de la piel de las partes lesionadas (26,40).

### III. MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en una granja que se encuentra situada en el sureste de la cuenca del Valle de México, en la delegación de Iláhuac en el área metropolitana del D.F.

#### I. ANALISIS ETIOLOGICO

4.- Se realizó el estudio de los antecedentes, signos clínico y evolución del problema.

2.- Se realizaron 6 necropsias en cerdos de diferentes edades y sexos, 3 de ellos con lesiones iniciales (1 a 5 días después del primer signo) y 3 con lesiones crónicas (6 ó más semanas después del primer signo).

En todos los casos anteriores se hicieron los siguientes estudios.

a) Se tomaron muestras de piel y ganglios superficiales para estudio histológico de acuerdo a la técnica de inclusión en parafina (Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institutes of Pathology).

b) Se realizaron raspados profundos de piel para el diagnóstico de parásitos cutáneos.

c) Se realizaron raspados de piel para determinar dermatofitos.

d) Analisis bacteriológicos de piel, ganglios superficiales, tonilas, sacon conjuntival para determinar Staphylococcus hyicus o Erysipelothrix insidiosa u otros posibles patógenos bacterianos.

e) Se tomaron muestras de sangre para biometría hemática completa

f) Se tomaron muestras de suero para determinar fosfatasa alcalina sérica, proteína total, albúmina y gama globulinas.

3.- Se tomaron 15 muestras de sangre para biometría hemática completa, de las cuales 5 fueron de animales con lesiones iniciales, 5 -

de animales con lesiones crónicas y 5 con animales sin lesiones.

4.- Se tomaron 15 muestras de suero para determinar, fosfatasa alcalina sérica, proteína total, albúmina y gama globulinas, de la misma forma que la anterior.

5.- Se realizó análisis de los alimentos de iniciación, crecimiento y desarrollo, estudio químico proximal y de minerales calcio, fósforo y zinc.

6.- Se hizo estudio toxicológico de los alimentos antes mencionados para la determinación de micotoxinas, especialmente zearalanona.

## II. ANALISIS ECONOMICO

1.- Se contabilizaron todos los animales con lesiones cutáneas macroscópicas (paraqueratosis) anotándose la edad del animal y fecha de presentación de ésta, desde el inicio del brote hasta la observación del último caso en la granja.

2.- Para determinar la ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento se utilizaron 42 cerdos de diferentes razas y sexos. Se anotó individualmente su edad, número de lechón, camada, peso al nacimiento, peso al destete y peso al pasar a la engorda. Después de esto se procedió a formar 3 lotes de 14 animales cada uno:

Lote A: 14 animales con lesiones cutáneas iniciales y edad al inicio de la prueba entre 99 y 102 días.

Lote B: 14 animales con lesiones cutáneas crónicas y edad entre 136 y 141 días.

Lote C: 14 animales sin lesiones cutáneas aparentes y edad entre 108 y 138 días.

Todos los animales se pesaron al inicio de la prueba y fueron so-

cometidos a manejo similar proporcionándose alimento elaborado en la granja y proporcionando ad libitum, pesándose cada vez que se les ponía en los comederos (cuadro 1).

Se pesaron los cerdos cada 12 o 15 días pesando además el alimento sobrante, se siguió esta rutina hasta que todos los cerdos cumplieron 180 días de edad.

Se evaluaron las pérdidas ocasionadas por la enfermedad con base en:

- 1.- Número de cerdos afectados.
- 2.- Consumo de alimento.
- 3.- Ganancia de peso.
- 4.- Conversión alimenticia.

El método estadístico utilizado para establecer la falta de ganancia de peso fué un análisis de covarianza:

$$Y_{ij} = M + T_i + BE_{ij} + BP_{ij} + B(EP)_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Peso (variable de respuesta: P4, P5 o P6)\*, medido en el j-ésimo cerdo del i-ésimo lote.

$i$  = Lote (1-3)

$j$  = Total de animales dentro del lote (1-14)

$M$  = Media general

$T_i$  = Efecto del grado de enfermedad.

$BE_{ij}$  = Edad al entrar a la engorda (covariable)

\* Medias ajustadas a la edad y peso al entrar a la engorda y la interacción entre ambos. No son contemporáneos pero corresponden a la misma edad.

$\mu(LP)_{ij}$  = Interacción entre la edad y el peso al entrar a la engorda (covariable)

$\epsilon_{ij}$  = error aleatorio.

Para realizar las comparaciones múltiples se utilizó la prueba de Tukey, en tanto que el mismo error estandar de esta prueba se empleó para calcular los intervalos de confianza al 95% de la diferencia entre el peso de los animales clínicamente sanos y los lotes enfermos (Design and analysis of experiments in the animal and medical science).

#### IV. RESULTADOS

##### I. ANALISIS ETIOLOGICO

###### 1.- Antecedentes, signos clínicos y evolución de la enfermedad.

Al inicio del brote la granja tenía una población de 123 hembras, 11 sementales, 174 lechones de 1 a 30 días de edad, 251 lechones destetados, de 30 a 70 días, 247 cerdos en crecimiento, 166 cerdos en desarrollo y 162 cerdos en finalización haciendo un total de 1,134 animales.

Los primeros casos se observaron el 11 de enero de 1983, encontrándose 28 animales de 50 a 60 días de edad de 2 corrales de destete con pequeñas vesículas rojizas y pápulas en el vientre, en los muslos y en las orejas. Posteriormente se presentaron paulatinamente más casos en los demás corrales de destete y el número de animales afectados variaba de uno a la totalidad de los animales del corral.

Las lesiones se fueron cubriendo de pequeñas y delgadas costras de color café. Al cambiarse estos cerdos a los corrales de crecimiento se agravó la enfermedad, los signos clínicos y las lesiones se hicieron más patentes, extendiéndose a toda la superficie corporal, quedando el cerdo cubierto de escamas y costras. El cerdo enfermo estaba sucio, alopecico y desnutrido.

Después de 10 semanas había un marcado engrosamiento de la piel con formación de gruesas costras principalmente en las patas, pliegues del cuello y región dorsal en donde empezaron a formarse grietas que en ocasiones sangraban; el 60% de los animales afectados sufrieron infecciones bacterianas secundarias con formación de abscesos sub

cutáneos y cutáneos.

Los animales en el corral permanecían amontonados en el sol, mostraban inapetencia, conjuntivitis y diarrea profusa, fluída de color café. La falta de ganancia de peso era obvia. Los cerdos de uno de los corrales se tallaban contra las paredes.

A principios de febrero se trataron 6 cerdos con flucicina (1 ml/25 kgs de peso I.M.) no continuándose el tratamiento porque 2 cerdos desarrollaron shock anafiláctico inmediatamente después de la administración.

El 8 de febrero se bañaron todos los cerdos de los corrales afectados con creolina al 20% sin resultados favorables. A partir del 27 de abril se empezó a proporcionar alimento suplementado con óxido de zinc (100 ppm) siendo notable la mejoría, desapareciendo las lesiones cutáneas en un lapso de 20 días.

El último caso nuevo observado fué el 6 de abril de 1983 (cuadro 2), ningún animal murió a consecuencias de la enfermedad.

## 2.- Necropsias y resultados de laboratorio.

A continuación se describen los resultados de las 6 necropsias realizadas (3 cerdos con lesiones iniciales y 3 con lesiones crónicas).

Los cerdos que presentaron lesiones iniciales tenían vesículas rojizas en los miembros posteriores, en el abdomen y en las orejas. A la necropsia 2 de ellos tenían los ganglios mesentéricos aumentados de volumen y en el intestino delgado se encontraron múltiples nódulos. Los 3 restantes con lesiones crónicas presentaron engrosamiento de la piel con formación de escamas y costras en las orejas,

rocico, dorso y miembros posteriores, presentaron además abscesos -- subcutáneos y cutáneos en los codos y en las piernas. A la necropsia los ganglios retrofaringeos y mesentéricos se encontraron aumentados de volumen, en el corazón de uno de ellos se encontró endocarditis - vegetativa, el hígado con hemorragias pettequiales y el intestino grueso con nódulos.

a) en los cerdos con lesiones iniciales en piel se observó un - engrosamiento de la capa de queratina (hiperqueratosis), en algunas zonas se observaron costras pequeñas formadas por capas de queratina en donde había persistencia de núcleos de los estratos inferiores -- (paraqueratosis). En uno de los animales se observó un moderado engrosamiento del estrato germinal (acantosis).

En los cerdos con lesiones crónicas en piel, se observó hiperqueratosis marcada, costras paraqueratóticas muy gruesas con presencia de colonias bacterianas (cocos) y acúmulo de células inflamatorias, - en ocasiones formación de pequeñas pústulas. La acantosis era marcada y la rete pegs era numerosa y se metía profundamente dentro de la dermis. En 2 casos se observaron nódulos de queratohialina.

En la dermis tanto en la zona papilar como la reticular se observó marcado aumento de las fibras de tejido conjuntivo. En la zona papilar próxima al estrato germinal se observaron focos de infiltración por células inflamatorias. En las capas más profundas de la dermis y subcutis se observaron abscesos y en 2 cerdos granulomas (no se identificaron hongos).

En uno de los animales se encontró inflamación de las glándulas sudoríparas.

En los ganglios linfáticos superficiales no se observaron cambios significativos.



b) En los raspados de piel no se encontraron parásitos externos en ninguna de las muestras tomadas.

c) En los raspados de piel sólo en uno de los cerdos hubo crecimiento de hongos Microsporum sp.

d) Los resultados de los estudios bacteriológicos se pueden observar en el cuadro 3. El Staphylococcus hyicus se recuperó de diferentes muestras de los 6 cerdos estudiados, mientras que Corynebacterium pyogenes sólo se recuperó de cerdos con abscesos.

e) En ninguno de los grupos estudiados se observaron cambios -- significativos en la biometría hemática (cuadro 4).

f) En estos estudios tampoco se observaron cambios significativos (cuadro 5).

5.- Los resultados del análisis del alimento se presentan en -- los cuadros 6 y 7 encontrándose los alimentos de crecimiento y desarrollo elevado el porcentaje de proteínas, la cantidad de calcio y fósforo y muy disminuída la cantidad de zinc en los tres tipos de alimentos analizados.

## II. ANALISIS ECONOMICO

1.- La cantidad de animales afectados durante el brote fué de -- 264 de un total de 826, incluyendo lechones destetados hasta cerdos -- en finalización siendo la morbilidad del 31.96% y la mortalidad de 0% (cuadro 2).

2.- En los cuadro 8,9,10 y figura 1 se muestran el número de ani-- males de los lotes experimentales y el peso correspondiente antes y -- después de iniciada la prueba.

De acuerdo a los intervalos de confianza calculados para las medias ajustadas (debido a que en el lote B sólo se hicieron 3 pesajes sólo se analizaron los 3 últimos de los otros 2 lotes), la falta de ganancia de peso en promedio en el pesaje 4 del lote A en relación con el C, fué de 10.09 kgs, del lote B en relación con el C, fué de 26.66 kilogramos.

En el pesaje número 5 la pérdida de peso del lote A en relación con el C, fué de 10.4 kgs y del lote B en relación con el C, fué de 35.89 kgs.

En el peso final 6 la pérdida de peso del lote A en relación con el C, fué de 8.52 kgs, del lote B en relación con el C, fué de 48.28 kgs (figura 2, cuadro 12).

La ganancia diaria, la conversión alimenticia y el consumo de alimento se muestran en el cuadro 13, de acuerdo a los pesajes realizados.

Las pérdidas económicas de todos los animales enfermos se calcularon en base a las lesiones cutáneas observadas (iniciales o crónicas) y de acuerdo a los intervalos de confianza calculados para la prueba.

Al finalizar el brote, 163 animales padecieron la enfermedad en estado inicial y 101 animales el estado crónico, teniendo una falta de ganancia de peso de 1,387.13 kgs en los primeros y de 4,068.28 kgs en los segundos, haciendo un total de 5,455.41 kilogramos perdidos.

En mayo de 1983, la granja vendió a \$78.00 el kilogramo de cerdo en pie, por lo que tuvo una pérdida de \$425,521.96 pesos.

CUADRO NUMERO 1  
 INGREDIENTES DE LOS CONCENTRADOS CONSUMIDOS EN LA GRANJA\*

INGREDIENTE	INICIACION cant/ton.	CRECIMIENTO cant/ton.	DESARROLLO cant/ton.
SORGO	619.0 kgs	753.0 kgs	813.0 kgs
SOYA	265.0 kgs	210.0 kgs	165.0 kgs
SUERO DE LECHE	30.0 kgs		
AZUCAR	50.0 kgs		
ACEITE	10.0 kgs	13.0 kgs	
CALCIO	6.0 kgs	7.0 kgs	7.0 kgs
FOSFATO	10.0 kgs	7.0 kgs	5.0 kgs
VITAMINAS PARA CERDOS	4.0 kgs	4.0 kgs	4.0 kgs
MINERALES (10% de zinc)	0.5 kgs	0.5 kgs	0.5 kgs
ALNOX	1.0 kgs	1.0 kgs	BACITRACINA 1.0 kgs
SAL	4.5 kgs	4.5 kgs	4.5 kgs
<b>TOTAL</b>	<b>1,000.0 kgs</b>	<b>1,000.0 kgs</b>	<b>1,000.0 kgs</b>

\* Datos proporcionados por el encargado de la planta de alimento, de acuerdo a los supuestos contenidos del alimento en cada etapa.

CUADRO NUMERO 2  
 CERDOS AFECTADOS DESDE EL INICIO DEL BROTE HASTA LA OBSERVACION -  
 DEL ULTIMO CASO EN LA GRANJA

Fecha de presentación del brote    No. de cerdos afectados    Edad (días)

11 -I - 83	27	entre 74 y 85
13 -I - 83	35	entre 46 y 85
21 -I - 83	8	59
29 -I - 83	3	59
1 -II - 83	7	60
4 -II - 83	20	entre 60 y 68
9 -II - 83	19	entre 64 y 65
12 -II - 83	15	entre 64 y 67
14 -II - 83	9	60
22 -II - 83	21	entre 69 y 78
25 -II - 83	14	entre 71 y 78
7 -III - 83	20	entre 60 y 67
15 -III - 83	13	entre 60 y 61
21 -III - 83	27	entre 59 y 64
6 - IV - 83	24	entre 78 y 112
TOTAL		264

CUADRO NUMERO 3  
 RESULTADOS DEL ANALISIS BACTERIOLOGICO POR ORGANOS

Identificación.	Saco conjuntival.	Ganglio	Tonsilas	Riñón	Absceso
A	<u>S. hyicus</u>	-	-	<u>S. pyogenes</u>	-
B	<u>S. hyicus</u>	<u>S. hyicus</u>	<u>S. hyicus</u>	-	-
C	<u>S. hyicus</u>	<u>S. hyicus</u>	<u>S. hyicus</u>	-	-
D	<u>S. hyicus</u>	-	-	-	<u>S. hyicus</u> <u>C. pyogenes</u>
E	<u>S. hyicus</u>	<u>S. mutans</u>	<u>S. hyicus</u>	-	<u>C. pyogenes.</u>
F	-	-	<u>S. mutans</u>	<u>E. coli</u> <u>S. hyicus</u>	-

A,B,C, Cerdos con lesiones iniciales.

D,E,F. Cerdos con lesiones crónicas.

CUADRO NUMERO 4  
BIOMETRIA HEMATICA DE LOS CERDOS MUESTREADOS

Lote	Identificación	Ht %	Hb g/100 ml	Leucocitos /mm3	Linf. %	Mon. %	Seg. %	Ban. %	Eos. %	Bas. %	Proteínas totales. g/dl.
A	1	33.5	12	17,800	27	5	65	3	-	-	6.5
	2	39.5	13	22,500	41	7	51	-	-	1	7.5
	3	39	12.8	26,250	30	7	63	-	-	-	6.9
	4	34	11.2	18,300	26	1	72	-	1	-	6.9
	5	38	12.7	22,500	39	-	60	-	1	-	7.5
B	6	39	13	38,500	38	10	51	-	2	-	7.4
	7	40	13	26,500	38	10	49	-	3	-	7.9
	8	40	13.2	33,250	36	8	55	-	1	-	7.1
	9	32	10.7	21,350	56	2	37	-	2	3	7.3
	10	22	7.3	12,100	37	2	57	-	4	-	7.2
	11	42	14.1	11,250	63	2	32	-	3	-	8.2
	12	24	7.8	22,250	50	4	40	-	5	-	6.7
C	13	36	12	6,750	56	3	40	1	-	-	8.8
	14	41	14	37,500	20	5	74	1	-	-	8.0
	15	22	7.4	21,500	46	2	50	-	1	1	8.1

- A. Cerdos con lesiones iniciales.  
B . Cerdos con lesiones avanzadas.  
C . Cerdos sanos.

CUADRO NUMERO 5  
 REQUERIMIENTOS DE QUIMICA SANGUINEA DE LOS CERDOS MUESTREADOS

Lote Identificación.	Proteínas totales g/dl	Albumina g/dl	Globulinas g/dl	Fosfatasa alcalina - sérica. U.I.	
A	1	4.3	2.7	1.6	50.2
	2	7.5	2.2	4.3	51.7
	3	5.7	3.6	2.2	36.3
	4	7.3	2.6	4.7	45.5
	5	6.2	2.4	5.6	29.7
B	6	6.8	2.1	4.7	46.2
	7	4.9	2.6	2.3	57.2
	8	9.6	3.0	6.6	48.4
	9	7.4	3.3	4.1	46.4
	10	4.9	2.6	2.3	-
	11	7.3	2.5	4.8	52.8
	12	9.3	2.7	6.6	51.8
C	13	6.0	3.3	2.7	39.7
	14	7.1	2.2	4.9	13.2
	15	10.2	2.8	5.8	48.4

A. Cerdos con lesiones iniciales.

B. Cerdos con lesiones crónicas.

C. Cerdos control.

## CUADRO NUMERO 6

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LOS CONCENTRADOS CONSUMIDOS POR LOS CERDOS AFECTADOS (BASE HUMEDA) \*

Compuesto	Tipo de alimento		
	Iniciación	Crecimiento	Desarrollo
Materia seca %	91.64	89.46	89.92
Humedad %	8.36	10.54	10.08
Proteína cruda(N x 6.25)	17.49	19.03	15.00
Extracto etéreo %	2.66	2.51	2.46
Cenizas %	3.66	2.65	3.28
Fibra cruda %	3.22	3.10	3.67
Extracto libre de nitrogeno	64.61	62.17	65.51
T.N.D. % (aprox.). B.S.	78.26	78.86	77.00
E.M. Kcal/kg aprox.	3184.14	3116.70	3150.13

\* Fuente: Fac. de Med. Vet. y Zoot. Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica (1983).

## CUADRO NUMERO 7

CANTIDADES DE CALCIO, FOSFORO Y ZINC ENCONTRADAS EN EL ALIMENTO CONSUMIDO POR LOS CERDOS AFECTADOS, COMPARADO CON LOS REQUERIMIENTOS NORMALES.\*

Alimento	Ca		P		Zn	
	Alimento %	Requerim. %	Alimento %	Requerim. %	Alimento ppm	Requerim. ppm.
Iniciación	1.8	0.65	0.637	0.55	38.52	80
Crecimiento	1.3	0.60	0.654	0.50	36.05	60
Desarrollo	1.1	0.55	0.592	0.45	23.30	50

\* Fuente: Fac. de Med. Vet y Zoot. Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica (1983).

\*\* Fuente: N.R.C. ( ).



CUADRO NUMERO 8  
 LOTE A: CERDOS CON LESIONES INICIALES

Identifi- cación.	Peso al destete Kgs.	Peso a la engorda Kgs.	Edad (días)	Peso al inicio de la prueba Kgs.	Edad (días)	Pesajes llevados a cabo					Edad '6 (días)	
						1 kgs	2 kgs	3 kgs	4 kgs	5 kgs		
1	4.500	19.0	74	22.0	102	21.0	25.0	38.0	49.0	60.0	73.0	180
2	4.250	12.0	74	18.0	102	12.0	15.0	25.0	34.0	44.0	54.0	180
3	5.000	13.5	73	15.0	100	14.0	18.8	27.0	36.0	44.5	55.5	180
4	8.300	19.5	73	18.0	100	19.0	24.0	36.0	41.0	56.7	67.0	180
5	6.000	15.5	73	13.5	100	13.0	18.0	27.0	38.0	47.9	58.0	180
6	8.500	18.5	73	17.5	100	19.0	24.0	36.0	49.0	60.5	72.0	180
7	6.350	19.0	73	17.0	100	17.0	22.0	36.0	46.0	59.5	70.0	180
8	8.200	21.0	73	17.5	100	18.5	27.0	41.0	56.0	65.0	77.0	180
9	7.650	12.0	72	14.0	99	14.0	19.5	30.0	43.0	54.0	65.0	180
10	7.700	18.8	72	20.0	99	20.0	24.0	39.0	50.0	63.0	74.0	180
11	6.100	17.5	72	15.5	99	15.5	18.0	32.0	46.0	61.0	76.0	180
12	7.900	20.0	72	20.0	99	21.0	29.0	44.0	57.0	69.7	80.0	180
13	5.200	12.5	69	15.0	96	16.0	19.0	30.0	41.0	50.7	60.0	180
14	7.250	13.0	69	16.5	96	16.5	19.0	30.0	46.5	55.0	65.0	180

CUADRO NUMERO 9

LOTE B: CERDOS CON LESIONES CRONICAS

Identificación.	Peso al destete kgs.	Peso a la engorda kgs.	Edad (días)	Peso al inicio de la prueba. kgs.	Edad (días)	Pesajes llevados a cabo						Edad (días)
						1 kgs.	2 kgs.	3 kgs.	4 kgs.	5 kgs.	6 kgs.	
1	10.000	19.0	85	17.0	141				17.5	19.0	29.0	180
2	8.000	22.0	85	23.0	141				25.0	28.0	37.0	180
3	9.000	19.5	85	28.0	141				31.5	40.0	52.0	180
4	8.500	16.0	85	18.0	141				43.5	54.0	65.0	180
5	9.750	26.0	85	36.0	141				40.2	47.5	61.0	180
6	8.700	17.0	82	22.0	138				21.8	25.0	36.0	180
7	7.700	19.0	82	22.0	138				25.7	23.0	47.0	180
8	9.200	19.0	82	20.0	138				23.0	30.0	*	-
9	10.000	18.0	82	17.0	138				11.0	25.5	33.0	180
10	10.250	17.0	82	25.0	138				27.8	25.0	37.0	180
11	10.600	21.0	80	26.0	136				28.7	31.0	42.0	180
12	6.000	16.0	80	15.0	136				29.5	16.0	23.0	180
13	7.000	14.0	80	20.0	136				18.5	25.5	31.0	180
14	8.500	15.0	80	18.0	136				17.0	20.0	26.0	180

\* Murió por enteritis hemorrágica.

CUADRO NUMERO 10  
 LOTE C: CERDOS CONTROL

Identificación.	Peso al destete kgs.	Peso a la engorda. kgs.	Edad (días) de la prueba	Peso al inicio de la prueba kgs.	Edad (días)	Pesajes llevados a cabo						Edad (días)
						1 kgs.	2 kgs.	3 kgs.	4 kgs.	5 kgs.	6 kgs.	
1	9.500	21.0	82	58.0	138				68.0	80.0	93.0	180
2	6.300	15.2	74	43.0	125			55.0	67.0	81.0	92.0	180
3	9.500	22.0	74	59.0	125			73.0	84.0	98.0	109.0	180
4	7.250	14.0	73	25.0	124			32.0	37.0	53.0	65.0	180
5	9.200	17.0	73	34.0	124			38.5	46.0	63.0	65.5	180
6	8.250	15.0	72	42.0	123			52.0	63.5	73.0	86.5	180
7	5.300	16.0	78	18.0	108	24.0	24.5	33.5	45.5	49.5	180	
8	7.600	26.0	78	38.0	108	40.0	43.0	55.0	63.0	63.0	180	
9	7.200	15.0	78	32.0	108	37.0	47.0	60.0	72.0	92.0	180	
10	8.000	16.0	78	32.0	108	35.0	40.0	52.0	64.0	74.0	180	
11	9.700	16.0	78	36.0	108	44.0	53.0	67.0	78.0	87.0	180	
12	8.200	22.0	78	29.0	108	33.0	40.0	56.0	70.0	82.0	180	
13	5.450	13.7	78	20.0	108	17.0	19.0	27.0	39.0	48.0	180	
14	9.700	20.0	78	28.0	108	32.0	41.0	56.0	66.0	75.5	180	

CUADRO NUMERO 11

PROMEDIOS DE PESO Y EDAD EN LOS TRES LOTES EXPERIMENTALES DESDE EL DESTETE HASTA LOS 180 DIAS DE EDAD

Lote	Destete		Engorda		Inicio de la prueba		Pesajes llevados a cabo						Edad (días)
	Peso kgs.	Edad (días)	Peso kgs.	Edad (días)	Peso kgs.	Edad (días)	1 kgs.	2 kgs.	3 kgs.	4* kgs.	5* kgs.	6* kgs.	
A	6.7	28.1	16.3	72.2	17.0	99.4	16.8	21.5	33.6	44.2	56.3	67.9	180
B	8.8	31.8	18.4	82.5	21.9	138.5				27.6	30.8	40.2	180
C	7.9	28.7	17.7	76.5	35.2	115.9	32.7	42.9	54.3	66.7	76.3	180	

\* Medias ajustadas a la edad al entrar a la engorda.

## CUADRO NUMERO 12

INTERVALOS DE CONFIANZA CALCULADOS AL 95% PARA LA FALTA DE GANANCIA DE PESO EN LOS LOTES EXPERIMENTALES RESPECTO AL LOTE CONTROL

Lote	Pesaje 4		Pesaje 5		Pesaje 6	
	Mínimo	Máxim	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	kgs.	kgs.	kgs.	kgs.	kgs.	kgs.
A	2.68	17.5	2.54	18.26	0	17.02
B	19.25	34.07	23.03	43.75	31.63	48.93

## CUADRO NUMERO 13

PROMEDIO DE LA GANANCIA DIARIA DE PESO Y LA CONVERSION ALIMENTICIA - DE ACUERDO A LOS PESAJES REALIZADOS DURANTE LA PRUEBA.

Lote	Pesaje	Ganancia diaria	Conversion ali-	Alimento consu-
		grs.	menticia.	mido.
			kgs.	kgs.
A	1	- 0.020	- 1	90.0
	2	0.166	3.288	205.0
	3	0.384	2.375	551.0
	4	0.484	2.531	997.3
	5	0.556	2.702	1,494.8
	6	0.600	2.783	2,029.8
B	1	0.270	1.229	66.0
	2	0.253	2.396	252.8
	3	0.414	2.513	583.1
C	1	0.478	2.220	192.5
	2	0.486	2.089	339.1
	3	0.620	2.357	881.6
	4	0.639	2.779	1,443.9
	5	0.650	2.773	1,793.9

FIGURA NUMERO 1  
COMPORTAMIENTO DE LOS PESOS DE LOS LOTES EXPERIMENTALES  
DESDE EL DESTETE HASTA LOS 180 DIAS DE EDAD

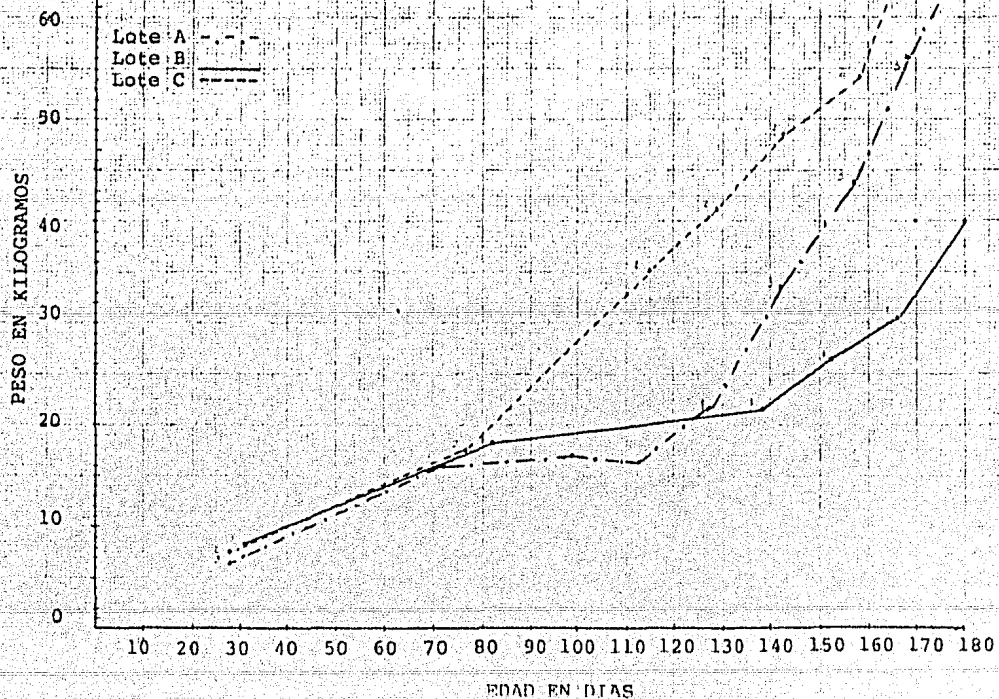
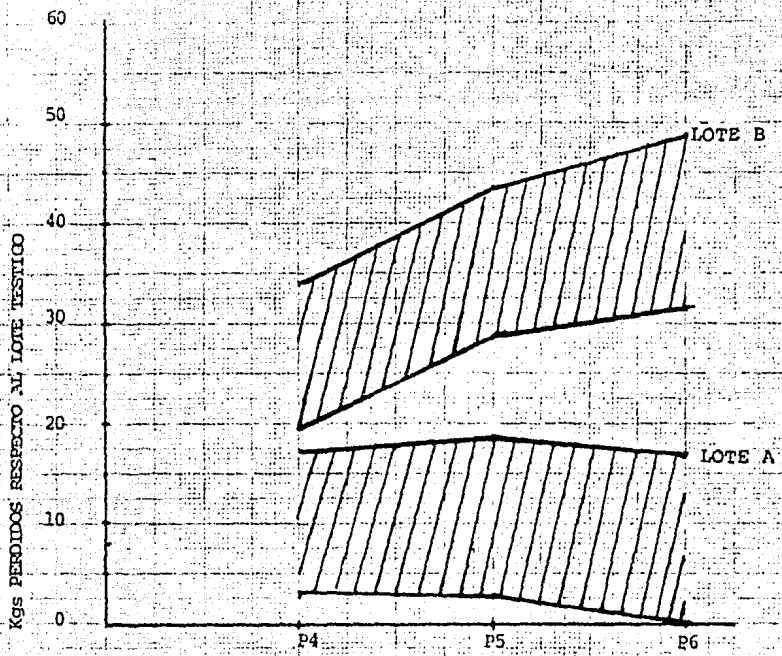


FIGURA NUMERO 2



BAJAS DE CONFIANZA AL 95% PARA LA ESTIMACION DE LA PERDIDA DE PESO.



Paraqueratosis severa en un cerdo con deficiencia de zinc.



Paraqueratosis asociada con - gérmenes piógenos



## V. DISCUSION

Por los estudios realizados se puede concluir que el síndrome cutáneo observado en los cerdos fué ocasionado por deficiencia de zinc en la ración.

El curso clínico de la enfermedad, que afectó exclusivamente cerdos en rápido crecimiento se inició con lesiones vesiculares y papulares, continuando con formación de costras en la piel, es característico y corresponde con lo descrito (3,6,19,22,23). Este punto se reforzó debido a la rápida mejoría de los animales, cuando se suplementó la ración con óxido de zinc (6,19.) Sin embargo, este curso puede confundirse en lo observado con enfermedades tales como epidermitis exudativa, pitiriasis rosácea, quemaduras por cal, sarna sarcóptica e hiperqueratosis (26,40,49).

Los cambios observados en los cortes histológicos, corresponden a una paraqueratosis, en donde era marcada la retención de núcleos, en el estrato córneo, así como la hiperqueratosis, siendo característico de la deficiencia de zinc (23,24,31,40). Sin embargo, puede ser también observado en enfermedades tales como epidermitis exudativa e hiperqueratosis (26,40,49).

La acantosis, tanto como los cambios proliferativos en la dermis son comunmente observados en la deficiencia de zinc (23,37,31).

Los cambios supurativos, superficiales observados, así como la observación de abscesos en los casos crónicos, indican que la piel dañada fué invadida por gérmenes secundarios, en éste caso como lo demuestran los estudios bacteriológicos; Staphylococcus hyicus y Co-

rium pyogenes.

En la epidermitis exudativa del cerdo, se observan los cambios supurativos superficiales descritos, sin embargo, es aparente que el Staphylococcus hyicus responsable de la enfermedad no es capaz por sí sólo de romper las barreras en piel, por lo que en la enfermedad cutánea estudiada el Staphylococcus hyicus jugó un papel secundario en donde, una vez que la piel se dañó este invadió los tejidos agravando el cuadro y ocasionando lesiones más extensas y severas (49).

En la biometría hemática no se encontraron datos significativos ya que los resultados fueron variables en los 3 estudios realizados, sin embargo, hubo cierta tendencia a una disminución en el hematocrito aumento de polimorfonucleares y disminución de linfocitos, como lo mencionan en la literatura (26,53).

Estos resultados pudieron deberse a un mal manejo de las muestras (al momento de tomarse y al analizarse ya que se trabajaron -- 24 horas después y algunas se hemolizaron).

Al igual que en la biometría hemática, en la química sanguínea no se obtuvieron datos concluyentes, los resultados variaron en los 3 grupos estudiados; sin embargo, en todos los grupos la fosfatasa alcalina estuvo por debajo de los valores normales.

En los estudios químico proximal, en el alimento de crecimiento se aprecia un 3.15% de proteína arriba de lo recomendado: como lo demuestran algunos autores, un exceso de proteína proveniente de la soya en la ración ocasiona deficiencia de zinc debido a que los fitatos que tiene esta proteína se combina con el zinc, formando complejos insolubles de difícil asimilación en el lumen intestinal (6,10,27 52,53).

La concentración de calcio y zinc en la ración son concluyentes pues el calcio está elevado (2 a 3 veces) y el zinc disminuído, situación que explica claramente la paraqueratosis y los signos observados. Como se describe ampliamente en la literatura, cuando el calcio se eleva en la ración por arriba de los niveles normales éste se fija a los receptores del zinc en las microbellosidades del epitelio intestinal imposibilitando la absorción del zinc, el cuál es eliminado en las heces (17,53). Esto último aunado a la deficiencia de zinc en la ración, determinó la gravedad del cuadro observado.

Como se aprecia en los resultados; en los 90 días que duró el brote se afectaron 264 animales (31.96%). Brotes tan drásticos como lo observado eran comunes a principios de los años 50's cuando comenzó a utilizarse el alimento seco como base de la alimentación del cerdo, sin embargo, con los avances logrados al respecto, este tipo de brotes en la actualidad son considerados raros y poco importantes (26).

En los 2 lotes de animales enfermos resultó significativa la falta de ganancia de peso, en relación con el lote control. Si bien en los artículos estudiados se señala la falta de ganancia de peso, en ningún caso se indica a cuanto asciende ésta (3,6,10,11,17,26,31,40,60).

En el estudio realizado se observó que los animales enfermos alcanzaron un peso menor en 24.4 kilogramos, a los 180 días de edad, -- siendo mayor la pérdida en animales con lesiones crónicas (40.28 kgs) que en el lote de cerdos con lesiones iniciales (8.52 kilogramos en promedio).

## VI. CONCLUSIONES

Se concluye que el brote agudo cutáneo estudiado, se debió a una paraqueratosis por deficiencia de zinc, asociado a gérmenes plógenos.

El exceso de calcio y la falta de zinc en la ración fueron determinantes.

Se afectaron un total de 264 animales (31.96%) con una falta de ganancia de peso estimada en 8.52 kilogramos para los cerdos que padecieron la enfermedad en estado inicial y de 48.28 kilogramos para los cerdos que padecieron la enfermedad en estado crónico, lo -- que significó una pérdida de 5,455.41 kilogramos de carne, durante el brote, mismos que calculados a \$78.00 kilogramo, representan \$-- 425,521.98 pesos que se dejaron de percibir.

## VII. LITERATURA CITADA

- 1.- Aho, R. : Studies on fungal flora in hair from domestic and laboratory animals suspected of dermatophytosis. Act. Path. Microbiol Scand.; 88: 79-83 (1980).
- 2.- Andrew, J.J. : Ulcerative glossitis and stomatitis associated with exudative epidermitis in sucking swine. Vet. Pathol.; 16: 432-437 (1979).
- 3.- Anthony, J.D., y Fordham, L.F. : Enfermedades del cerdo, 7ma. ed. - Continental, S.A., México, 1975.
- 4.- Aucock, W.H., Marasas, F.W., Meyer, J.C., and Chalmers, P. : Field -- outbreaks of hyperoestrogenism (vulvovaginitis) in pigs consuming maize infected by Fusarium graminearum and contaminated with zearalenone. J. South Afric. Vet. Assoc. ; 51: 163-166 (1980).
- 5.- Barnikol, H., Graber, S., Thalman, A., and Schmidt, H.L. : Fusarium - toxicosis in pigs by trichothecenes possible associated with ergot. Tierärztliche Umschau. ; 37: 114-126 (1982).
- 6.- Blood, D.D., Henderson, A.J., and Radostits, M.O. : Veterinary Medicine. 5th ed. Lea & Febiger., Philadelphia, 1979.
- 7.- Brooks, P.H. : Biotin in pig nutrition. Pig News and Information - 3: 29-32 (1982).
- 8.- Cargill, D.F., & Dobson, K.J. : Experimental Sarcoptes scabiei infestation in pigs. I. Pathogenesis. Vet. Rec. ; 104: 61-62 (1979).
- 9.- Cervantes, O.R.A. : Aislamiento e identificación de dermatofitos - de bovinos y cerdos en México. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. - Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México., México, D.F. 1976.
10. Cunha, J.T. : Swine feeding and nutrition. Academic Press., USA, - 1977.
11. Dunne, W.H., and Leman, D.A. : Diseases of swine. 4th ed The Iowa-- State University Press., Ames Iowa, 1975.
12. Echeverría, I.L. : Micosis cutánea en cerdos debido a Trichosporon Gac. Vet.; 39: 461-464 (1977).
13. Eiseman, J.H., Pond, W.G., and Thonney, M.L. : Effect dietary zinc - and copper on performance and tissue mineral and cholesterol concentration in swine. J. Anim. Scie.; 48: 1123-1128 (1979).

- 14.- Fleury, F.L., Nogueira, G.H.R., e Reis, R. Do Nascimento, F.R.: Epi-  
dermite exudativa em suínos. Arg. Esc. Vet. UFM.G., Belo Horizonte.; 32: 29-34 (1980).
- 15.- Flores, M.J.A., y Agraz, G.A.: Ganado porcino. Crfa, explotación  
e industrialización. Limusa, México, 1979.
- 16.- Froslië, H., and Norheim, G.: The concentration of copper, zinc -  
and molybdenum in swine liver and the relation-ship to the dis-  
tribution of soluble copper-and zinc-binding proteins. Act. Vet.  
Scand. ; 18: 471-479 (1977).
- 17.- Georgieoskii, V.I., Annenkov, B.N., and Samokhin, V.I.: Mineral nu-  
trition of animals. 1st published in English. Wtterworths & Co.  
1982.
- 18.- Geyer, H., Pohlenz, J., and Volker, L.: Morphological and histoche-  
mical studies on skin, mucosa and claws of pigs with experimen-  
tal biotin deficiency. Zentralblatt für veterinärmedizin, A. ; 28:  
574-592 (1981).
- 19.- Hans-Dieter, D. Enfermedades del cerdo. Acribia, España, 1970.
- 20.- Hedges, J.D., Kornegay, E.T., and Thomas, H.R.: Comparison of die-  
tary zinc levels for reproducing sows and the effect of dietary  
zinc and calcium on the subseguente performance of their progeny  
J. Anim. Scie.; 43: 453-463 (1976).
- 21.- Hesketh, E.J.: Effect of dietary zinc deficiency on leydig cell  
ultrastructure in the boar. J. Comp. Path.; 92: 230-247 (1982).
- 22.- James, D.D.N., and Egan, R.A.: Trace element in soil-plant-ani-  
mal systems. Academic Press Inc. New York 1975.
- 23.- Kapp, P., and Simon, F.: Ultrastructural cutaneous changes in zinc  
depleted pigs. Act. Vet. Acad. Scient. Hung. ; 28: 463-471 (1980).
- 24.- Kelly, R.W.: Diagnóstico clínico veterinario. 4a ed. Continental  
S.A., México, 1982.
- 25.- Lee, R.P., Dooge, D.J.D., and Preston, M.J.: Efficacy of ivermec-  
tin against Sarcoptes scabiei in pigs. Vet. Rec.; 107: 463-471  
(1980).
- 26.- Leman, A.D., Glock, G.R., Mengeling, L.W., Penny, C.H.R., Scholl, E.,  
and Straw, B.: Diseases of swine. 5th ed. The Iowa State Univer-  
sity Press. Iowa, 1981.
- 27.- López, W.G.C.: The pathology of the skin in zinc deficient cal-  
ves, chicks and swine. Dissertation Abstracts International.; --  
211: 3396-3397 (1981).

- 28.- Maynard,L.A., Loosli,J.K., Hintz,H.E., and Warner,R.G.: Animal nutrition. 7th ed. Mcgraw Hill Book Co. New York, 1979.
- 29.- Miller,W.J.: Zinc nutrition of cattle; a review. J.Dair.Scie. - 53: 1123 (1970).
- 30.- Mirocha,J.C., Pothre,V.S., Behrens,J., and Schauerhamer,B. : Uterotropic activity of Cis and Trans isomer of zearalenone and zearalenol. Appl. Env. Microbl.; 35: 986-987 (1978).
- 31.- Nordin,R.W., Krook,L., Pond,W.G., and Walker,E.F. : Experimental zinc deficiency in weaning pig on high and low calcium diets. Cor. Vet. ; 63: 264-288 (1973).
- 32.- Penny,C.H.R., Cameron,A,D.R., Johnson,S., Kenyon,J.P., and --- Smith,A.H. : Foot rot of pigs; the influence of biotin supplementation on foot lesions in sows. Vet. Rec.; 107: 350-352 (--- 1981).
- 33.- Penny,C.H.R., Cameron,A.D.R. Johnson,S., Kenyon,J.P., Smith,A.H. Bill,P.W.A., Cole,L.P.J., and Taylor,J. : Influence of biotin -- supplementation on sows reprocutive efficiency. Vet. Rec.; 109: 80-81 (1981).
- 34.- Pepper,T.A., and Taylor,D.J. : The effect of exudative epidermitis on weaner production in a small pig herd. Vet. Rec.; 101: 204-205 (1977).
- 35.- Piccioni,M. : Diccionario de alimentación animal. 3a ed. Acri--bia, España, 1970.
- 36.- Portugal,M.A.S.C., Locatelli,J.C., Saliba,A.M., Rodriguez,A.J., Calil,E.M.B. : Epidermite exsudativa dos leitões. Biol. 45: --- 89-95 (1979).
- 37.- Smithcors,J.F., Catcott,E.J.: Progress in swine practice. Vol.-II. American Veterinay Publications Inc. Iowa, 1972.
- 38.- Quintero,M. Ma. T.: Frecuencia de ácaros Demodex en párpados de diferentes especies animales domésticos. Vet. Méx.; 9: 111-114 (1973).
- 39.- Quintero,M. Ma. T. : Demodex phylloides, en diversas regiones - anatómicas de cerdos en el Estado de México. Vet. Mex.; 7: 42-45 (1977).
- 40.- Ramírez,N.R., Pijoan,A.C.: Diagnóstico de las enfermedades del cerdo. Ramiro Ramírez Necoechea y Carlos Pijoan Aguadé., México 1982..

- 41.- Ramírez,N.R. y Valdez,G.: Un caso de infección por Microsporium nanum en cerdos en México. Tec. Pec. Mex.; 18: 84-88 (1971).
- 42.- Rosiles,R., y López,M.J.R. : Síndrome estrogénico de origen alimenticio en cerdos. Vet. Mex.; 18: 123-126 (1977).
- 43.- Rosiles,R., y Pérez,A.: Consideraciones generales sobre algunas micotoxinas en alimentos para animales domésticos durante los años 1977 a 1980. Vet. Mex. ; 12: 229-233 (1981).
- 44.- Rubio,B.J.F.: Aislamiento de hongos dermatofitos en el zoológico de San Juan de Aragón. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México,D.F., - 1981.
- 45.- Schiefer,B.H., and O'ferral,K.B.: Alleged mycotoxicosis in swine Review of a court case. Can. Vet. J. ; 22: 134-139 (1981).
- 46.-Sheahan,B.J.: Sarcoptic mange in irish pig: a survey. Irish Vet. J. ; 204: 109 (1970).
- 47.- Simmins,P.H., and Brooks,P.H.: The effect of dietary biotin level on the physical characteristics of pigs hoof tissue. Anim. Prod. ; 30: 469 (1980).
- 48.- Smith,C.J., Mcdaniel,E.G., Fan,F.F., and Halsted,J.A.: Zinc: A trace element essential in vitamin A metabolism. Scie. ; 181:-- 954 (1973).
- 49.- Stephano,H.A.: Epidermitis Exudativa; citado por Ramírez,N.R., y Pijoan,A.C.: Diagnóstico de las enfermedades del cerdo. Ramiro R.N. y Carlos P.A. México, 1982.
- 50.- Sporri,H., and Stunzi,H.: Fisiopatología veterinaria. Acribia, España, 1976.
- 51.- Sullivan,J.F., Williams,R.V., Wisecarver,J., Etzel,K., Jetlon,-M.M., and Magel,D.T.: The zinc content of bile and pancreatic juice in zinc-deficiente swine. Pig News and Information.; 3: - 91 (1982).
- 52.- Swenson,J.M.: Dukes' physiology of domestic animals. 9th ed. -- Comstock Publishing Associates.; Cornell University, 1977.
- 53.- Underwood,J.E.: Trace elements in human an animal nutrition. -- 4th ed. Academic Press. London 1977.
- 54.- Weaver,G.A., Curtz,H.J., Bates,F.Y., Chi,M.S., Mirocha,C.J., -- Behrens,C.J., and Robinson,S.T.: Acute and chronic toxicity of T-2 mycotoxin in swine. Vet. Rec.; 103: 5310535 (1978).



- 55.- Weaver,G.A., Curtz,H.J., and Mirocha,C.J.: Effect of T-2 toxin on porcine reproduction. Can. Vet. J.; 19: 310-314 (1978).
- 56.- Weaver,G.A., Kurtz,J.J., Mirocha,C.J., Bates,F.Y., Behrens,C.J - Robinson,S.T., and Gipp,F.W.: Micotoxin-induced abortions in --- swine. Can. Vet. J. ; 19: 72-74 (1978).
- 57.- Whitehead,C.C.: The assessment of biotin status in man and animals. Proc. Nutr. Soc. ; 40: 165-172 (1981).
- 58.- Whitehead,C.C., and Bannister,W.D.: Aspects of metabolism related to the occurrence of skin lesion in biotin-deficient chicks. Brit. Poult. Scie. ; 22: 467-472 (1982).
- 59.- Whitehead,C.C., and Bannister,W.D.: Blood pyruvate carboxylase - activity as a criterion of biotin status in young pigs. Res. Vet Scie. ; 29: 126-128 (1980).
- 60.- Whitenack,D.L., Whitehair,C.K., Mitler,E.R.: Influence of enteric infection on zinc utilization and clinical signs and lesions of zinc deficiency in young swine. Am. J. Vet. Res. ; 39: 1447-1454 (1978).