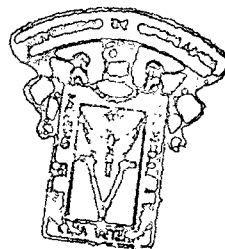


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



OFICINA DE  
FUSIÓN CIENTÍFICA

Limitantes Toxicológicas del Roble y Grama en la  
Alimentación de Caprinos

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Carlos Castellanos Muñoz

GUADALAJARA, JAL. 1977

A MIS PADRES:

Sr. Miguel Castellanos Barba

Sra. Rita Muñoz de Castellanos

A MIS HERMANOS:

Guadalupe

Jorge

Miguel

David

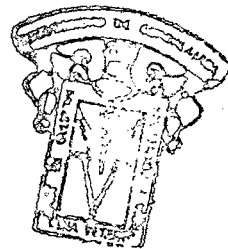
Leticia

Guillermo

Noemí

Aída

con cariño.



OFICINA DE  
REPOSICION DE

A MI NOVIA:

Leticia Gutiérrez Martín,  
con amor.

AL DR. JAVIER RIVERA HERNANDEZ  
SRA. ROSALINA MUÑOZ GUTIERREZ,  
con agradecimiento por su cola-  
boración y consejo para el desa-  
rrollo de este trabajo.

## REFLEXIONES PRELIMINARES

Con justificado regocijo y a la vez con muy íntima satisfacción me propongo formular estas reflexiones que a guisa de prólogo presento, en ocasión de culminar mis estudios profesionales y pasar a obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, como consecuencia y resultado lógico de cinco años de estudios universitarios.

Estimo que como todo joven que pretende principiar el ejerccicio de una profesión, no poseo la experiencia y la práctica, atributos de inapreciable valor, que sólo se pueden conquistar a través de muchos años de trabajo y continuo estudio.

Despojado de la pretensión de saberlo todo, pero con la inspiración y la decisión y como un deber indeclinable me permito presentar esta Tesis Profesional para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.

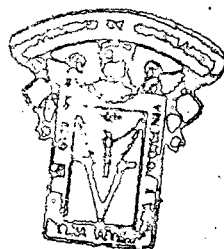
Al presentar esta tesis, a la ilustre opinión de mis respetables maestros y cultos profesionistas que integran el Honorable Cuerpo de Sinodales que interviene en mi examen profesional, me permito invocar de antemano, con sincera modestia su generosidad y comprensiva magnanimidad, sometiendo a su reconocida capacidad, consideración, estudio y aprobación, en su caso, mi tesis Profesional cuyo título es:

LIMITANTES TOXICOLÓGICOS DEL ROBLE Y GRAMA EN LA ALIMENTA -  
CIÓN DE CAPRINOS.

Por lo expuesto, con todo respeto ante vosotros me permito -  
asimismo, solicitar disculpas por los errores involuntarios en que pude haber incurrido al formular el presente trabajo profesional que lleva implícito mis mejores deseos de cumplir la etapa final de mis estudios.

## C O N T E N I D O

	PAG.
I.- INTRODUCCION	1
II.- MATERIAL Y METODOS	5
III.- RESULTADOS	10
IV.- DISCUSION	17
V.- CONCLUSIONES	19
VI.- SUMARIO	21
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	23



OFICINA DE  
ASERORIA CIENTIFICA

## I.- INTRODUCCION

(14)

Ante la escasez de forrajes y la competencia cada día mayor entre humanos y animales por consumir granos, es imperiosa la necesidad de utilizar fuentes de alimentación no probadas que puedan ser de ayuda en la explotación pecuaria.

Por lo anteriormente expresado se pensó en el posible -- aprovechamiento de la hoja del roble como fuente alimenticia, sin embargo este alimento tiene como limitante el que contiene ciertos tóxicos y al igual que el roble se pensó en la utilización de la grama o zacate natural. En la literatura revisada se observaron estudios realizados como el hecho por el Dr. J. Jesús Gómez donde utilizó las hojas de un árbol (Capomo) como fuente alimenticia en ganado Bovino. (1)

Sin embargo al realizar los estudios toxicológicos de la grama presentó un diferente tóxico al del roble por lo que se realizaron estudios sobre los dos tipos de tóxicos para ver qué efectos produciría la ingestión de ambos tóxicos en pequeños rumiantes y cuál es el efecto separado.

ROBLE. Nombre vulgar usado como genérico de las especies del género *Quercus*, si bien algunas de ellas, como el *Quercus ilex* (encino) y el *Quercus suber* (alcornoque), nunca se designan con este nombre y en las demás, aunque se use como genérico, es más general señalándolas también con nombres especiales, por lo tanto en realidad la denominación del roble puede decirse que sólo se emplea para nombrar las variedades *Quercus dunculata* y *Quercus sesiliflora*.

La clase *Quercus sesilifloras* se indica con los nombres vulgares de roble, roble albor, roble de futo sentado. Este árbol de terrenos sueltos, pedregales, frescos y a veces secos en las colinas y mesetas de montañas en que abundan, presentando variadas formas.

Es árbol de grandes dimensiones, tronco recto, capa regular y bien ramificadas, en la que las ramas centrales no son prolongación del tronco; corteza finamente resquebrajada, brillante en las ramas delgadas; hojas coriáceas lobuladas, con mayor anchura a la mitad de su longitud, largamente pecioladas y regularmente distribuidas en las ramillas; --- cuando están aisladas o agrupadas de dos en dos, cuatro en cuatro o -- seis en seis sobre un pedúnculo mucho más corto que el peciolo de las hojas; produce abundantes brotes de cepa pero pocos ó ninguno de raíz; -- los brotes de cepa fructifican pronto. Se beneficia en el monte alto, -- monte bajo, monte medio y por descabezamiento produce madera de excelente calidad para todos los usos, leños y carbones de buena calidad.

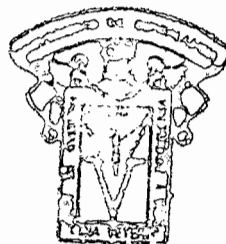
El *Quercus pedunculata* se conoce con los mismos nombres -- vulgares que el *Quercus sesiliflora*, del cual se distingue porque las hojas, que presentan su mayor anchura en los dos tercios superiores -- del limbo, se insertan sin peciolo sobre las ramillas; las bellotas, -- aisladas o agrupadas en corto número, se insertan en la extremidad de un largo pedúnculo, siendo más pequeñas y redondeadas que las especies anteriores; la corteza es gruesa, ancha e irregular, en la que se prolonga como eje central del tronco hasta la cima. Arbol de suelos húmedos o frescos y suficientes profundos de los valles, llanuras y praderas. (2)

De las especies anteriormente descritas se realizó la tipificación del roble de Tepatitlán de Morelos, Jal; en el departamento forestal de la S. A. R. H. y el resultado es que únicamente se encuentra el *Quercus Sesiliflora*.

Gramas.- pertenece a la familia de las gramíneas y es de tallo cilíndrico y a menudo hueco, excepto en los nudos que son de tejido



sólido. Las porciones huecas entre los nudos son los entrenudos. Los nudos forman los puntos de inserción de las hojas. La parte superior de la hoja es el limbo y la parte basal, que rodea al tallo, es la vaina. Mas abajo del tallo surgen raíces adventicias, delgadas y fibrosas.



OFICINA DE  
ESTADÍSTICA Y CENSOS

## II.- MATERIAL Y METODOS

2

**MATERIAL DE LABORATORIO:**

Vasos de precipitado.

Embudo.

Pera de decantación.

Matraz de Erlenmeyer.

Cápsulas de porcelana.

Aparato de Kip.

Espectrofotómetro.

Horno de desecación.

**MATERIALES BIOLÓGICOS:**

25 caprinos machos sin castrar.

Pasto.

Hojas de roble.

**MATERIAL DE CAMPO:**

Báscula romana.

Jeringa.

Aguja.

Frascos.

**REACTIVOS:**

Alcohol.

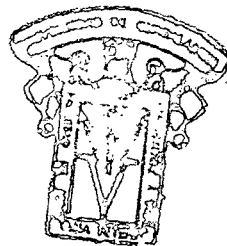
Eter.

Acetato de plomo.

Acido sulfúrico.

Solución de Barita.

Sub-acetato de plomo.



OFICINA DE  
DIVISION CIENTIFICA

El primer paso que se dio, fue recolectar hojas de roble para realizar el análisis bromatológico, el cual se realizó en el Laboratorio de Especialidades Químicas de la Universidad de Guadalajara.

Las pruebas se llevaron a cabo con tres lotes de caprinomachos sin castrar procedentes de un establo localizado dentro de la ciudad de Guadalajara, Jal., y de aproximadamente la misma edad y peso la cual fluctúa entre 4 a 5 meses y peso de 15 a 20 Kgs., los lotes se dividieron al azar, encontrándose localizados en un corral en la periferia de Tepatitlán de Morelos, Jal.

Lote No. I - Consta de 10 caprinos a los cuales se les alimentó únicamente con hojas de roble.

Lote No. II - Se componía de 10 caprinos que fueron alimentados con hojas de roble y pasto en iguales cantidades.

Lote No. III - Estaba constituido por 5 caprinos que se les alimentó con pasto solamente.

En los tres lotes a su llegada de Guadalajara a Tepatitlán se les pesó, se identificaron individualmente mediante areteado, se inmunizaron con una bacterina triple concentrada para la prevención de Pasteurelisis, Carbón sintomático y Edema Maligno y por último se desparasitaron con un órgano fosforado de aplicación dorsal.

El alimento en los tres lotes, se les pesó diariamente y descontó el alimento no consumido. Los animales fueron pesados cada día partiendo de la primera pesada.

A los animales que murieron se les practicó la necropsia y se les tomó muestras para realizar el estudio histopatológico y bacteriológico en el departamento de Patología y Bacteriología de la Fa--

cultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Las muestras que se tomaron para estos estudios fueron de hígado y riñón.

Procedimientos para la determinación Quimicotoxicológico en hojas de roble:

Se utilizaron dos procedimientos:

I.- Por extracción que es mediante agotamiento con alcohol a 95° hirviente, después esta sequedad se lleva a baño maría y al residuo o pasta formada se le agraga agua y se filtra, el filtrado es el que se utiliza para hacer las reacciones cualitativas. Cuando se hace una cuantificación se pesa una determinada cantidad de hojas de roble y el agotamiento por alcohol toma un color verde debido a la clorofila ésta se evapora y al residuo se le agrega una solución de éter y alcohol absoluto, se agita, se deja en contacto durante 15 minutos, se separa la solución y se calienta levemente en baño maría para eliminar el éter de la solución, quedando así las saponinas solas.

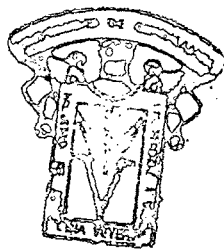
II.- En el segundo procedimiento para hacer una cuantificación se agrega una solución de acetato de plomo y sub-acetato de plomo el cual formará un precipitado blanco, a esta solución se le pasa una corriente de ácido sulfúrico para eliminar el plomo, ya que lo precipita y separa las saponinas que son de color gris rojo y se encuentran en la periferia. Este método es por Decantación.

Para la determinación de ácido cianhídrico el procedimiento es el siguiente:

Se toman 5 gramos de la muestra finamente cortada, los que se meten a un frasco en el cual se añaden 12 gotas de cloroformo, se hace un testigo con una tira de papel filtro de 1 por 7 cm., el cual se-

impregna con una solución formada de 0.5 grs. de ácido pícrico más ---  
5.0 grs. de carbonato de sodio; a estos reactivos se les agrega 100 ml  
de agua bidestilada, nos esperamos a que seque el papel filtro el cual  
se adhiere a la tapa del frasco mediante un corcho, se tapa el frasco  
y se mete a la estufa a 37° durante tres horas, y si el papel filtro --  
cambia de un color amarillo a un rojizo es positivo a ácido cianhdri-  
co.

### III.- RESULTADOS



OFICINA DE  
REVISIÓN CIENTÍFICA

CUADRO No. 1

Peso Inicial a los 7, 14 y 21 días (Expresado en Kgs.)

LOTE NO. 1	Número Individual	Peso Inicial	7 días	14 días	21 días
(Alimentado con	1	19.5 Kg.	19.0 Kg.	17.0 Kg.	15.5 Kg.
hoja de roble)	2	18.0	17.0	16.0	Murió
	3	18.0	16.5	15.2	14.0
	4	18.0	16.5	15.0	14.5
	5	19.0	18.0	15.0	Murió
	6	17.5	16.5	15.5	Murió
	7	18.5	17.0	14.5	14.0
	8	17.5	16.5	16.0	15.0
	9	18.5	17.5	16.0	Murió
	10	<u>15.5</u>	<u>14.5</u>	<u>12.5</u>	<u>12.5</u>
PESO PROMEDIO		18.0 Kg.	16.9 Kg.	15.2 Kg.	14.25Kg.
<u>LOTE NO. 2</u>	11	16.5 Kg.	14.5 Kg.	13.0 Kg.	12.5 Kg.
(Alimentado con	12	16.5	15.5	13.5	12.0
hoja de roble y	13	16.5	16.0	16.0	Murió
grama)	14	20.0	17.5	15.0	13.5
	15	18.5	16.0	16.0	Murió
	16	19.0	18.5	16.0	Murió
	17	18.5	16.5	15.0	Murió
	18	16.0	15.5	15.0	14.0
	19	18.0	18.0	15.0	14.5
	20	<u>19.0</u>	<u>14.5</u>	<u>Murió</u>	<u>----</u>
PESO PROMEDIO		17.85 Kg.	16.25 Kg.	14.81 Kg.	13.3 Kg.



CUADRO NO. 1 (Cont...)

LOTE NO. 3	Número Individual	Peso Inicial	7 días	14 días	21 días
(Alimentados con grama)	21	18.0 Kg.	17.0 Kg.	15.0 Kg.	13.5 Kg.
	22	18.0 "	18.0 "	16.5 "	14.0 "
	23	18.0	18.0	16.5	15.0
	24	15.0	14.0	12.0	11.0
	25	<u>17.0</u>	<u>14.5</u>	<u>13.0</u>	<u>12.0</u>
PESO PROMEDIO		17.2 Kg.	16.3 Kg.	14.2 Kg.	13.1 Kg.

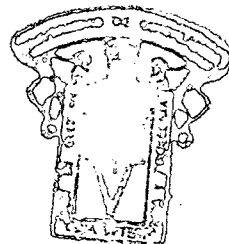


OFICINA DE  
ESTUDIOS CIENTÍFICOS

CUADRO No. 2

## CONSUMOS ACUMULADOS CADA 7 DIAS

LOTE NO. I	<u>Hoja de roble</u>	<u>Pasto</u>
	16.9 Kg. (7 días)	
	29.0 Kg. (7-14 días)	
	15.0 Kg. (14-21 días)	
LOTE NO. II	16.0 Kg. (7 días)	23 Kg. ( 7 días)
	20.0 Kg. (7-14 días)	32 Kg. ( 7-14 días)
	15.0 Kg. (14-21 días)	24 Kg. (14-21 días)
LOTE NO. III		23 Kg. ( 7 días)
		34 Kg. ( 7-14 días)
		35 Kg. (14-21 días)



OFICINA DE  
CRISIS NUTRICIONALES

C U A D R O N O . 3

CURSO DE LA TOXICIDAD Y MUERTES

	LOTE NO. 1	LOTE NO. 2	LOTE NO. 3
Número de animales	10	10	5
No. de Bajas	4	5	0
Días en que se presentaron bajas	14, 15, 17, 18	13, 14, 14, 18, 18	
Sintomatología general	Lagrimo, secreción nasal, diarrea, timpanismo, anorexia, deshidratación, temblores musculares, postración, muerte.	Timpanismo, lagrimo, secreción nasal, diarrea, tambaleo, deshidratación, muerte.	Timpanismo, diarrea, anorexia, debilidad.
Necropsia	Hemorragias intestinales, hemorragias en riñón, riñón edematizado.	Hemorragias intestinales, hemorragias en riñón, hemorragias y petequias en traquea y pulmones.	
Examen Histopatológico	Hepatitis necrótica, nefrosis	Hepatitis necrótica, nefrosis	
Examen bacteriológico	Negativo	Negativo	

CUADRO NO. 4**RESULTADOS DE INVESTIGACION QUIMICOTOXICOLOGICO  
EN HOJA DE ROBLE Y PASTO**

---

- I -

Determinación cualitativa de saponinas en hojas de roble: **POSITIVA**

Determinación cuantitativa de saponinas en hojas de roble:

36.05 Grs. % expresado en Grs.

2.07 Grs. %: substancias resinosas.

-II-

Determinación de presencia de ácido cianhídrico:

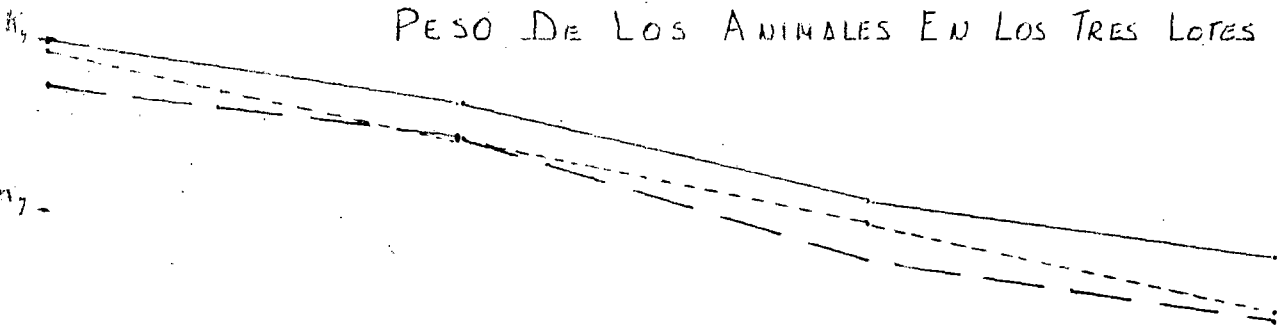
Hoja de Roble.- **NEGATIVO**

Pasto.- **POSITIVO**



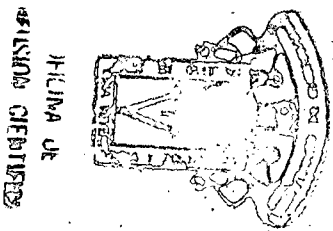
OFICINA DE  
ASesoría JURÍDICA

# PESO DE LOS ANIMALES EN LOS TRES LOTES



Kg.

Kg.



Botte N° 1

Botte N° 2

Botte N° 3<sup>o</sup>

#### IV.- D I S C U S S I O N

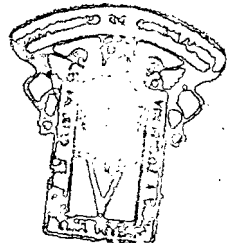
De acuerdo a los resultados obtenidos se observó lo siguiente: en el Lote No. I murieron 4 caprinos, mientras que en el lote No. II, murieron 5 caprinos y en el lote No. III no presentó bajas.

Respecto a la reducción de peso se observó que a los 7 días de iniciadas las pruebas en el lote No. I hubo una disminución de 11 Kg., en el lote No. II de 16 Kg., y en el lote No. III de 6 Kg. A los 14 días en el lote No. I, 27.3 Kg., en el lote No. II, 25 Kg., en el lote No. III, 13 Kg. A los 21 días el lote No. I, 21.5 Kg. en el lote No. II, 20.5 Kg. y en el lote No. III, 20.5 Kg.

Como se observa en el lote No. II hay mayor mortandad y mayor pérdidas de peso por la acción de las toxinas que consumieron saponinas por parte del roble y Ac. cianhídrico por parte de la grama.

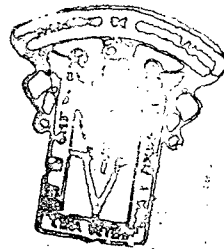
#### Lesiones Histopatológicas.-

Se encontró una hepatitis necrótica y una nefrosis. Estas lesiones se descubrieron en todos los animales que murieron, las cuales son debido a la intoxicación por roble, ya que Buck y colaboradores (3) describen lesiones similares a las que encontramos en nuestro estudio, sobre intoxicación por roble. También se revisaron los trabajos realizados por el Dr. J. Jesús Gómez sobre "El uso del Capomo en la alimentación para caprinos en el que encontró un tóxico (saponinas) y describe lesiones similares a las encontradas en nuestro estudio.(1)



OFICINA DE  
FUSION CIENTIFICA

V.- CONCLUSIONES



OFICINA DE  
DIFUSIÓN CIENTÍFICA



I.- Concluimos de que la hoja de roble es tóxica, pues con tiene 36.05 grs. de saponinas.

II.- Se encontró ácido cianhídrico en el pasto el cual es tóxico.

III.- En el lote No. I cuya alimentación consistía únicamente en hojas de roble, inicialmente sumaron un total de 180 Kgs. y al terminar el estudio quedaron sólo 85.5 Kgs.

IV.- En el lote No. II cuya alimentación consistió en hoja de roble y pasto en iguales cantidades, inicialmente sumaron 178.5 Kg. y finalmente quedaron 66.5 Kgs.

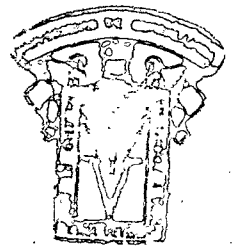
V.- En el lote No. III alimentados con pasto solamente, se sumaron inicialmente 86 Kgs. y finalmente 65.5 Kgs.

VI.- En el lote No. II hubo mayor mortandad de animales,-- lo cual prueba la toxicidad de la hoja de roble aunada a la del pasto.

VII.- En el lote No. I hubo menor mortandad comparado con el lote No. II.

VIII.- Que en el lote No. III no hubo mortandad.

VI.- SUMARIO



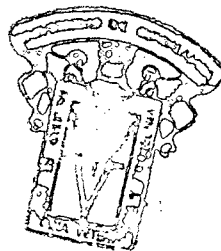
OFICINA DE  
ESTUDIOS CIENTÍFICOS

Se realizó un estudio que consistió en tres lotes de caprinos de los cuales a uno se le administró de consumo únicamente hojas de roble, a otro lote se le alimentó con hoja de roble y pasto y al tercer lote sólo pasto. Al poco tiempo de iniciadas las pruebas se empezaron a morir algunos de los caprinos y se prosiguió a hacerles necropsia, llevando a cabo los análisis toxicológicos de las hojas de roble y de la grama, además se recolectaron muestras de órganos para su examen histopatológico y bacteriológico; dándonos como resultado:

Hepatitis necrótica y nefrosis.

Hubo muertes y disminución de peso, debido a la ingesta de saponinas y ácido cianhídrico.

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



INSTITUTO DE  
SAÚDE PÚBLICA

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Dragendorff, Análisis Químico de Vegetales,  
tercera edición, Pág. 58.
- 2.- Enciclopedia Salvat, Diccionario de Agricultura  
Zootecnia y Veterinaria, Tomo III, 1961  
Pág. 1710 (2).
- 3.- Folleto de Fomento de Los Altos, No. 1, 1970  
Pág. 12.
- 4.- Garner, Toxicología Veterinaria 1967,  
Tercera Edición, Pág. 341.
- 5.- J. Jesús Gómez, Alimentación para Caprinos con  
Hoja de Capomo, 1976 (1).
- 6.- Miguel Cordero, Saponinas en el Maguey, 1965  
Pág. 132.
- 7.- R. D. Radeleff Toxicología Veterinaria  
Primera Edición, Pág. 139.
- 8.- Reagor, Ph. D. y Colaboradores,  
Identificación de Plantas Venenosas en Animales, 1962.  
Pág. 320.
- 9.- William B. Buck, Gary D. Osweiler, Gary A. Vangelder  
Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology,  
Segunda Edición, 1965, Pág. 32(3).

