



# **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL USO  
DEL BAGAZO DE MEZCAL EN LA  
ALIMENTACION DE RUMIANTES.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

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

**Sergio Armando Ruvalcaba Guerrero**

---

**GUADALAJARA, JAL.**

**1974.**

A LA MEMORIA DE MI PADRE:

Candelario.

A MI MADRE:

Socorro

Y MIS HERMANOS:

Carlos  
Francisco  
Lolita.

A MI ESPOSA:

Rosy  
Con Amor.

A MI ASESOR:

M.V.Z. Javier Rivera Hernández.

Por toda su ayuda y tiempo  
que me dedicó.

A MI DIRECTOR:

Maestros  
Compañeros.

A MI JURADO:

AL SR. PEDRO LIZARDI:

Inspector de Ganadería de  
Tequila, Jalisco. Por su  
desinteresada ayuda, para la  
realización de este trabajo.

AL M.V.Z. JAIME MONTES FREGOSO:

Por su Apoyo, orientación  
y ayuda que me brindó  
durante mi Servicio Social.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS:

Que me ayudaron a  
traves de mi carrera.

## "CONTENIDO"

- I.- INTRODUCCION.
- II.- MATERIAL Y METODOS.
- III.- RESULTADOS.
- IV.- DISCUSION.
- V.- CONCLUSIONES.
- VI.- SUMARIO.
- VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

**I.- INTRODUCCION.**

Ante la escasez de forrajes y la cada día mayor competencia entre los humanos y los animales por consumir granos, es importante enfocar nuestro estudio hacia otro tipo de forrajes que nos pueden ayudar en la explotación pecuaria.

Lo anterior es basado en los datos del I Congreso Nacional de Alimentos Balanceados -- realizado en 1973. en los cuales se sabe que entre 1971 y 1973 se vendieron a los ganade--ros, avicultores y porcicultores 415 mil toneladas de maíz con un valos de 456 millones de pesos. Lo cual nos da una idea de que buena parte de la producción de maíz, trigo, avena y garbanzo, etc., se proporciona a los animales en detrimento de los humanos y si agregamos a esto la cada día más acentuada escasez de grano el problema alcanza proporciones insospechadas.

Por lo anteriormente expresado nos enfocamos a este estudio preliminar de un bagazo --

que resulta de la planta del Agave Azul Tequilana.

El maguey tequilero es una planta Xerófito originaria de América, muy rústica que se cultiva principalmente en la región central y occidental de la República Mexicana, con el propósito exclusivo de obtener de él una bebida alcohólica regional por destilación de mostos previamente fermentados con levadura. Cuando han sido extraídos por cocción y molienda de sus tallos (cabezas o piñas). Lo que queda después de la molienda de estas cabezas o piñas es precisamente a lo que nos estamos enfocando: El Bagazo.

#### Clasificación Botánica:

Nombre del científico	- -	Agave Tequilana.
Sub-reino	- - -	Fanerogamas.
Tipo	- - -	Angiospermas.
Clase	- - -	Monocotiledonas.
Familia	- - -	Amarylidáceas.
Género	- - -	Agave.



Las principales variedades que se cultivan en esta región son:

Agave Langisépala Tod	- - -	Mezcal grande.
Agave Permulae Tod	- - -	Piede mula.
Agave Sub-tilis Tod	- - -	Chafo.
Agave Tequilana	- - -	Predominantes en la región llamada Azul, chino Zapupe Siguin o Ziggin
Agave Tequilana	- - -	Azulillo (mezcal Tardío)

De todas las especies mencionadas, las de mayor aceptación entre los productores son el azul y el criollo.

#### Localización.-

La zona tequilera de México se encuentra en el corredor del Pacífico, hacia la cuenca del Río Lerma y estribaciones del altiplano Jalisciense formando una franja entre los paralelos  $20^{\circ} 15'$  y  $21^{\circ} 15'$  de la latitud norte, limitándola aproximadamente los meridianos  $102^{\circ}$  y  $104^{\circ} 30'$  de longitud W. de Greenwich, dominando alturas que van de 1,000 a 2,000 mts., sobre el nivel del mar,

## Medio Ecológico.-

Clima.- Prospera en clima semi calido ó templado con invierno benigno, cuyas temperaturas media van de 18° a 25° C con mínima promedio de 7° C y máxima de 32° C.

En cuanto a humedad, prefiere las condiciones de un clima semi-seco, cuya precipitación media va de 450 a 1,100 mm. pero llega a resistir condiciones de aridez con precipitaciones de 400 mm. y puede resistir máximas de 1,500 mm.

Suelos.- Se desarrolla bien en aquellos enmarcados en el grado de las Ferralitas o sean, suelos derivados de basaltos ricos en fierro de cuya oxidación adquieren el color rojo ó café. Varían de ácidos a neutros (ph. de 6 a 7.2)

El agave es un cultivo exigente a condiciones de buen drenaje tanto interno como superficial, por lo que se requieren áreas de topografía ondulada o accidentada.

Rendimientos.- El rendimiento por ha. es variable ya que depende de la topografía del terreno, se cultivan de 3,000 plantas x ha. para terrenos accidentados y 3,500 planta x ha. para terrenos planos.

El rendimiento promedio por piña ó cabeza "rendida" es de 30 kg. que multiplicado por 3,500 plantas producen 105,000 kgs., cada 10 años que es el ciclo de corte de la planta.

## **II.- MATERIAL Y METODOS.**

## MATERIAL DE LABORATORIO:

Agujas y jeringas  
tubos de ensaye  
oxalato  
micro centrifuga  
tubos de hematocrito  
cámara de newvahuer  
porta objetos  
cubre objetos  
pipeta de globulos blancos y rojos  
formol  
gelosa sangre  
selenite  
cámara de mac master  
microscopio  
mallas  
varilla de vidrio  
glucosa

## MATERIAL DE CAMPO:

Báscula de 50 kg.  
cuchillos  
tijeras  
charolas  
espátula  
bagazo de mezcal  
Urea  
sal.

## MATERIAL BIOLÓGICO:

10 cuyes  
5 cabras.

El primer paso que se dio fue el análisis Bromatológico del bagazo de mezcal en el laboratorio de bromatología de la Escuela de Medicina Veterinaria dándonos el siguiente resultado:

Materia seca	-	-	-	-	58.0 %
Humedad	-	-	-	-	42.0 %

Análisis de muestra base seca:

Proteína cruda (N x 6.25)	-	-	-	-	2.3 %
Grasa cruda	-	-	-	-	0.7 %
Cenizas totales	-	-	-	-	9.0 %
Fibra cruda	-	-	-	-	48.3 %
E. L. N.	-	-	-	-	35.3 %

Como segundo paso se llevo a cabo la creación de un horno forragero con el fin de aumentar la proteína en la muestra y se tomaron 500 kg. de bagazo y 250 gr. de Urea y 5 kg. de sal.

Bagazo de mezcal	-	-	-	-	500 Kg.
Urea	-	-	-	-	250 gr.
Sal	-	-	-	-	5 Kg.

Las medidas de este horno fueron de 1 mt. de lado por 70 cm. de fondo, los ingredientes se pusieron por capas sucesivas. (una capa de

bagazo, Urea y sal) hasta completar 5 capas.- Esto se hizo el día 7 de Diciembre de 1973 en un potrero del municipio de Tequila, Jal. El horno se destapo a los 30 días o sea el 7 de Enero de 1974, tomándose una muestra para el examen bromatológico resultando los siguientes datos:

Materia seca - - - - -	60.0%
Humedad (Dean-Stark)- - -	40.0%

Análisis Base Seca:

Proteínas crudas Min (N x 6.25)- -	3.7 %
Extracto Etéreo Min - - - - -	0.8 %
Cenizas Totales Min - - - - -	9.0 %
Fibra Cruda Máx - - - - -	44.0 %
E. N.N. - - - - -	42.5 %

El tercer paso fue la utilización de 10 - cuyes para probar el bagazo que se había puesto en el horno. Los cuyes nos dieron un peso de 2.245 kg.

Se les comenzó a dar el bagazo el día 9 - de Enero y se les dió primero combinado con a alimento conegino para que fueran conociendo - el bagazo, se les dió un promedio de 30 gr. - por animal hasta el día 26 de Enero o sean 15 días.

Para el estudio en rumiantes sobre los efectos del bagazo se utilizarón 5 cabras mestizas de edad variable.

- 2 de 4 meses.
- 1 de 8 meses.
- 2 de 1 año.

estas cabras estuvieron estabuladas en los corrales del laboratorio de RENALDI en Tlaqueepaque, Jal., (carretera a los altos #245). Las cabras se númeroaron del 1 al 5 con el fin de identificarlas; a 3 de estas cabras se les dio bagazo sin Urea tomado directamente de la destileria el Tequileno de Tequila, Jal., y a las otras 2 cabras se les dio bagazo con Urea y sal, tomando del horno que anteriormente se había hecho.

El estudio se comenzó el día 10. de Abril y se término el 30 de Mayo.



OFICINA DE  
DIFUSIÓ CIENTÍFICA



1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111

CUADRO No. 1

BAGAZO SIN UREA. (Peso registrado por los animales)

400 GR. POR ANIMAL DIARIOS.

BAGAZO LIBRE.

	Edad	Sexo	1-IV	10-IV	20-IV	30-IV	10-V	20-V	30-V
Cabra No.1	4 mes.	Hembra	6,000 kg.	6,100 kg.	6.100 kg.	6.050 kg.	*		
Cabra No. 2	6 mes.	Hembra	7.300 kg.	7.200 kg.	7.025 kg.	7.000 kg.	6.800 kg.	*	
Cabra No. 3	8 mes.	Macho	11.800 kg.	11.805 kg.	11.800 kg.	11.750 kg.	11.600 kg.	11.500 kg.	11.500 kg.
	* Mayo 2	se muere la Cabra No. 1							
	* Mayo 14	se muere la Cabra No. 2							

CUADRO No. 2.

BAGAZO CON UREA Y SAL. (Peso registrado por los animales.)

			1 -IV	10-IV	20-IV	30-IV	10-V	20-V	30-V
Cabra No.4	2 años	Hembra	15.300 kg.	15.300 kg.	15.200 kg.	15.150 kg.	15.100 kg.	15.100 kg.	15.200 kg.
Cabra No.5	3 años	Hembra	22.500 kg.	22.400 kg.	21.125 kg.	19.000 kg.	*		

\* Mayo 2 muere la Cabra No. 5

## C U Y E S:

El día 24 de Enero se les empezó a notar a algunos cuyes decaimiento, postración e incordinación que se fué agudizando hasta haber - parálisis de las patas traseras del animal, - comenzando a morir los cuyes con interválos - de 6 a 12 horas.

Se les practicó la necropsia en el labo - ratorio de RENALDI de Tlaquepaque, Jal. Se tomaron muestras de hígado, bazo e intestino en selenite para examen bacterológico y de hígado, riñón y encéfalo con formol para examen - histopatológico.

## C A B R A S :

El primer día se les practicó un examen - coproparasitoscópico, encontramos 200 huevesi - llos por gramo de excremento de Thichostron - gylus por lo que se les desparasito con Helme - tac por vía oral, dándoseles la dosis de 1 gr. por cada 10 kg. de peso.

El 11 de abril la cabra No. 5 empezó con-

anorexia, decaimiento y con temperatura de -  
41°C. Se le tomó una muestra de sangre y se -  
practicó una biometria, resultando:

Eritrocitos	-----	21'600,000
Leucocitos	-----	25,350
Linfocitos	-----	80%
Neutrofilos	-----	18%
Monócitos	-----	2%

Se les aplicó Penicilina 11,000 UI.x Kg.-  
de Peso.

Durante 3 días presentando mejoría pero -  
sin lograr normalizar el consumo de alimento  
pues esto fue irregular hasta su muerte, Mayo 5.

La cabra No. 1 presentó anorexia y una pos  
tración con respiración abdominal el 10.de Ma  
yo muriendo el día siguiente, la temperatura-  
era de 38°C. (normal).

La cabra No. 2 comenzó con anoraxia decaí  
miento, temp.de 39.5°C. notándosele conjutivi  
tis. Se le toma sangre para realizar una bio-  
metria resultando:

Eritrocitos	- - - - -	14'700,000
Leucocitos	- - - - -	19,000
Neurofilos	- - - - -	20%
Linfocitos	- - - - -	80%

Se le aplicó: Sulfametazina 0.166 gr. X kg. de peso el día 13 de Mayo no presentando ninguna mejoría muriendo al día siguiente 14 de Mayo.

También las cabras 3 y 4 se trataron con el mismo medicamento durante 3 días, siendo estos los únicos animales que terminaron vivos los 60 días.

A todos los animales se les practicó la necropsia en el Laboratorio de RENALDI de Tlaquepaque, Jal.



HALLAZGOS A LA NECROPSIA EN CABRAS

	Hígado	Bazo	Estómago,	Intestinos,	Riñón	Otros.	Lesiones Histopatológicas.	Crecimientos Bacterianos
Cabra No. 1	Ligamento amarillento.	A.P.N.	Abcma- zo y - rumen (paredes hemorrá- gicas,	Hemorra- gia en toda su longi- tud con gestiones.	A.P.N.		Riñón-Nefrosis Hiperemia. Hígado-Deg.- Parenquimatosa	Se aislo de intestinal. E. Coli.
Cabra No. 2	Pec- numen- to de tamaño	A.P.N.	A.P.N.	Conges- tiona- dos,	Hemorrá- gicos,	Ganglios Mesen- tericos Hemorrá- gicos.	Riñón-Nefrosis Hígado - Deg. Parenquimatosa.	Corynebacte- rium S.P.P. de pus de - pulmon.
Cabra No. 5	Amari- llento	A.P.N.	A.P.N.	Conges- tiona- dos,	Zonas de Infarto		Riñón -Nefrosis Deg. Turbia.	(-)



**IV.- DISCUSSION.**

Por el resultado de muertes obtenido tanto en cuyes 100%, como en cabras 60% se llevó la muestra para análisis toxicológico al Laboratorio de Toxicología y Química legal de la Universidad de Guadalajara, dándonos el siguiente resultado.

Materiales toxicos aislados:

Nitroderivados - - - - -	150 mg./100 gr.
C. Polifenólicos - - - - -	700 mg./100 gr.
C. Cianogenéticos - - - - -	300 mg./100 gr.
Sapopinas y Sapogeninas - - -	2 gr./100 gr.

Material de Toxicidad probable:

Alcaloides - - - - -	600 mg./100 gr.
Flavonicos y antocianicos - - -	400 mg./100 gr.

En base de lo anterior vemos que la toxicidad de los Nitroderivados en dosis de 500 mg. es letal para el organismo animal. Las cabras consumieron entre 400 y 750 gr. de nitroderivados.

La acción de estos Nitroderivados se manifiesta principalmente en:

- a) Aparato Gastrointestinal con: Irritación gástrica, con producción de náuseas y vómi-

tos, descamación de la mucosa, con abundantes células epiteliales en contenido gástrico. Las dosis mayores (no en este caso) originan escaras que comunmente causan hemorragias profusas por rompimiento de vasos sanguíneos importantes.

Con respecto a los síntomas presentados en las cabras que murieron en Aparato Gastrointestinal, se presentaron hemorragias en estómago e intestino en toda su longitud, y ganglios mesentericos, también se presentó hemorragias, esto se observó también en los cuyes.

- b) Sistema Nervioso, - Causa depresión en el sistema nervioso central, producción de neuritis tóxicas afectando al sistema periférico, y estimulación de parasimpatico en dosis de 1 mg. durante 5 días.

Sobre estos síntomas se observó en cabras la postración, la incoordinación y parálisis en los cuyes, encontrándose en es--

tos mismo hemorragias en encéfalo.

El mecanismo de toxicidad de los nitro de rivados se combinan con la hemoglobina formando un pigmento denominado metahemoglobina el cual no puede servir de transporte al oxígeno por estar la molécula de fierro de grupo Hemo completamente oxidada.

La dosis letal de los polifenoles es de - 1 gr. por animal y las cabras consumieron entre 2.8 y 5.9 gr.

Los polifenoles originan hemolisis con de generación grasa del hígado, hipoplasia medular, irritación gástrica, náuseas y vómitos, oliguria y anuria, con excreción de albúmina, eritrocitos y leucocitos en la orina, causa - intoxicación con la ingestión de 0.5 mg. du-- rante por lo menos 10 días.

Los cuyes presentaron hemorragias en híga do, en encéfalo y en vejiga con la ingestión de 210 mg. diarios durante 15 días.

Las cabras presentaron degeneración parende

quimatosa en hígado.

El mecanismo de acción de los Polifenoles.

Además de su acción cáustica sobre las mucosas. ejercen fuerte acción sobre el sistema nervioso en general, y muchas veces causan de gradación lipidica hepática por su afinidad = con los lípidos.

Sobre la dosis existente de saponinas y -sapogeninas en la muestra nos da un índice elevado de toxicidad manifestándose la acción de estos compuestos en diversos sistemas organicos y alteraciones metabólicas.

Las dosis letales de las saponinas es de 500 mg. para el organismo dependiendo de las características de hipersensibilidad. Las cabras consumieron 8 gr. y 14 gr. diarios respectivamente.

Acción tóxica sobre aparato gastrointestinal de las Aponinas.

Origina a la larga ulceraciones de la mucosa gástrica. por estimulación en la produc-

ción de ácido clorhídrico, causan además diarreas de tipo disenteriforme, comportándose como irritante débiles de la mucosa gástrica, causando además síndrome gastrointestinal reflejo, por actuar sobre simpático básular originando una parálisis capilar que se traduce en vasodilatación intensa, con trasudación de líquido seroso a intestino.

Sobre la sangra las saponinas tienen el poder de hemolizar eritrocitos aún a concentraciones bajísimas, con aumento de pigmentos biliares en la sangre, que veces llegan a encontrarse en cantidad tal, que se excretan por la orina. Encontramos en estos casos también la producción de metahemoglobina y metaalbumina, que traen como consecuencias la producción de hipoxia cerebral, con daño irreversible a las células del cerebro, y estancamiento de protamina en diversos órganos, con la excreción urinaria de enzimas, principalmente de transaminasa del ácido delta-amino-levulí-

nico y de la glicina. Cuando el animal logra sobrevivir más de 30 días con la ingestión -- diaria de estos compuestos, se observan sín-- dromes sanguíneos crónicos caracterizados por una hipofunción medular, y generalmente se a gregan infecciones que afectan al aparato res piratorio. Con respecto a esto se vio que la cabra No. 2 presentó un cuadro neumónico con exudado purulento de pulmón del cual se aislo corynebacterium.

Entre los síndromes más característicos y que generalmente originan la muerte del ani-- mal son los causados por la acción de los sa-- poninos en el hígado.

Las lesiones de estos compuestos se consi deran como lesiones que originan hepatitis tó xica con necrosis consisten generalmente en - lesiones hepáticas inespecíficas, con necro-- sis centrolobulillar con factores de conges-- tión hepática. Las sapogeninas actúan de pare cer originando como ya se menciono necrosis -

centrolobulillar en la cual el cúmulo de grasas neutras, ácidos grasas, colesterol y ésteres sufren procesos de degeneración, comenzando alrededor de la vena central en un punto cercano al centro del lobulillo hepático, de ahí se va extendiendo a los extremos, hacia afuera, en forma radiada, progresando hasta la necrosis.

Al causar degeneración grasa el hígado en la necropsia está aumentando de tamaño, con la superficie brillante y lisa. de color amarillo, el parenquima hepático también toma color amarillo, y el corte hacia la hernia sangra escasamente.

La mayor parte de las intoxicaciones por saponinas y sapogeninas esteroides, causan en animales hipersensibles perilinfangitis y colangiolititis alérgica, que son procesos inflamatorios localizados en los espacios linfáticos y alrededor de los canalículos biliares.

Las lesiones que se presentaron en hígado



y que podemos relacionarlo con la acción de saponinas es el color amarillento que presenta el hígado de las cabras 1 y 5, y el aumento de tamaño de la cabra No. 2 y en las lesiones histopatológicas se presentó degeneración parenquimatosa en cabras y la Nefritis tóxica aguda en los cuyes.

Los síndromes que estos compuestos originan en el aparato genitourinario, es específico en el riñón también, al igual que los anteriores, suelen ser característicos.

Las sapogeninas y saponinas al metabolizarse en el organismo originan su paso por el riñón para ser desechados en la orina, generalmente este paso causa una irritación o lesión renal que conducen la mayor parte de las veces a una insuficiencia renal.

Los trastornos más importantes causados por estos compuestos son: La Lesión glomerular, la tabular, y la del tejido intersticial,

Sobre la lesión glomerular se cree sea de

bida a que las sapogeninas y saponinas dadas sus configuraciones químicas de esteroides, a semejanza de los glucosidos digitalicos (los digitales son saponinas), actúan sobre el --- miocardio, que a su vez originan fenómenos de vasoconstricción, esta vasoconstricción origina que el ovillo glomerular filtre a una presión mayor de la normal (50 mm. de Hg.) y debido a que existen como ya mencionamos una retención, existe un aumento de presiones en la cápsula de Bowman que origina una retención de orina a nivel de la vejiga urinaria, lo -- que hace que la presión se ejerza en su totalidad sobre el ovillo glomerular, lesionándolo.

Las lesiones producidas por estas sapogeninas se caracterizan por, una inflamación -- del glomérulo que dando ocupado por un exudado en un sector en medialuna, que pasa al túbulo contorneado proximal taponeándolo casi - completamente.

Muchos glomérulos cuando la intoxicación aumenta en intensidad. se necrosan y forman una masa única con la cápsula de Bowman, adhiriéndose a la misma un conglomerado de células epiteliales y leucocitarias, que, al extenderse, compromete la irrigación del túbulo, en el cual se ve avanzar una descamación epitelial que llena la luz del túbulo, con masas de albumina coagulada.

Con relación a lo anterior se observo el riñón de las cabras Nefrosis, degeneración turbia e hiperemia en cuyes se observó nefritis.

El mecanismo de acción de las sapogeninas es casi totalmente desconocido, se cree se deba a la formación de un tipo de compuestos parecido a los toxoalbuminas, debido a la combinación de estos compuestos con las proteínas orgánicas.

Ejercen también al parecer una acción directa por similitud química con los compuestos digitalicos, sobre las fibras cardiacas, ori-

ginando trastornos en el sistema circulatorio e indirectamente sobre el riñón.

Al parecer al comportarse como toxoalbumina da origen a la estimulación del sistema reticulo endotelial para la formación de anti - cuerpos en contra de las sapopinas o sapogeninas. que unidas a proteínas orgánicas se comportan probablemente como antígenos.

Como se ve en el cuadro de toxicología - no se detectó amonio ni nitrógeno no proteico.

Con relación a las siembras Bacteriológicas efectuadas en cuyes y en cabras, obtuvi - mos los siguientes resultados: *Corynebacterium* S.P.P. en Pulmón de la cabra No. 2 H.G.Belschner dice que condiciones de sequía y escasez de alimento, son condiciones para el desarrollo de Neumonía de ovinos, *corynebacterium* puede estar presente en las heses y la forma de infección sería a través de lesiones en la piel que sería la puerta de entrada para este microorganismo. En un cuye se aisló staphilococo S.P.P.

**V.- CONCLUSIONES.**

## C O N C L U S I O N E S:

- I.- Tomando en cuenta la toxicidad de este bagazo. vemos que administrado tal y como está nos vá a causar problemas de intoxicación.
- II.- Nos causó este bagazo un 100% de muertes en cuyes y un 60% en cabras que consumieron el alimento siempre, y un 50% en cabras que lo consu mieron con Urea.
- III.- Que los tóxicos del bagazo son:  
Nitroderivados.  
C. Polifenolicos.  
Saponinas y Sapogeninas.
- IV.- Las lesiones predominantes Macroscópicas son: Hígado con pigmentación amarillenta, hemorragias en estómago e intestinos y zonas de infarto en riñón.
- V.- Las lesiones Histopatológicas son:  
En Riñón- Nefrosis e Hiperemia.  
En Hígado Degeneración Peranquimatoza.

- VI.- Con relación al aumento de peso en cabras, se apreció una baja de peso que osciló entre 300 a 500 gr. por animal en bagazo simple.
- VII.- En animales que consumieron bagazo con Urea, se apreció también una pérdida de peso en uno de ellos, el que no murió - de 100 gr., y en el animal que murió - de 3.500 Kg.

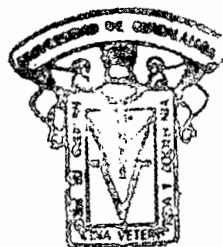
VI.- SUMARIO.



## S U M A R I O :

Se hizo un estudio de material de origen vegetal, formado por material fibroso, producto del desecho del agave, empleado en la fabricación del tequila.

Se le hizo un examen bromatológico en el cual se vió su proteína y la fibra, resultando demasiado fibroso, se horneó con Urea y se aumentó la proteína, se le dió a comer primero a cuyes y después a cabras produciéndose muertes de éstos y se observaron en necropsia y examen histopatológico los cuales nos dieron cuadros de intoxicación, por lo que se mandó hacer un examen taxicológico de la muestra, resultando con elevado contenido de Nitroderivados, Saponinas, y Polifenolicos y siendo similares los cuadros patológicos que producen éstos compuestos con los encontrados en los animales, se sospecha que éstos compuestos provocaron la muerte de los animales.



OFICINA DE  
MENCION CIENTIFICA

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

"REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS":

Microbiología Industrial. Prescott y Dunt. Aguí-  
las S.A. Versión Española de los Doctores, Joa -  
quín Ocon García y Vicente Villar Palasi.

Journal Of Chromatographic Science. Roy A.Keller.  
Volúmen 12, número 4, abril 10 1974.

Departamento Agrícola y Ganadero. Boletín Mensual  
Año XIV, Núm. 74/1. Guadalajara, Jal. Enero 1974.

Wartman Clinical Pathology. and Pathology. Year-  
Book. Medical Publisher. Chicago 1965.

Hanabook of Industrial Toxicology. Er. Plunkett-  
M.D. Ser. J. Med. Barberton, Ohio. U.S.A. 1967.

Sheep. Management and Diseases. H.G. Belschener,  
D.V. Sc., H.D.A. Octava Edición 1965.

Clinical and Diagnostic Veterinary. Toxicology -  
William F. Buck Gary D. Osneiler. Gary A. Van Gel-  
der. Iowa, State University.

Técnica Pecuaria en México Núm. 19 S.A.G. Departa-  
me to de Divulgación Técnica. Octubre 1971.

Técnica Pecuaria Núm. 21. Abril-Junio-1972.