

80  
2er



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

DISTRIBUCION E IDENTIFICACION DE LAS  
PRINCIPALES PLANTAS TOXICAS PARA  
EL GANADO EN EL ESTADO DE  
AGUASCALIENTES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

GALLARDO DELGADO SIMON



Asesores: M.V.Z. René Rosiles Martínez  
Biol. Esperanza Quezada Guzmán

México, D. F.

1988



## **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 está 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.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	82
LITERATURA CITADA.....	84

## R E S U M E N

GALLARDO DELGADO, SIMON. Distribución e identificación de las - - principales plantas tóxicas para el ganado en el estado de Aguascalientes (bajo la dirección de: Rene Rosiles Martínez y Esperanza Quezada Guzmán).

Se realizó un muestreo de las principales plantas tóxicas en el estado de Aguascalientes. Se colectaron 72 muestras de ejemplares sanos y sospechosos, de 45 sitios; se secaron y montaron para - - proceder a su clasificación Botánica en los herbarios del Centro\_ de Investigaciones Agrícola Norte-Centro y de la Universidad Nacional Autónoma de México, mediante la observación microscópica.- Se colectaron 18 diferentes plantas tóxicas pertenecientes a 9 - familias importantes, luego se zonificó cada una de éstas de - - acuerdo a los puntos de su colecta. Se complementó a estos datos\_ con los signos clínicos, principio activo, tratamiento y su - control obtenidos de la literatura. En el presente trabajo se cum plieron los objetivos, ya que se comprobó la existencia de diferentes plantas que se distribuyen en forma variable en el estado.

## INTRODUCCION

Sin lugar a duda las pérdidas de ganado causadas por las plantas tóxicas. Data de tiempos tan remotos como la institución de la ganadería y quizás haya pasado para muchos de nosotros desapercibido (34). Existen pocos estudios sobre la variedad tan grande de plantas tóxicas que crecen en la extensa zona de nuestra república y que representan un peligro para la ganadería nacional. Debido a la gran variedad de climas existentes en la República Mexicana es de suma importancia el seguir investigando sobre este tema, en nuestro país, ya que crecen una gran cantidad de plantas tóxicas a lo largo de los Estados dependiendo de las condiciones de su habitat requiere, tales como: Temperatura, humedad, suelo, altura y estación del año (2, 14).

Las plantas tóxicas son aquellas que originan disturbios bioquímicos y fisiológicos que pueden desencadenar problemas leves o hasta la muerte de los animales, así como la interferencia con la ganancia de peso y producción láctea, ya sea al contacto directo o a la ingestión de ciertas cantidades de sus semillas, raíces u órganos aéreos (2, 7, 14, 18, 28). Sin embargo, las pérdidas económicas por las plantas tóxicas en el ganado es sin duda difícil de estimar (19).

Los reportes de plantas tóxicas en México datan del siglo XVI, por Hernández F. y Jiménez F. en su obra "Las plantas medicinales de México" donde ya hace mención de algunas plantas tóxicas para el ganado (2).

Posteriormente se han estado realizando algunos estudios como los de Galván G. I. en 1945 (2), Villaseñor M. J. M. en 1959 (34), -

Mancilla M. G. en 1962 (21), Siller B. A. en 1969 \*32), Félix C. I. en 1970 (2), González F. J. E. en 1973 (2), Breña V. M. T. en 1976 (6), Arrizón B. en 1979 (2), Carreón M. L. en 1979 (8) y Jiménez L. A. en 1979 (18).

La mayoría de los compuestos tóxicos actúan previniendo o inhibiendo los procesos enzimáticos normales responsables de la vida celular y en muchos casos sin embargo la forma de acción es desconocida (10, 16). La cantidad de substancia tóxica contenida en una planta depende en gran parte de las particularidades de ésta, a la concentración del principio activo en las diferentes partes de la planta (generalmente en semillas y raíces), estado de crecimiento (helechos, Ray grass, mostaza silvestre), ciertas condiciones de almacenamiento (dicumarol en el trébol dulce), y aún también en plantas que crecen en ciertas localidades (2, 8, 14, 16). La intoxicación por plantas de hoja perenne se produce con mayor frecuencia durante los meses de invierno, en condiciones de sobrepastoreo o cuando los pastos escasean por sequías; así los animales se ven obligados a comer cualquier planta verde (2, 14, 19). Numerosos factores influyen en la acción de las substancias tóxicas además de la vía de absorción, entre estos se hallan: la dosis, la naturaleza física y química del veneno, la exposición aislada o repetida al tóxico, la especie animal y el estado de salud general (10, 11, 16).

La mucosa del tracto digestivo es la vía de entrada más frecuente y en todas las especies la absorción se produce en el intestino delgado y en rumiantes también en rumen y retículo (14, 16, 28). Un estómago o rumen llenos pueden retardar la aparición de los signos de envenenamiento o pueden diluir los venenos en tal grado

que se hagan relativamente inofensivos y en otros casos la exposición a los jugos digestivos da lugar a la formación de un compuesto más tóxico, o hace que la substancia se absorba con mayor facilidad (16, 28). La mayoría de los tóxicos vegetales son irritantes, al ser absorbidos y particularmente los alcaloides, atacan con mayor intensidad a las células de determinados tejidos, recibiendo por esta razón el nombre de tóxico selectivo, en tanto que aquellos que incorporados a la sangre provocan lesiones en los vasos sanguíneos y corazón se dice que ejercen una acción directa sobre las regiones que afectan (14).

La mayoría de los tóxicos son neutralizados en la sangre y eliminados por el riñón, el aliento, el sudor y la leche o bien son biotransformados en el hígado a substancias que pueden ser excretadas, durante este proceso el hígado puede sufrir lesiones gravez al igual que los riñones y órganos restantes del tracto urinario (11, 16).

Cuando una substancia química no se elimina completamente del organismo en 24 horas, la cantidad residual más la dosis del día siguiente pueden ser más efectivas para inducir los signos tóxicos que una dosis única, es decir, la absorción supera la capacidad del organismo para destruir o eliminar una substancia (14, 16, 28). Algunas plantas al ser ingeridas por los animales contienen ya los principios tóxicos mientras que en otros casos se transforman en el organismo produciendo la intoxicación (2, 10).

La resistencia o tolerancia a un tóxico se observa en ocasiones tras la exposición repetida a dosis subletales, inclusive puede inducirse una verdadera inmunidad como la que se produce con la ricina u otras fitotóxicas, aunque este fenómeno es raro (16).

Algunas de las plantas tóxicas para el ganado en la zona han sido descritas en forma aislada por Breña B. M. T. (6), Carreón M. J. L. (8) y Fernández O. F. J. (13). Antecedentes sobre este mismo tipo de información, también existen en el laboratorio regional de diagnóstico de la S. A. R. H. pero se desconocen su magnitud, características morfológicas, su distribución geográfica e incidencia de las plantas.

Estos antecedentes han motivado la presentación de este trabajo - cuyo objetivo consiste en un acopio de información sobre la notificación verbal de los ganaderos, de los técnicos, así como el apoyo bibliográfico sobre las características morfológicas, distribución y signos clínicos de la intoxicación; también se sugerirán algunas indicaciones para el tratamiento y su control.

#### HIPOTESIS

Con lo anteriormente citado, es probable encontrar diferentes - plantas venenosas para el ganado, distribuidas geográficamente en forma variable a lo largo de todo el Estado de Aguascalientes.

## MATERIAL Y METODO

Se realizó un muestreo de todas aquellas plantas con las que se sabe, se producen problemas tóxicos en el ganado en cada uno de los municipios del estado, entre los meses de Enero-Agosto, procurando que el muestreo fuera lo más representativo, se tomaron cinco puntos diferentes de cada uno, visitándose 45 comunidades correspondientes al estado de Aguascalientes, que se enlistan a continuación (Fig. No. 1).

## A.- AGUASCALIENTES.

- 1.- Pocitos.
- 2.- Cieneguilla.
- 3.- Arellano.
- 4.- Jaltomate.
- 5.- Montoya.

## C.- CALVILLO.

- 11.- Cerro Blanco.
- 12.- El Cuervero.
- 13.- Mesa del Roble.
- 14.- Palo Alto.
- 15.- El Sauz.

## E.- JESUS MARIA.

- 21.- Tapias Viejas.
- 22.- Milpillas.
- 23.- Los Arquitos.
- 24.- Valladolid.
- 25.- Maravillas.

## B.- ASIENTOS.

- 6.- Ojo de agua de Rosales.
- 7.- Molinos.
- 8.- Bimbaltes Atlas.
- 9.- San Rafael de Ocampo.
- 10.- Ojo de agua de los Sauces.

## D.- COSIO.

- 16.- El Salero.
- 17.- Soledad de Arriba.
- 18.- Cosio.
- 19.- La punta.
- 20.- La Providencia.

## F.- PABELLON DE ARTEAGA.

- 26.- Santiago.
- 27.- El porvenir.
- 28.- Emiliano Zapata.
- 29.- E. S. T. No. 3.
- 30.- Ojo Sarco.

G.- RINCON DE ROMOS.

31.- La boquilla.

32.- Pabellón de Hidalgo.

33.- El Bajío.

34.- Mar negro.

35.- El Zorrillo.

I.- TEPEZALA.

41.- Alamitos.

42.- Carboneras.

43.- Repezalá.

44.- Mesillas.

45.- El Tepozán.

H.- SAN JOSE DE GRACIA.

36.- La congoja.

37.- Potrero de los López.

38.- San Antonio de los Ríos.

39.- La cieneguita.

40.- El Jocoqui.

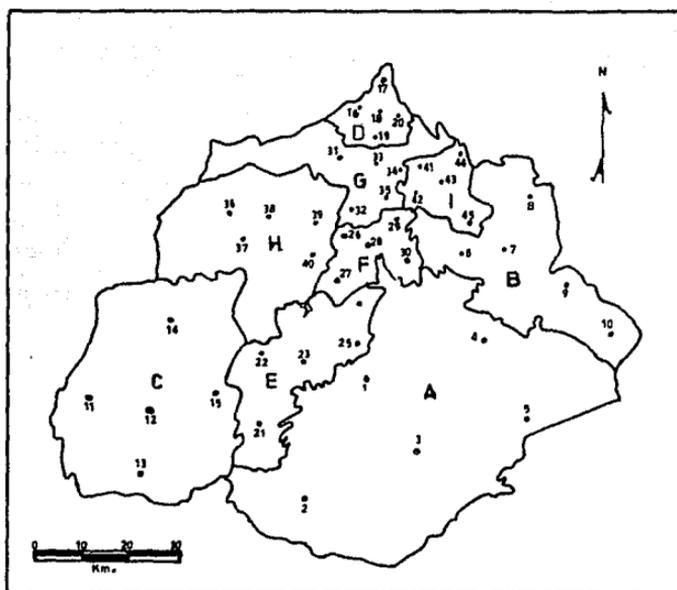


Figura Nº 1. Localidades muestreadas por municipio

Al llegar al punto seleccionado, se procedió a localizar las - - plantas con la ayuda del personal de campo del laboratorio de Sa- nidad Animal, los cuales identificaron las plantas con los que se han tenido problemas, y se anotaron los siguientes datos: Fecha - de colecta, nombre del colector, número de ejemplares, localidad, altitud a la que se encontró, tipo de vegetación, abundancia o -- escasez de la planta en el área de recolección, altura de la plan- ta, hábito de crecimiento, nombre común de la especie en la re- - gión.

Se seleccionaron las plantas en floración y/o fructificación. Se obtuvieron los ejemplares tratando de no dañar su morfología y - que no presentaran evidencia de enfermedad, plagas o daños causa- dos por otros animales, vientos o por el mismo hombre; se incluyó en cada colecta la parte aérea de la planta (tallos, hojas, flo-- res y frutos) y la subterránea (raíz, rizomas, bulbos, cormos, es- colones, etc.).

Las muestras se identificaron con etiquetas y se colocaron entre' hojas de papel periódico y el material secante (cartones absorben- tes de 40 por 30 cm.), posteriormente se colocaron en una prensa' botánica formada por dos rejillas de madera de 40 por 30 cm. y se prensaron con correas de 1.5 m. de longitud. Cuando la planta po- seía bulbos muy grandes se realizó un corte transversal para obte- ner un disco lo más delgado posible y se colocó junto a la parte' aérea correspondiente.

Hecha la colecta, se recurrió al herbario del Centro de Investiga- ciones Agrícolas Norte-Centro (C. I. A. NO. C.), para determinar'

el género y la especie de cada una de las plantas, basándose en las características morfológicas de cada una de las plantas, principalmente en flores, frutos y hojas; que se encuentran contenidas en forma de claves, facilitando así su identificación. Posteriormente se buscó en literatura el principio activo de cada una de las especies, así como los signos que produce a su ingestión por el ganado y su tratamiento.

## RESULTADOS

Fue posible detectar un amplio grupo de plantas tóxicas que se --  
distribuyen en forma variable de acuerdo a diferentes factores, --  
las más importantes pertenecen a las siguientes familias:

Asclepidaceae.

Chenopodiaceae.

Ipomoeae.

Leguminosae.

Liliaceae.

Papaveraceae.

Solanaceae.

Verbenaceae.

A continuación se describirá cada una de éstas de acuerdo a la fa-  
milia a la que pertenecen.

## FAMILIA ASCLEPIDACEAE

-Nombre científico.

Se localizaron tres especies importantes del género Asclepias, --  
que pudieran representar un peligro para los animales. Estas son'  
Asclepias brachystephana Torr. A. linaria Cav. y A. verticillata'  
L.

-Nombre común.

A. brachystephana . . . . . Romerillo.

A. linaria . . . . . Romerillo.

A. verticillata . . . . . Venenillo.

-Descripción Botánica.

A. brachystephana. Esta planta es anual de 25 a 30 cm. de alto --  
con tallos rectos, lisos, de color verde claro, hojas opuestas, --  
lanceoladas, de 8 a 12 cm. de largo por 5 mm. de ancho con punta'

terminal y peciolo de 1 cm. de largo. Las flores, están dispues--  
tas en umbela de color marrón de 1 cm. de largo por 6 mm. de an--  
cho con pedicelos de 2 cm. El fruto es un folículo cónico agudo, '  
verde rojizo de 4 a 6 cm. de longitud, con semillas aplanadas de '  
color café obscuro, en forma de pera de 8 mm. de largo por 5 mm. '  
de ancho con un mechón de pelos sedosos en el extremo agudo. Esta  
planta florece entre junio y julio, (4). (Fig. No. 2).

A. linaria. Es un arbusto siempre verde, ramoso, que mide de 60 -  
cm. a 1 m. de altura; las hojas son abundantes, lineares, con el '  
nervio medio undido y los bordes vueltos hacia abajo, mide de 4 a  
6 cm. de largo por 2 mm. de ancho. La inflorescencia es extraaxi--  
al, umbeliforme, sobre pedicelos de 2 a 3 cm. con flores blancas '  
de 4 a 5 mm. de diámetro (34).

El fruto es un folículo cónico y agudo, verde rojizo, de 4 a 6 cm  
de largo. Las semillas son aplanadas, piriformes de 5 mm. de lar--  
go por 3 mm. de ancho de color café claro que llevan un mechón de  
pelos sedosos (24). (Fig. No. 3).

A. verticillata. Es una planta perenne, erecta con un líquido le--  
choso, tiene muchos tallos delgados no ramificados de 20 a 120 --  
cm. de altura, en cada nudo de los tallos se encuentran 3 ó 4 ho--  
jas angostas, de 8 a 15 cm. de largo casi sin peciolo; las flo--  
res son pequeñas de color blanco verdoso dispuestas en pequeñas -  
umbelas; los frutos son cápsulas delgadas de 3 a 8 cm. de largo -  
en forma de huso y con una punta muy larga; semillas piriformes -  
de 5 mm. de largo por 3 mm. de ancho de color café claro con abun--  
dantes pelos sedosos (17, 26). (Fig. No. 4).

-Altura sobre el nivel del mar.

A. brachystephana.

1923 m. promedio.



Figura № 2. Rama de Asclepias brachystephana Torr.

a).- fruto foliular.

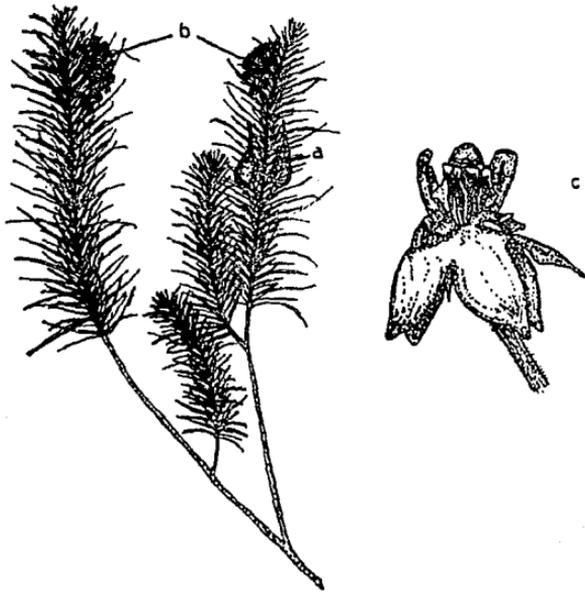


Figura N°3. Rama de Asclepias linaria Cav. a)- frutos ,  
b).-inflorescencia y c).- flor.

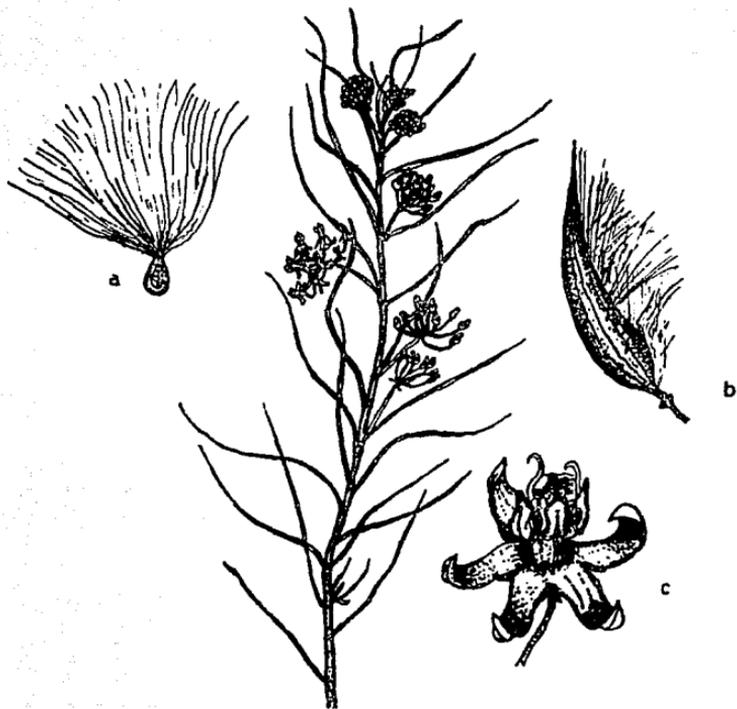


Figura N°4. Rama terminal de Asclepias verticillata L.

a).- semilla , b).- fruto y c).-detalle de -  
una flor.

A. linaria. 2074 m. promedio.

A. verticillata. 1921 m. promedio.

-Distribución geográfica.

El género se encuentra distribuido en forma muy variable en el estado, lo cual se puede apreciar en detalle en las figuras 5, 6 y 7 en donde se observa que A. linaria ocupa una extensa zona en el estado siendo por esto la más importante de este género.

-Principio activo.

Estas especies deben su toxicidad a ciertos glucósidos tóxicos y resinas que son retenidos por las plantas antes de la época de sequía, esto hace que sean tóxicos en cualquier estado de crecimiento y sólo el venenillo es tóxico aún henificado (26, 30).

La galitoxina, sustancia dominante en el látex, alcanza su mayor concentración en las plantas jóvenes, además de estar presentes - pequeñas cantidades de glucósidos cardiacos y alcaloides considerados venenosos (1, 4, 20). La concentración se atenúa más tarde y desaparece cuando la planta ha sufrido la influencia de las heladas (1).

Se cita que todas las especies del género Asclepias son tóxicas - en diferente grado, por lo que se recomienda estar alerta para poder establecer su grado de toxicidad (1, 4, 12, 20, 22, 23, 26, - 30, 32). Este género es causa de intoxicación en todas las especies, particularmente en las ovejas (26, 30) y aproximadamente el 0.2% del peso vivo, de planta verde es suficiente para producir - la muerte (4, 20, 30).

-Signos clínicos.

Son susceptibles a la intoxicación los ovinos, bovinos, caprinos, equinos y aves domésticas (1, 4, 20); los animales muestran pro--

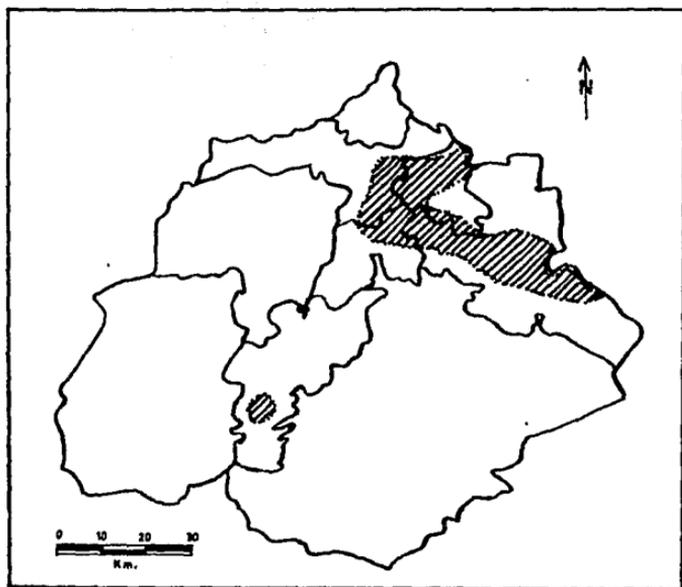


Figura Nº 5. Distribución de Asclepias brachystephana Torr.  
nombre común; "romerillo."

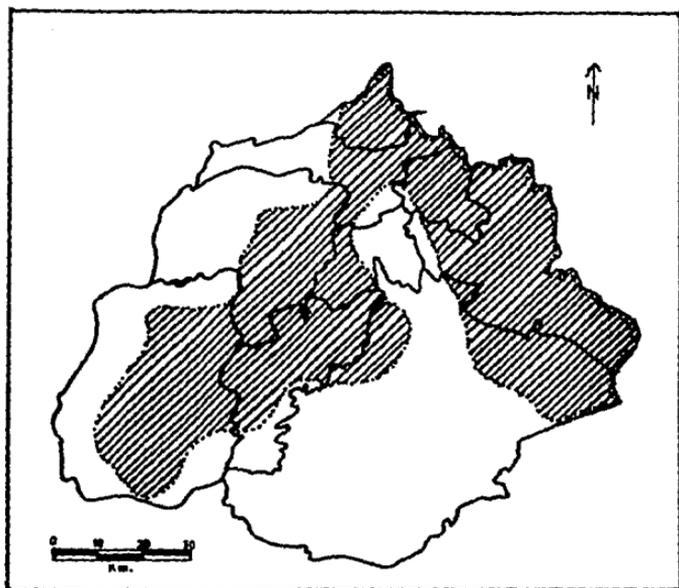


Figura Nº 6. Distribución geográfica de Asclepias linaria Cav.  
nombre común, "romerillo".

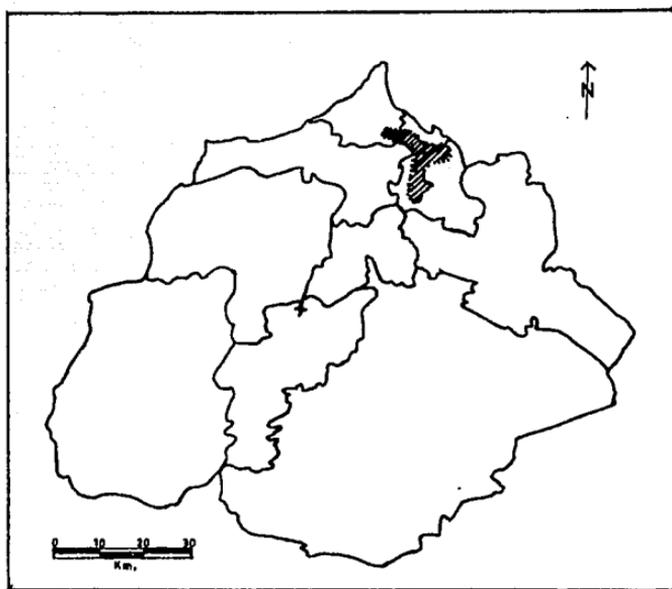


Figura Nº.7 Distribución geográfica de Asclepias verticillata L.  
nombre común: "venenillo."

blemas motores, respiración difícil e irregular, somnolencia, depresión, cabeza baja respecto a su posición normal, salivación abundante, hipotermia, contracciones tetánicas repetidas a intervalos cortos, postración y parálisis de los miembros; suelen presentarse cólicos, diarrea y midriasis; la muerte sobreviene sin excitación por parálisis de los músculos respiratorios, luego de manifestar trastornos respiratorios en 1 - 3 días. En ocasiones a la polipnea sucede la muerte, luego de un período de coma de duración variable. (1, 20, 25).

**-Tratamiento.**

La gran diversidad de glucósidos y alcaloides hacen difícil la existencia de un antídoto específico o un tratamiento médico efectivo para los animales envenenados, razón por la cual es necesario recurrir tan sólo a medicamentos de sostén, (12, 30) contrarestando efectos indeseables; mediante la aplicación de soluciones glucosadas endovenosas para favorecer la eliminación renal del agente tóxico, algunas veces laxantes para evacuar el tracto gastrointestinal o bien sedantes para bloquear algunos efectos en sistema nervioso, sin olvidar separar al animal afectado a un lugar solo, y quieto, provisto de sombra, agua fresca y forrajes de buena calidad.

**-Control.**

El control en el potrero de estas plantas es difícil, por la particularidad de sus semillas que son fácilmente diseminadas por acción del viento, lo que dificulta su control efectivo, se recomienda el uso de el 2-4-D y 2-4-5-T y picloram cuando las plantas aún son jóvenes (30), de preferencia en floración con el fin de que no existan frutos; sin embargo esta aplicación no evita el de

sarrollo de semillas que el viento de otros sitios arrastra.

## FAMILIA CHENOPODIACEAE

-Nombre científico.

Salsola kali L. var. tenuifolia Tausch.

-Nombre común.

Rodadora, cardo ruso.

-Descripción Botánica.

Es una hierba anual de 1 m. de altura, ramosa en la base; los tallos son lisos; las hojas son alternas en espigas terminales, lineares a filiformes; las flores son sésiles, pequeñas, solitarias en las axilas de color blanco a rosa. A su madurez, la planta endurecida, espinosa y seca, es arrancada al nivel del suelo y --- arrastrada por el viento (1, 26, 30). Las semillas son parecidas' a las de los zacates y en las plantas jóvenes son carnosas y tier nas (4). (Fig. No. 8).

-Altura sobre el nivel del mar.

Se encuentra a 1916 m. sobre n/m en promedio.

-Distribución geográfica.

Este género tiene una amplia distribución en el estado, es una -- planta característica de las zonas áridas y semiáridas de la Repú blica, considerada como una maleza invasiva y de rápida diseminación. Se encuentra localizada en lo que es el valle central del - estado que es la zona oriente y en vías de adaptación en el área' occidente donde se encuentran las mayores alturas sobre el nivel' del mar, y en la zona del municipio de Calvillo en donde la altu- ra es menor que la del valle, ésta gran división se puede apre--- ciar en la figura No. 9.

-Principio activo.

Debe su toxicidad a dos factores: por un lado cuando ocasionalmen



Figura Nº 8. Planta de Salsola kali L. var. tenuifolia Tausch.

- a).-detalle de sus órganos sexuales, b).- flor, -  
c).- semilla.

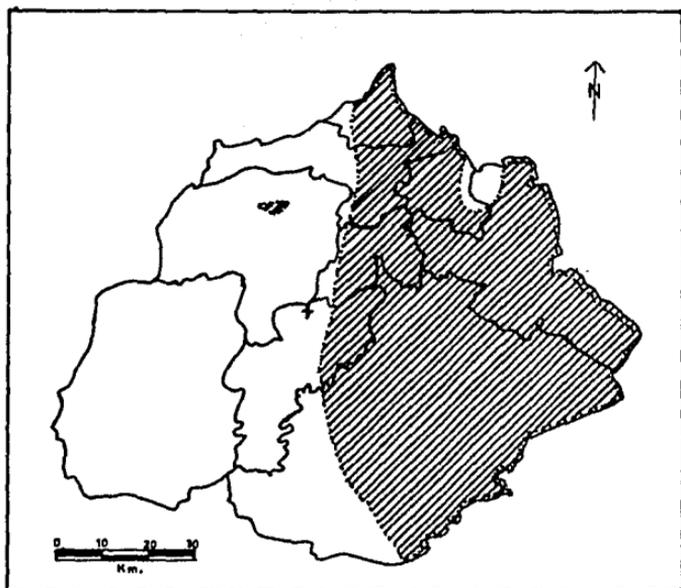


Figura N<sup>o</sup> 9. Distribución geográfica de *Salsola kali* L. var. *tenuifolia* Tausch, nombre común: 'rodadora, cardo ruso'.

te contiene niveles tóxicos de nitratos, que es cuando la planta' crece en suelos fertilizados con nitrato de potasio, acumulando - en sus tejidos cantidades considerables, particularmente mayores' cuando la planta empieza a tomar un color rojizo (1, 4, 20, 30).'  
Además se ha señalado que la ingestión de las plantas secas causa daños mecánicos en el intestino. Y por otro lado posee un alcaloi de denominado salsolina y su derivado metilado la salsolidina; se ha notificado en Australia también como la causante de intoxicación por oxalatos solubles (1, 4, 20, 30).

-Signos clínicos.

Los signos son típicos de una intoxicación con nitratos (30). Pue de producir también un descenso severo de la presión arterial, de bido a la presencia del alcaloide. Hay formación de un porcentaje alto (60%) de metahemoglobina que altera el transporte del oxígeno sobreviniendo una anóxia tisular, por lo que se manifiesta: ta quicardia, polipnea, cianosis de las mucosas, dolor abdominal y - ocasionalmente diarrea. (1).

-Tratamiento.

Los animales que muestren signos de intoxicación con nitratos, -- pueden ser tratados con una inyección intravenosa de una solución de azul de metileno y los menos afectados por una inyección intra ruminal. Las concentraciones de azul de metileno varían de 1 a 4% y se usa de 125 a 250 ml. por adulto (Bovinos o equinos), la do-- sis puede reducirse proporcionalmente para los animales menores - (30).

-Control.

El control de esta planta es muy difícil, ya que se trata de una' especie invasora que el viento distribuye, por lo que el control'

con herbicidas como el 2,4-D en agua cuando la planta es joven, -  
no es de gran éxito. (30).

## FAMILIA IPOMOEAE

Se pudieron identificar dos especies pertenecientes a esta familia que son la I. longifolia e I. murucoides que a continuación serán descritas.

-Nombre científico.

Ipomoea longifolia Benth.

-Nombre común.

Alcaparra.

-Descripción Botánica.

Es una planta herbácea, tendida; las hojas son elíptico-lanceoladas, de 10 a 12 cm. de largo por 2 de ancho, que terminan en punta; las flores son axilares, monopétalas de 4 a 7 cm. blancas, -- con una mancha púrpura en la garganta; cáliz de 2 a 3 cm. poseen' un bulbo subterráneo muy grande y voluminoso (22). (Fig. No. 10).

-Altura sobre el nivel del mar.

Esta planta se encontró a 1967 m. sobre el nivel del mar en promedio, pero fué colectada desde los 1910 m. hasta los 2036 m.

-Distribución geográfica.

Ocupa la parte norte y este del estado, que representan las zonas con potreros sobrepastoreados y más áridos del estado, lo que favoreció la propagación de la planta actualmente tiende a invadir' más áreas a partir de caminos y carreteras. (Fig. No. 11).

-Principio activo.

Se ha considerado como tóxica por diversos autores (\*, \*\*, 1, 15, 30) y no fué hasta 1981, cuando se pudieron detectar un grupo aún

\* Gómez, F., Fierro, C.L. y González, M.H.: Control químico de' la alcaparra (Ipomoea longifolia) en el Norte de Jalisco. Pasizales, R.E.L.C. - I.N.I.P. - S.A.R.H. Vol. IX, N. 5, 1978.



Figura Nº 10. Rama terminal de Ipomoea longifolia Benth.

a).- botón, b).- flor.

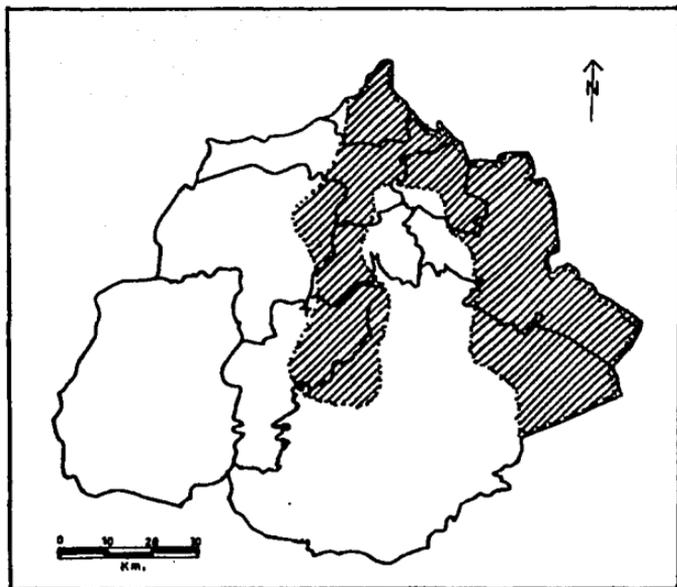


Figura Nº 11. Distribución geográfica de *Ipomoea longifolia* Benth.,  
nombre común: "alcaparra".

no identificado de alcaloides, así como la presencia de oxalatos' solubles e insolubles en tallos y hojas de las plantas en crecimiento y en floración (\*\*). Sin embargo se desconoce la cantidad necesaria para manifestar una intoxicación: las especies mayormente afectadas son los bovinos y ovinos, sobre todo cuando se presentan las primeras lluvias, ya que rebrota mucho más rápido que' los zacates (15).

-Signos clínicos.

Cantidades tóxicas de esta planta producen: apatía, cólico, depresión, postración, coma y muerte. Los oxalatos absorbidos reducen' los niveles de calcio sanguíneos, dando como resultado un gran número de efectos complejos. Sin embargo la causa primaria de la - muerte, es la falla renal causada por la precipitación de sus - cristales en los túbulos renales (26).

-Tratamiento.

La intoxicación por el ácido oxálico puede ser tratada con la precipitación de sus iones con sales de calcio a nivel intestinal - aplicado por vía oral, o bien se pueden emplear soluciones comerciales de calcio para aplicación intravenosa y reponer el déficit sanguíneo (26).

-Control.

Se recomienda el control por medios químicos durante la etapa de' floración (agosto), ya que es más susceptible durante esta época' del año (15).

Se han evaluado varios tipos de métodos, recomendándose la utili-

\*\* Hernández, G.G. y Romero, P.L.: Plantas de pastizales.

Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" 1982.

\*\*\* C.E.P. "Vaquerías", en Ojuelos Jalisco, C.P. 47540.

zación del herbicida líquido 2,4-D, en dosis de 500 g. i.a./ha.,' con lo cual se espera obtener un 89.5% de mortalidad (15).

-Nombre científico.

Ipomoea murucoides Roem Schults Arboreceus.

-Nombre común.

Palo bobo.

-Descripción Botánica.

Esta planta es un árbol de ramas blanquecinas y con abundante bello, hojas oblongo-lanceoladas de 7 a 20 cm., obtusas y redondeadas en la base y largamente agudas, bellas por debajo; flores monopétalas blancas, de 7 a 8 cm. con el cáliz y la corola lanosidad exteriormente. (24). (Fig. No. 12).

-Altura sobre el nivel del mar.

Esta planta fué colectada a una altura de 1927 m. sobre el nivel del mar en promedio.

-Distribución geográfica.

Muestra una distribución bien zonificada entre lo que es el valle del estado y las partes más elevadas representadas por las tres Sierras de mayor importancia, tal como se aprecia en la figura -- No. 13.

-Principio activo.

Desconocido hasta la fecha, por consiguiente no se ha podido comprobar la presencia o ausencia de sustancias tóxicas en esta planta, sin embargo el consumo de hojas y tallos tiernos han inducido signos en bovinos, caprinos y ovinos. No obstante existe una gran controversia entre algunos autores, pues mientras unos (1, 24) la reportan como tóxica, otros (23) la citan como inocua.

-Signos clínicos.



Figura №12. Rama terminal de Ipomoea murucoides. Roem Schults.

a).- botón, b).- flor.

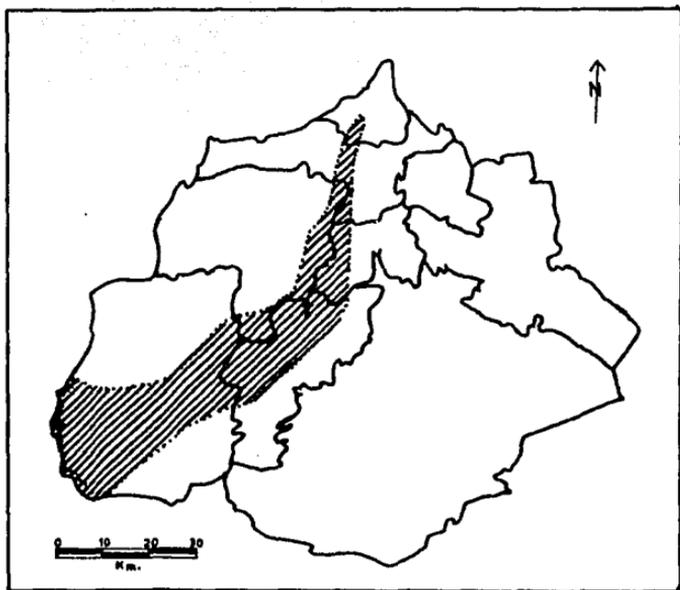


Figura Nº13, Distribución geográfica de Ipomoea murucoides  
Roem Schults. nombre común; "palo bobo".

No son bien claros pero los animales muestran inapetencia, apatía cólicos, disminución en la ganancia de peso y producción láctea, así como una especie de adicción al consumo de esta planta. La -- muerte sobreviene (según los datos obtenidos con los campesinos)' por inanición o por infecciones secundarias, al disminuir su resistencia al medio ambiente.

-Tratamiento.

En primer lugar se debe de evitar el consumo de esta planta por los animales, eliminándolos o bien podando las ramas más bajas, - además de administrarseles tónicos reconstituyentes, estimulantes del apetito, bolos de microflora para promover el equilibrio rumi<sup>u</sup>nal; en los animales severamente afectados la recuperación es mínima.

-Control.

La única medida de control efectiva es la eliminación total de -- los árboles por medios mecánicos, significando un serio problema' ecológico, pues favorece en gran medida la erosión de la escasa - capa fértil de la zona, que en sí es un área semi-árida que puede ser gravemente perturbada por la eliminación de estas plantas; -- por ello aún no se ha entablado una forma de control para estas - plantas.

## FAMILIA FAGACEAE

-Nombre científico.

En el estado se encuentran las siguientes especies del género ---

Quercus.

Q. chihuahuensis Trel., Q. sideroxyla Humb-Bonpl., Q. rugosa Nee.  
Q. potosina Trel., Q. eduardii Trel., Q. gentryi Muller., Q. re-  
sinosa Liebm., y en menor población. Q. laeta Liebm., Q. micro---  
phyla Nee., Q. laurina Humb-Bonpl., Q. aristata Hook. (9).

-Nombre común.

Se le conoce en general como encino.

-Descripción Botánica.

Son árboles o arbustos monoicos, hojas alternas, cortamente pecio-  
ladas, simples, serradas, lobuladas o pinnatifidas, enteras, co-  
riáceas; flores masculinas en amentos colgantes; flores femeninas  
solitarias a varias en espiga; el fruto es una bellota (1, 12). -  
(Fig. No. 14).

-Altura sobre el nivel del mar.

La altura promedio es de 2491 m. sobre el nivel del mar.

-Distribución geográfica.

Este género se localiza en tres puntos importantes, que correspon-  
den a las partes más altas del estado como la Sierra Fría en el -  
municipio de San José de Gracia y algo del de Calvillo; la Sierra  
del Laurel del municipio de Calvillo y la Sierra de Palomas en el  
de Jesús María. (Fig. No. 15).

-Principio activo.

La ingestión de las hojas tiernas, yemas, brotes o las bellotas -  
verdes puede producir la intoxicación, principalmente en el gana-  
do bovino y ovino, debido a la presencia de ácido tánico y quizás



Figura №14. Rama de Quercus spp. a).-bellota.

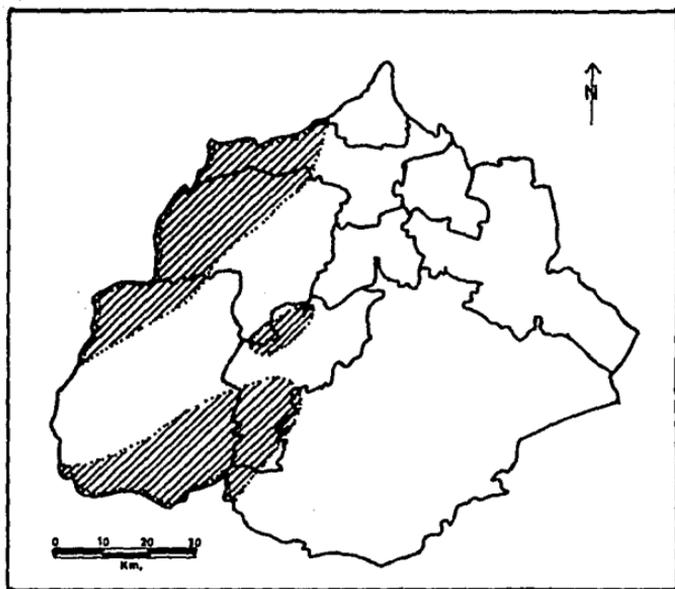


Figura Nº15. Distribución geográfica del género *Quercus* spp.  
nombre común: "encino".

a otros principios aún no determinados (1, 20, 25, 26). La intoxicación es más frecuente en los primeros treinta días de la primavera, cuando las yemas y las hojas inmaduras son apetecibles para el ganado y que la ingesta represente más de un 50% de la dieta - al día durante varias semanas (20, 25).

-Signos clínicos.

Esta intoxicación se ha observado en bovinos, ovinos, caprinos, - leporidos y coballos (17). Dependiendo de la cantidad consumida, la intoxicación puede ser leve o bien producir la muerte del animal en un plazo no mayor de 24 horas. El estreñimiento persistente es uno de los primeros signos (25), al que le siguen dolores - abdominales, disminución de la leche y saliva, anorexia, atonía - ruminal, pelo hirsuto, sed intensa, micción frecuente posiblemente debida al carácter astringente del ácido tánico; le siguen diarreas abundantes, fétidas de coloración café-negrusca con sangre' y mucus o heces con bolitas negras; el pulso es débil y rápido, - descargas nasales café y no hay fiebre (1, 20, 25, 30).

-Tratamiento.

Los animales intoxicados deben ser removidos del corral o del hato y aplicárseles laxantes si no existe diarrea y dar alfalfa y/o un forraje similar (30). Un antídoto efectivo en condiciones experimentales es la aplicación de hidróxido de calcio al 15% de la - ración (5).

-Control.

Dado que se trata de una especie de zonas boscosas no está permitido el talar o destruir por cualquier medio la flora arborea de' los bosques. En consecuencia el único control efectivo es el de - evitar el pastoreo en esa área en tanto no aparezcan plantas fo-- rrajerías de mayor palatabilidad.

## FAMILIA LEGUMINOSEAE

Se localizaron dos géneros importantes en toxicología vegetal que pertenecen a esta familia, que son: Lupinus sp. y Mimosa sp. y se rán descritos a continuación.

-Nombre científico.

Lupinus elegans H.B.K.

-Nombre común.

Gallinitas.

-Descripción Botánica.

Hierba robusta de 1 m. de altura, con tallos y ramas poco bello--  
sos; hojas palmeado-estrelladas, con 7 a 10 folíolos espatulados'  
o largamente oblongos cuneados en la base, de ápice obtuso y con'  
punta terminal, miden de 4 a 6 cm. de largo, por 9 a 12 mm. de an  
cho, superficie esparcidamente pilosa; flores azules de 10 a 12 -  
mm. dispuestas en racimos largos de 40 a 50 cm., frutos de 4 a --  
4.5 cm. de largo, pilosos con 5 a 8 semillas redondeadas de 3 mm.  
de color café claro (24, 29). (Fig. No. 16).

-Altura sobre el nivel del mar.

Crece a 1952 m. sobre el nivel del mar en promedio.

-Distribución geográfica.

Se encuentra ubicada en dos municipios principalmente en la zona'  
central del municipio de Tepezalá y una pequeña porción en la par  
te norte del de Aguascalientes, (Fig. No. 17).

Es una planta de escasa distribución y que se localiza principal'  
mente a la orilla de los caminos y carreteras; así como en suelos  
con suficiente humedad.

-Principio activo.

Se han aislado un gran número de sustancias del género Lupinus --



Figura № 16. Rama terminal de Lupinus elegans H.B.K.

a).- flor , b).- fruto .

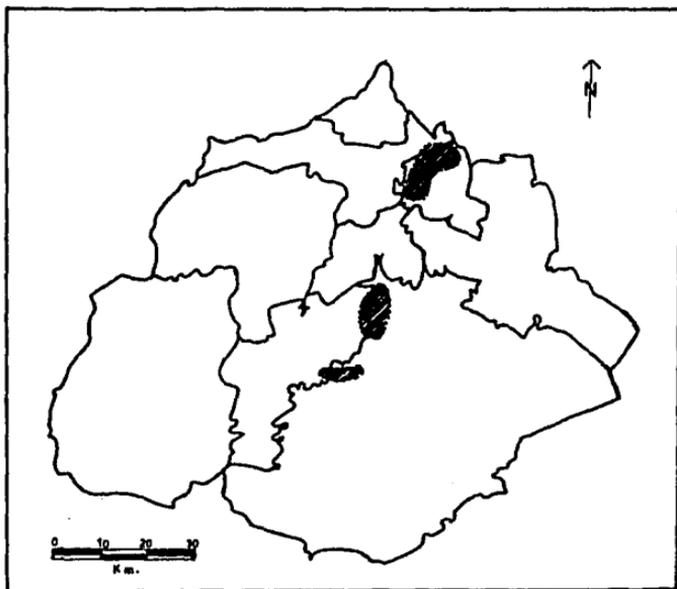


Figura Nº17, Distribución geográfica de Lupinus elegans H.B.K.  
nombre común: "gallinjas".

consideradas tóxicas, (1, 4, 5, 17, 20, 24, 25, 26, 30), la mayor parte son alcaloides de la quinolizidina, otros de la piperidina' aunque contienen otro tipo de alcaloides (1, 4, 20, 25, 26, 30).<sup>1</sup> Se han detectado algunas bases oxidadas del nitrógeno, sin embargo muchos de estos alcaloides aislados no poseen actividad fisiológica significativa. Los alcaloides responsables del efecto tóxico de esta planta reciben el nombre de 1-lupanina, di-lupanina, hidroxilupanina (1, 20, 25) y esparteína (25) que se encuentran - concentrados en la semilla pero distribuidos en toda la planta.

-Signos clínicos.

Las principales especies afectadas son los ovinos, bovinos, caprinos, equinos, porcinos y algunos animales silvestres como el venado (4, 20, 26, 30), no es de efectos acumulativos (4, 25) y los - signos clínicos característicos de la lupinosis son la paraplejía (o cuadriplejía) espásticas, hematuria y muerte por asfixia. Se - ha señalado que la eliminación del principio tóxico se realiza -- por vía renal (1, 30).

En casos agudos, los animales corren como locos, topetean a otros animales exhibiendo espasmos violentos, la respiración se hace dificultosa, pueden empezar a temblar, a formárseles espuma en la - boca y ocurre una inchazón generalizada (4).

Se reporta que L. sericus y L. caudatus son causantes de malformaciones esqueléticas en el ganado cuando se ingieren entre los 40<sup>1</sup> y 70 días de gestación (17).

-Tratamiento.

Desgraciadamente aún no existe un tratamiento médico para el envenamiento por Lupinus (4), pero se recomienda el uso de medica-mentos paliativos.

## -Control.

Se reporta que la aplicación de 2,4-D y 2,4,5-T es útil cuando se aplica en las plantas antes de formarse la semilla (30).

## -Nombre científico.

Mimosa biuncifera Benth.

## -Nombre común.

Gatuño, garruño, uña de gato.

## -Descripción Botánica.

Es un arbusto que mide de 1 a 2.5 m. de altura, armado de cortas<sup>1</sup> y recurvadas espinas de 7 - 8 mm. de largo. Hojas bipinadas, de contorno general oblongo, con 3 a 4 pares de divisiones primarias o filiolos, cada uno provisto de folículos ovals, pequeños de 2<sup>1</sup> a 3 mm. de diámetro sobre pedúnculos cortos de 9 a 10 mm. Flores<sup>1</sup> rosas o blancas. Frutos en vaina, curvados, comprimidos, espinosos en el margen, angostos en ambos extremos, de 3 a 4 cm. de largo por 4 mm. de ancho, provistos de 6 a 8 semillas (\*), (Fig. No. 18).

## -Altura sobre el nivel del mar.

Se encontró a 1960 m. sobre el n/m en promedio, desde los 1820 -- hasta los 2150 m. sobre el n/m.

## -Distribución geográfica.

Este género se encuentra distribuido, básicamente en la zona de transición entre el valle del estado y las partes más altas, correspondientes a las Sierras de los municipios de San José de Gracia y Calvillo, tal distribución se aprecia en la figura No. 19.

\* Chimal, H.A.: Manual para la identificación de las leguminosas forrajeras, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. División de Ciencias Biológicas y de la salud, 1980.



Figura №18. Rama de Mimosa biuncifera Benth.

a).-inflorescencia , b).- frutos .

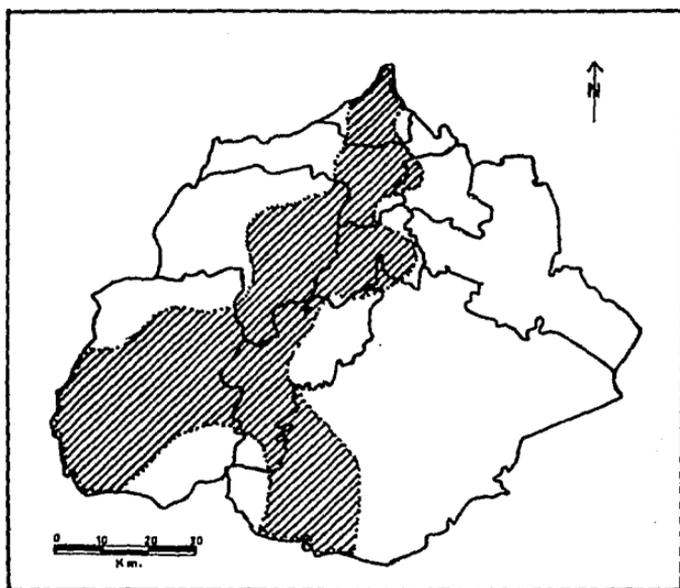


Figura Nº 19. Distribución geográfica de Mimosa biuncifera Benth.  
nombre común: "gatuño, garruño, uña de gato".

-Principio activo.

Estudios toxicológicos realizados en la localidad demostraron la presencia de nitratos y nitritos en la raíz de esta planta, no obstante se desconoce la cantidad necesaria para inducir la intoxicación. El envenenamiento se observa sólo en aquellos lugares donde se ha realizado el desmonte, ya que se exponen las raíces de estas plantas, siendo el factor predisponente para la intoxicación.

Aparentemente los nitratos y nitritos se acumulan en la raíz, puesto que normalmente los animales consumen las partes aéreas sin problema alguno posteriormente, incluso esta planta es considerada forrajera en las zonas áridas y semiáridas de la República Mexicana (\*).

-Signos clínicos.

En los animales menos afectados se observa anorexia, taquicardia, polipnea, cianosis, ocasionalmente diarrea y dolor abdominal. En los severamente afectados se ponen de manifiesto convulsiones, temblores musculares, asfixia y mueren en menos de 24 horas.

-Tratamiento.

El tratamiento más indicado, es la aplicación de una solución de azul de metileno por vía intravenosa en animales severamente afectados y por vía ruminal a los menos graves, a una concentración y dosis igual a la indicada en la intoxicación con rodadora (Salsola kali).

-Control.

- \* Chimal, H.A.: Manual para la identificación de las leguminosas forrajeras, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco. División de ciencias Biológicas y de la Salud, 1980.

El control de esta especie ha sido ampliamente estudiado utilizando diferentes métodos; sin embargo, el que mejores resultados ha mostrado es el método químico, para lo cual, se han evaluado varios tipos de herbicidas, sobresaliendo los productos granulares (Tebuthiurón y Picloram) en dosis de 0.5 y 2.0 gramos de ingrediente activo por planta, en aplicaciones individuales en la base de cada planta, obteniéndose porcentajes de mortalidad que van desde un 89 y 92% al 100% para ambos herbicidas, respectivamente. La principal limitante de los productos anteriormente recomendados, son los altos costos, debido a que son artículos de importación (15).

## FAMILIA LILIACEAE

-Nombre científico.

Hemiphyllacus latifolius S. Watson.

-Nombre común.

Cebolleta.

-Descripción Botánica.

Es una planta herbácea anual que alcanza hasta 60 cm. (con espiga); las hojas son delgadas y miden de 30 a 40 cm. de largo, en la base de ésta existe una membrana fibrosa que envuelve al tallo la flor es pediculada de 1 cm. con seis pétalos soldados de color blanco-rosado; los frutos son pequeñas cápsulas de 1 cm. con dos semillas de color negro de 4 mm. cada una; las raíces son globosas de 18 cm. o más de largo. La planta se encuentra en flor a partir de mayo hasta agosto. (8). (Fig. No. 20).

-Altura sobre el nivel del mar.

Crece a 2146 m. sobre el n/m en promedio.

-Distribución geográfica.

Se encuentra distribuida en una gran franja que corresponde a la zona de transición entre la Sierra Fria y las partes bajas, tal como se aprecia en la figura No. 21.

-Principio activo.

Se han realizado estudios toxicológicos como el de Carreón M.J.L. (8) en la entidad, quien determinó la presencia de nitritos en la planta.

Experimentalmente la dosis mínima suficiente para que se presenten los signos de intoxicación en los ovinos es de 0.50 g. de planta verde por kilogramo de peso vivo, la dosis letal es de 2 g. por kilogramo y la muerte ocurre entre las 36 y 48 horas

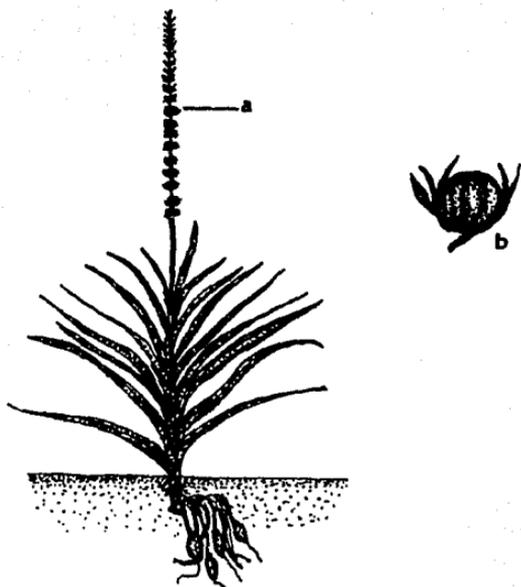


Figura Nº 20, Planta de Hemiphyllacus latifolius S. Watson .

a)-espiga , b)-detalle de un fruto.

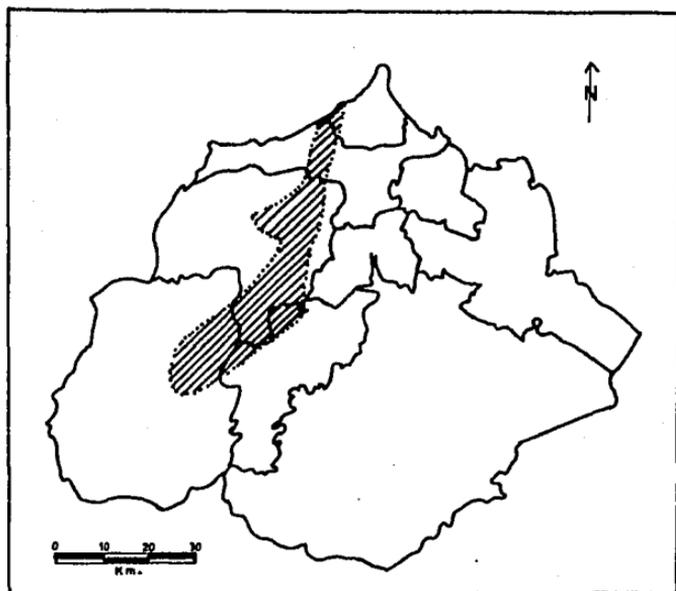


Figura Nº 21. Distribución geográfica de *Hemiphyllacus latifolius*  
S. Watson. nombre común: "cebollita."

post-inoculación y una dosis de 3 g. la muerte es sobre aguda entre 12 y 18 horas después de la ingestión (8). El principio activo se acumula en la raíz pero se encuentra distribuido en toda la planta.

**-Signos clínicos.**

El consumo de grandes dosis de nitrato puede provocar la aparición de gastroenteritis grave y producir la muerte de cualquier animal doméstico, tratándose de rumiantes los nitratos se reducen en el rúmen en ión nitrito altamente tóxico y de rápida absorción después en hidroxilamina y finalmente en amoníaco (5, 25). Los porcinos son la especie más susceptible al nitrito seguido del ganado vacuno, ovino y equino (5, 8, 25).

Los signos clínicos más sobresalientes son disnea polipneúca, taquicardia, anorexia, ptialismo, dolor abdominal, diarrea, temblores musculares, algunas veces vómito, cianosis en mucosas con normal o anormal temperatura y como fase final se desencadenan convulsiones clónicas (5, 8).

**-Tratamiento.**

El único tratamiento eficaz es el mismo recomendado para la rodadora (Salsola kali).

**-Control.**

Ya que se trata de una planta con pocos estudios no se cita una forma de control químico por lo que se recomienda la eliminación mecánica de las plantas.

## FAMILIA PAPAVERACEAE

-Nombre científico.

Argemone ochroleuca Sweet.

-Nombre común.

Chicalote.

-Descripción Botánica.

Hierba robusta, que mide de 80 cm. a 1 m. de altura; tallo lampiño, verde amarillento, espinoso, las heridas despiden un jugo lechoso amarillento. Hojas sésiles, abrazadoras, que miden hasta 20 cm. de longitud pinatipartidas con las divisiones dentado-espinosas. Flores grandes de 4 cm. de diámetro, con 6 pétalos amarillos rodeadas de algunas hojas reducidas y sésiles. Fruto en cápsula - espinoso de 4 cm. de largo por 2 cm. de ancho con 4 valvas que -- contienen gran cantidad de semillas esféricas de 1 mm. de diám--etro de color negro (1, 29). (Fig. No. 22).

-Altura sobre el nivel del mar.

Crece a 1956 m. sobre el nivel del mar en promedio.

-Distribución geográfica.

Este género tiene una amplia distribución en el estado, dado sus características de maleza invasora, y sólo no se encuentra en la zona correspondiente de la Sierra Fria tal como se aprecia en la figura No. 23.

-Principio activo.

Se considera tóxica desde antes del siglo XX (1, 4, 20). Debe su toxicidad a unos alcaloides fisiológicamente activos que se encuentran distribuidos en toda la planta, la verberina y la protopina derivados de la isoquinolina; y en las semillas la sanguinarina y dihidrosanguinarina (1, 4, 20). Se ha demostrado que sus -



Figura №22, Rama terminal de Argemone ochroleuca Sweet.

a).- flor, b).- fruto.

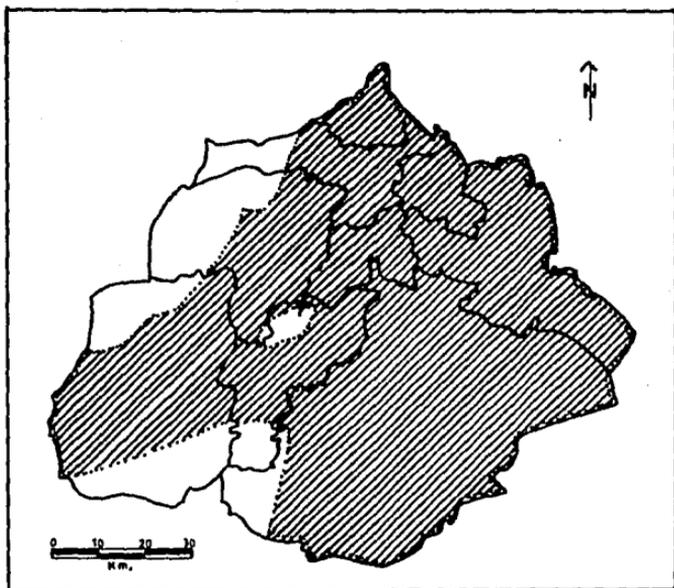


Figura N<sup>o</sup> 23, Distribución geográfica de Argemone ochroleuca – Sweet, nombre común: "chicalote".

alcaloides son capaces de producir dilatación capilar lo que facilita la salida de líquidos al lumen intestinal (20) y de efecto irritativo en la piel y mucosas (1).

**-Signos clínicos.**

Estudios experimentales en conejos de laboratorio muestran que la administración de verberina causa disnea, hipotensión, paresia, congestión pulmonar y lesiones renales. Su otro alcaloide importante la protopina, posee acción narcótica en pequeñas cantidades y en grandes dosis acción paralizante muscular con supresión de la actividad refleja, por lo común también produce edema generalizado e hidropesía que se manifiesta 10 días después de su ingesta (1, 4, 20).

Se ha señalado que los alcaloides de esta planta pueden ser eliminados por los animales a través de la leche (1).

**-Tratamiento.**

Desafortunadamente no existe un tratamiento específico para esta intoxicación, no obstante se recomienda separar a los animales afectados y suministrarles agua limpia y de buena calidad, así como los medicamentos paleativos necesarios.

**-Control.**

El más recomendado es la eliminación de la planta manualmente o usando azadones (27).

## FAMILIA SOLANACEAE

De esta familia se detectaron los siguientes géneros Datura spp., Nicotiana sp. y Solanum spp. que se describen a continuación.

-Nombre científico.

Datura stramonium L. y Datura innoxia Metel.

-Nombre común.

Ambos son conocidos como toloache.

-Descripción Botánica.

D. stramonium, es una planta de 90 cm. a 1 m. de alto, tallo grueso y liso; hojas ovadas e irregularmente dentadas de 14 a 20 cm. de color verde oscuro y con ápice agudo. Las flores monopétalas, tubulares de 6.5 a 7 cm. de color blanco violáceo, con cáliz de 3 cm. de largo; el fruto en cápsula de 3 cm., espinoso con 4 valvas con gran cantidad de pequeñas semillas de color negro. La planta al frotarse despiden un olor desagradable (1, 24, 29). (Fig. No. 24).

D. innoxia. Es una planta anual ampliamente ramificada de 1 m. de alto, follaje densamente veloso especialmente los brotes nuevos. Las hojas son ovadas que alcanzan hasta 25 cm. de largo, con bases simétricas, con márgenes enteros o dentado-sinuados; la flor es blanca de 8 a 12 cm. de largo con cáliz de 9 cm., fruto espinoso con 4 valvas y con semillas café brillante (4). (Fig. No. 25).

-Altura sobre el nivel del mar.

Estas dos especies se localizaron a 1936 m. sobre el nivel del mar, en promedio.

-Distribución geográfica.

Es un género de amplia distribución en el estado, como se aprecia en la figura No. 26, se localiza en los caminos y en las afueras'



Figura №24. Rama de Datura stramonium L. a)- flores ,  
b)- frutos.



Figura №25. Rama de Datura innoxia, Metel. a) - fruto .

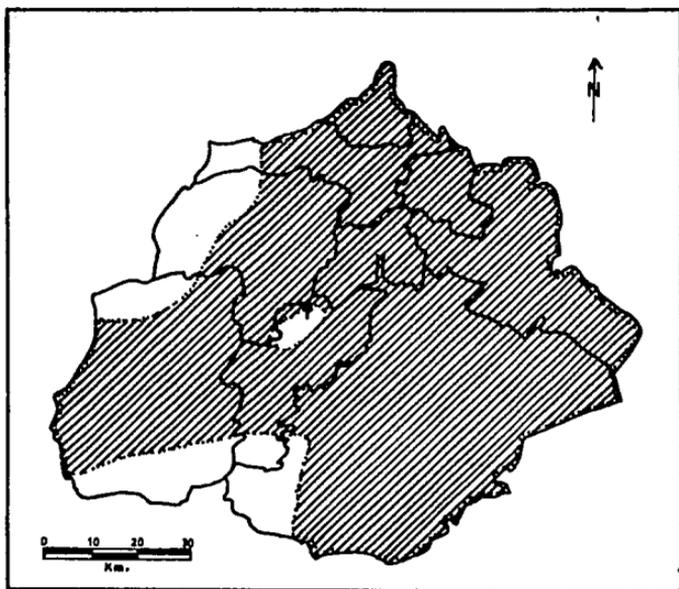


Figura Nº 26. Distribución geográfica del género Datura  
nombre común: toloache.

de los poblados pequeños.

-Principio activo.

Las especies del género Datura han sido de las primeras plantas tóxicas estudiadas, no obstante se considera como medicinal cuando se usa con cuidado y moderación (12, 23, 24). Las especies de Datura poseen cantidades apreciables de atropina, hiosciamina y hioscina (escopolamina), el total de alcaloides contenidos es alto, variando entre 0.25 y 0.7% y las concentraciones en las diferentes partes de la planta es como sigue:

0.02% en raíz	0.01% en las hojas.
0.02% en el tallo	0.25% en semillas.

Además de contener los anteriores alcaloides posee otros característicos de las solanaceas. Cualquier parte de la planta es fatal y se ha considerado que el consumo del 0.1% del peso vivo es suficiente para producir la muerte (1, 4, 12, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 33).

-Signos clínicos.

El ganado bovino, equino, ovino, porcino y aviar pueden resultar afectados por la ingestión de esta planta (1, 20), aunque los animales en condiciones normales suelen rehusar estas plantas como alimento. Cuando la intoxicación se presenta por haber ocurrido la ingesta accidental los animales manifiestan los siguientes signos: Vértigo, piel seca y ardiente, excitación nerviosa general, dilatación pupilar, pérdida de la visión, dificultad motora, convulsiones y muerte. En casos de envenenamiento con altas dosis de toloache las etapas de intoxicación se acortan, se produce una inhibición de las funciones parasimpáticas y a las pocas horas aparece un estado comatoso (1, 4, 12, 20).

Se ha comprobado que la máxima concentración de alcaloides en las hojas es al amanecer y gradualmente disminuye durante las lluvias o inmediatamente después de ellas (27).

Si el tratamiento es exitoso, los signos agudos comienzan a desaparecer después de 12 a 48 horas, aunque el efecto midriático puede persistir por dos semanas (1, 20), se considera que 0.06 a --- 0.09% del peso vivo del animal es suficiente para producir signos tóxicos en bovinos (4, 20). Sin embargo la toxicidad puede variar de acuerdo a la especie animal, así como a las condiciones climatológicas y estacionales (20).

-Tratamiento.

Se recomienda en monogástricos, el uso de carbón para la absor--- ción de los alcaloides y sulfato de magnesio disuelto en agua -- (27) o bien la administración de ac. tánico por vía oral, estimulantes cardíacos y respiratorios; la fisostigmina, pilocarpina y arecolina se pueden utilizar (25).

-Control.

El control es sencillo, por medios mecánicos cuando las plantas -- están aún en floración o bien aplicando herbicidas a los que es -- muy sensible (30).

-Nombre científico.

Nicotiana glauca Graham.

-Nombre común.

Gigante.

-Descripción Botánica.

Es un arbusto de 2 a 3 m. de altura; con hojas pecioladas alter-- nas lanceoladas, aovadas, agudas de 5 a 17 cm. de largo, enteras' y de color verde claro; inflorescencia en cimas pentámeras, tubu--

lares de 1 cm. de largo por 8 mm. de ancho de color amarillo verdosas con un cáliz de 1.5 cm. de longitud; fruto en cápsula con 4 valvas conteniendo gran cantidad de semillas muy pequeñas (1, 24, 28, 29). (Fig. No. 27).

-Altura sobre el nivel del mar.

Se localizó a 1910 m. sobre el nivel del mar, en promedio.

-Distribución geográfica.

Por tratarse de una especie de fácil adaptación la distribución de ésta en el estado es amplia, como se puede apreciar en la figura No. 28. Debido a que los requerimientos para su desarrollo son mínimos es una de las plantas invasivas que han cubierto el estado y han modificado la flora nativa.

-Principio activo.

Se manifiesta como tóxica para diversas especies animales (1, 4, 20, 24, 26, 30) (\*), que en general lo rechazan como comestible, en consecuencia, la ingestión suele ser accidental y provoca la muerte al ganado bovino y ovino principalmente. Trabajos experimentales han permitido detectar un gran número de alcaloides como la narcotina, narceína, solanina, piperina, delfinina, colchicina, ampomorfina, lobelina, gelsemina, nicotina, anabasina, etc.

La anabasina es la que se encuentra en mayor proporción en un porcentaje del 0.62 (1) y, al parecer, es el principal responsable del envenenamiento. Se considera que el consumo del 2% del peso vivo es suficiente para producir la muerte. Entre las partes con mayor concentración de alcaloides se encuentran las hojas y tallos tiernos (4, 12, 26).

\* Hernández, G.C. y Romero, P.L.: Plantas de pastizales. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", departamento de recursos naturales renovables, México 1982.



Figura Nº 27. Rama de Nicotiana glauca Graham.

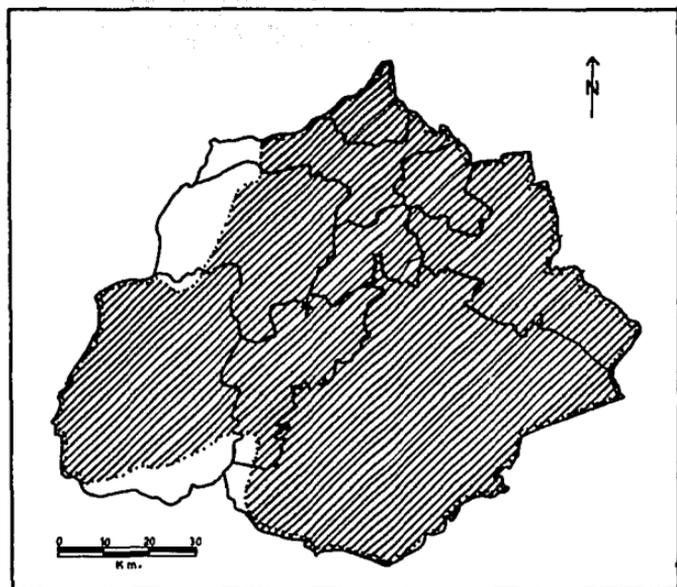


Figura N<sup>o</sup> 28. Distribución geográfica de Nicotiana glauca Graham.  
nombre común: "gigante".

-Signos clínicos.

En pruebas experimentales con animales de laboratorio realizadas' en coballos mostraron que los signos más característicos son: con vulsiones fuertes y muerte rápida, los riñones y la mucosa estoma cal se congestionan el hígado se pone muy oscuro y el intestino' delgado de color rosado (1). En los bovinos los signos más nota-- bles se inician con rigides y temblores musculares en las extremi dades, además hay ptialismo, vómito, sudoración abundante, ansie-- dad, pulso rápido y débil, fiebre con extremidades frías, dia---' rrea, dolor abdominal, poliuria, depresión total y muerte. Este - cuadro se manifiesta después de 15 minutos a 2 horas de ingerir - la planta, la muerte sobreviene a las 3 ó 4 horas, si la cantidad ingerida es importante (1, 4, 17, 30).

-Tratamiento.

Por la gran diversidad de alcaloides presentes en esta planta no' existe un tratamiento específico, no obstante se recomienda el -- uso de paliativos, así como el separar a los animales afectados y proporcionarles agua limpia y forrajes de buena calidad.

-Control.

Aún no se han hecho estudios al respecto, pero se recomienda la - eliminación mecánica o con azadón de las plantas cuando todavía - no están en floración, para evitar que las semillas se dispersen.

-Nombre científico.

Del género Solanum se detectaron tres especies importantes, dado' por la extensión que ocupan en el estado y se enlistan a continua ción:

Solanum elaeagnifolium Cav.

S. nigrum L.

S. rostratum Dunal.

-Nombre común.

S. elaeagnifolium Trompillo.

S. nigrum Hierba mora.

S. rostratum Mancamula, mala mujer, abrojo.

-Descripción Botánica.

S. elaeagnifolium. Es una hierba perenne espinosa de 60 cm. a 1 m de altura, tallo y follaje cenicientos con abundante tomento, espinoso con palos estrellados; hojas alternas de 6 a 8 cm. de longitud y 1 cm. de ancho, pecioladas, oblongas, con el borde ondulado y las venas prominentes; flores terminales, corola morada o violeta con estambres amarillos, con cinco pétalos soldados; frutos esféricos de 1 a 1.2 cm. de diámetro de color café, conteniendo semillas planas redondas de color café oscuro de 2 mm. de diámetro (1, 26, 29). (Fig. No. 29).

S. nigrum. Es una hierba anual de 30 cm. a 1 m. de altura, tallos muy morados, lisos, ramificados; hojas ovadas, agudas, sinuadoentadas de 3 cm. de longitud; flores en umbela, blancas o levemente púrpuras de 3 mm. de diámetro; su fruto es una baya negra de 6 mm de diámetro (1, 24, 29). (Fig. No. 30).

S. rostratum. Es un arbustillo de 60 a 80 cm. de altura, con las ramas, hojas y frutos espinosos; hojas lobuladas de color ceniciento y de 10 cm. de longitud; flores amarillas de 2 cm. de diámetro con un cáliz de 6 mm. tiene uno de sus estambres mucho más largo que los otros, las flores tienen un olor a durazno característico; el fruto es una cápsula espinosa de 1.5 cm. de diámetro (24, 29). (Fig. No. 31).

-Altura sobre el nivel del mar.



Figura № 29. Rama terminal de Solanum elaeagnifolium Cav.

a) - frutos , b) - detalle de una flor.



Figura № 30. Parte terminal de una rama de Solanum nigrum L.

a).- flor, b).- fruto.



Figura Nº 31, Rama de Solanum rostratum Dunal.

a) - flores , b) - detalle de un fruto.

S. elaeagnifolium 1936 m. sobre el n/n. (promedio).

S. nigrum 1909 m. sobre el n/m. (promedio).

S. rostratum 1939 m. sobre el n/m. (promedio).

-Distribución geográfica.

El género Solanum tiene una amplia distribución pero afortunadamente son plantas que el ganado más repele y por ende la intoxicación es sumamente rara, solo S. nigrum se encuentra más localizada en el estado. (Fig. No. 32, 33, 34).

-Principio activo.

El principio tóxico es un gluco-alcaloide llamado solanina, el cual se halla presente en el tallo, hojas y frutos de las plantas del género Solanum. Además contienen ácido clorogénico y otros derivados, así como alcalina esteroideal. Las concentraciones de solanina (alcaloide más importante) varían conforme se desarrolla la planta, son más altos cuando los frutos están todavía verdes y se considera el 0.1 a 0.3% de peso vivo como la dosis tóxica (1, 4, 5, 20, 25, 30). No obstante las especies de este género son tóxicas a diferentes grados (20). Extractos de varias especies de Solanum han demostrado inhibir la acción de la acetil-colinesterasa in vitro (20).

Las plantas de S. nigrum más olorosas y almizcladas son las más venenosas, en tanto que en otras la cantidad de alcaloides en el fruto y en las hojas es tan pequeña que pueden ser consumidos en cantidades considerables sin consecuencias funestas (4).

-Signos clínicos.

Este género afecta a bovinos, caprinos, ovinos y porcinos. La solanina que se desdobra en solanidina, tóxica y hemolítica es de sabor amargo por lo que las plantas son poco apetecibles (1, 29).

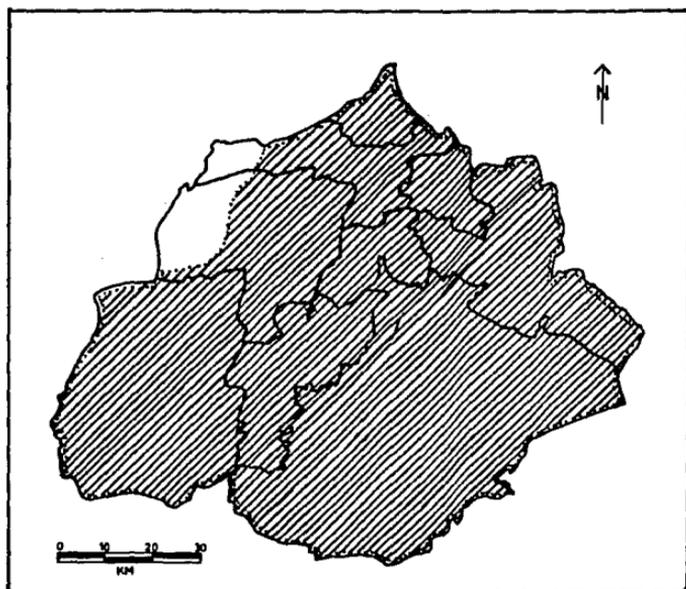


Figura N<sup>o</sup> 32. Distribución geográfica de *Solanum elaeagnifolium* Cav.  
nombre común: "trompillo."

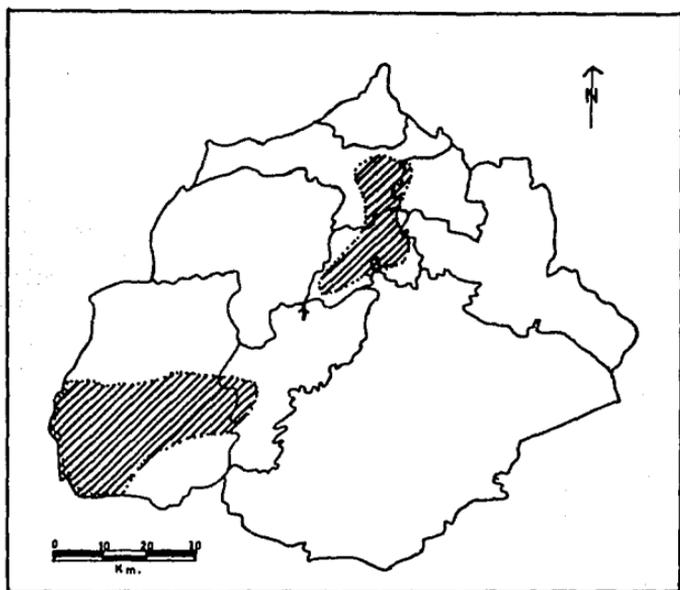


Figura Nº 33. Distribución geográfica de Solanum nigrum L.  
nombre común: "hierba mora".

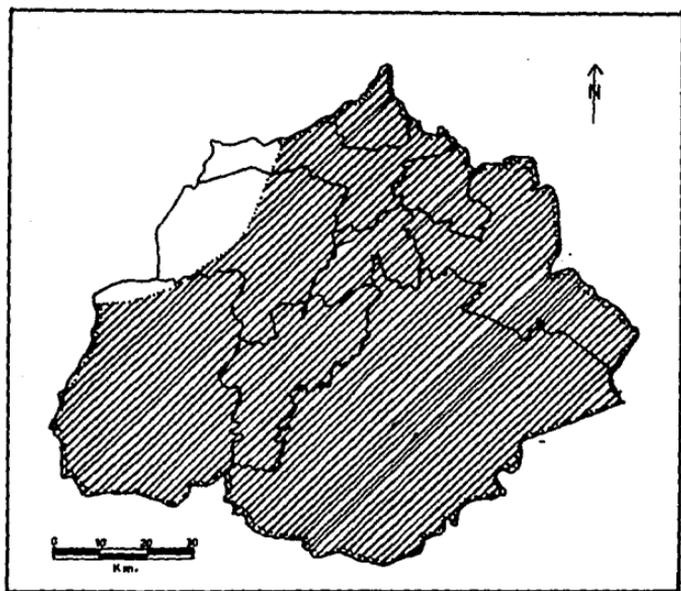


Figura Nº 34. Distribución geográfica de Solanum rostratum Dunal.  
nombre común: "mancamula, mala mujer, abrojo".

En general sus alcaloides son de baja absorción a nivel intestinal, pero la alcaloide esteroidea es la de más rápida absorción y la responsable de la mayor parte de los signos nerviosos observados en el cuadro agudo por su efecto en bulbo, médula y cordones nerviosos (1, 20), manifestándose apatía, sofocamiento, saliva abundante, temblores, debilidad progresiva, parálisis, posturación y coma (20).

Los signos observados en la presentación gastroentérica son: anorexia, dolor abdominal, vómito, constipación o diarrea (ocasionalmente con sangre), timpanismo, exantema vesicular en los miembros, escroto y garganta; disminución de la actividad cardíaca y en algunos casos agudos se presenta como principal característica ictericia cuando se consumen grandes cantidades de S. elaeagnifolium (1, 4, 20). En general la intoxicación con las diferentes especies de Solanum rara vez son mortales pero en casos agudos la muerte sobreviene por parálisis en 1 a 2 días (4, 20, 30).

#### -Tratamiento.

No existe un tratamiento específico para los animales intoxicados los que manifiesten algunos signos se deben separar y proporcionarles agua limpia y fresca, así como heno de buena calidad (1). En el ganado vacuno pueden ser útiles dosis repetidas de 2 a 3 mg de carbacol o inyecciones de 15 mg. de estriquina (25).

#### -Control.

Se recomienda el uso de 2-4-D, 2-4-5-T y picloram (30) como medida de control químico, pero el manual con azadón puede ser de utilidad.

## FAMILIA VERBENACEAE

-Nombre científico.

Lantana camara L.

-Nombre común.

Se conoce como cinco negritos.

-Descripción Botánica.

Planta sub-arbustiva de 1 a 3 m. de altura, espinoso, hojas pecioladas de ovadas a oblongo-ovadas, crenadas, vellosas en el envés' y ásperas por el haz; de 5 a 12 cm., cabezuelas con flores monopétalas de 2 a 3 cm. de largo, largamente pedúnculadas, de amarillas a rojas; fruto en drupa de color negro, redondas de 3 mm. de diámetro (1, 12, 24, 29). (Fig. No. 35).

-Altura sobre el nivel del mar.

Crece a 1920 m. sobre el n/m en promedio.

-Distribución geográfica.

Se encuentra distribuida en todo el estado como planta de hornato y en forma silvestre sólo se detectó en dos pequeños puntos de -- los municipios de Rincón de Romos y Asientos. (Fig. No. 36).

-Principio activo.

La intoxicación por la ingestión de Lantana camara especialmente' sus frutos, afecta principalmente al hígado, a la mucosa digestiva y posee acción fotosensibilizadora de la piel (1, 3, 4, 12, 20, 25, 30). El principio es una toxina hepatotóxica, derivado triterpénico policíclico llamado Lantaeno A (1, 20, 25). En ovinos el - consumo del 2% del peso vivo de esta planta en base húmeda produce la muerte; y 350 a 450 g. en base seca es suficiente para intoxicar a un novillo de 180 kg. (4, 17, 20).

-Signos clínicos.



Figura № 35. Rama terminal de *Lantana camara* L.  
a) - inflorescencia, b) - frutos, c) - detalle de una flor.

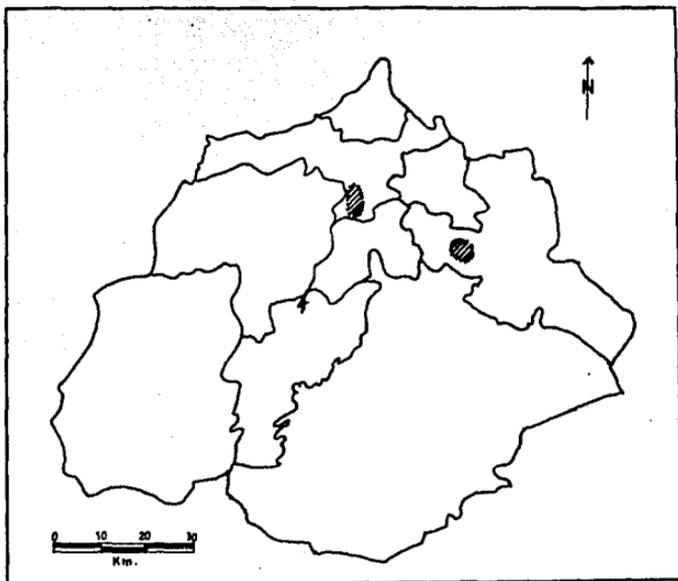


Figura Nº 36. Distribución geográfica de Lantana camara L.  
nombre común: "cinco negritos".

La especie en la que se ha observado mejor el efecto tóxico son - los bovinos y la muerte se produce a los 3 ó 4 días (1, 12, 20) - posteriores a la ingestión de la planta tras producir colapso circulatorio, simultáneamente aparecen los signos característicos de la acción hepatotóxica con las primeras afecciones cutáneas. Los animales afectados muestran signos de debilidad generalizada, se rehusan a ingerir alimentos sólidos o líquidos, las deyecciones son sanguinolentas y mucosas, la parálisis de las extremidades es notoria. La muerte se presenta tras una agonía dolorosa.

La acción fotodinámica se manifiesta inicialmente en las zonas melanopigmentadas de la piel y luego se extienden a todo el cuerpo. La piel toma una tonalidad amarillenta, engrosada y endurecida; - más tarde se desquebraja y aparecen llagas que pueden estar o no acompañadas de hemorragias. El hocico es una de las zonas más rápidamente afectadas seguido por las orejas, ubres, cuello y miembros. No se presentan variaciones importantes en la temperatura corporal, hay irritabilidad de los ojos frente a la luz solar, -- con lagrimeo e hiperemia, la orina presenta color café verdusco - (1, 4, 20, 25).

En casos crónicos los signos principales son: conjuntivitis, congestión severa y rehusos a la luz, la muerte es el resultado de la emaciación o de otras complicaciones secundarias (20).

-Tratamiento.

Los animales afectados deben de ponerse en la obscuridad o a la sombra, fuera del contacto de la luz solar, deben administrarse - alimentos laxantes, antisépticos ligeros y ungüentos cicatrizantes, medicamentos hepatoprotectores; generalmente el porcentaje de recuperación no es grande y únicamente se logra cuando los sig

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

79

nos son leves (4).

-Control.

La forma más confiable de control de estas plantas es la eliminación mecánica o a mano cuando las plantas están aún sin florear.

Existen en el estado, otras plantas tóxicas consideradas por Kingsbury, distribuidas en áreas muy pequeñas que no tocaron el punto de muestreo o bien que cuando éste se realizó no se encontraban aún en el campo; los siguientes datos fueron obtenidos del herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes tomando en consideración las plantas que las citas 4 y 20 estiman como tóxicas y que muchas de éstas pertenecen al grupo misceláneo de toxicología vegetal. Se hizo una revisión del material montado de ejemplares que han sido colectados en el estado por dicha institución anotando su sitio de colecta como únicos datos de distribución como a continuación se describen.

GENERO Y ESPECIE	MUNICIPIO (S)
<u>Acacia berlandieri</u> Bent.	Calvillo.
<u>Arave lecheguilla</u> Torr.	San José de Gracia (muy aislado).
<u>Anagallis arvensis</u> L.	Calvillo.
<u>Aristolochia brevipes</u> Benth.	Calvillo.
<u>Astragalus mollissimus</u> Torr.	San José de Gracia.
<u>Astragalus wootoni</u> Scheld.	San José de Gracia.
<u>Castilleja</u> spp.	San José de Gracia, Calvillo, - Rincón de Romos y Ags.
<u>Drymaria arenarioides</u> Willd.	Cosío y Asientos.
<u>Equisetum hyemale</u> L.	Calvillo.
<u>Euphorbia corollata</u> L.	Todo el estado.
<u>Euphorbia prostrata</u> Ait.	Todo el estado.
<u>Haplopappus venetus</u> H.B.K.	Aguascalientes y Jesús María.
<u>Helenium autumnale</u> L.	Aguascalientes.
<u>Karwinskia humboldtiana</u> Zucc.	Calvillo.

GENERO Y ESPECIE	MUNICIPIO (S)
<u>Lobelia berlandieri</u> D.C.	Calvillo.
<u>Malva parviflora</u> L.	Todo el estado.
<u>Nicotiana trigonophylla</u> Don.	Cosio, San José de Gracia.
<u>Notholaena sinuata</u> Kaulf.	Calvillo.
<u>Oxalis corniculata</u> L.	Todo el estado.
<u>Penstemon</u> spp.	Asientos, Calvillo, San José de Gracia, Tepezalá.
<u>Phoradendron villosum</u> Nutt.	Asientos, Calvillo, Cosio, San José de Gracia, Tepezalá.
<u>Polygonum hidropiperoides</u> Michx.	Aguascalientes.
<u>Ranunculus macranthus</u> A Scheele.	San José de Gracia.
<u>Rhaphanus raphanistrum</u> L.	Todo el estado.
<u>Rhus radicans</u> L.	Calvillo, Rincón de Romos, San José de Gracia.
<u>Rumex crispus</u> L.	Todo el estado.
<u>Senecio longilobus</u> Benth.	Aguascalientes, Calvillo, San José de Gracia.
<u>Xanthium strumarium</u> L.	Todo el estado.

## DISCUSION

Tomando en consideración los resultados obtenidos, se comprobó la existencia de un gran número de plantas tóxicas con una amplia diversidad de principios, capaces de producir la muerte al ganado - que la ingiere, desde ejemplares casi inócuos como es el caso de Rumex crispus y hasta los sumamente letales como el Astragalus wootonii y Hemiphyllacus latifolius; que no habían sido objeto de estudios más profundos, con el fin de determinar su magnitud. Desafortunadamente los medios de comunicación como: las carreteras, terracerías y caminos desempeñan un papel muy importante en la diseminación de este tipo de plantas que en su gran mayoría - son malezas, que paulatinamente van invadiendo los suelos, al mismo tiempo que van modificando la flora nativa, que generalmente - está representada por plantas con mayor valor forrajero. Aunado a lo anterior, se observó que la mayoría del suelo destinado al agostadero está sobrepastoreadas y que ya existe la presencia de un gran número de plantas tóxicas, aumentando con ello el peligro de presentarse intoxicaciones; desgraciadamente muchas de estas plantas poseen como principio activo un gran número de alcaloides que hacen muy difícil llegar a un diagnóstico certero aún a nivel de laboratorio en donde no se puede determinar que alcaloide es el causante de una intoxicación en particular, por ello, los casos agudos requieren de extrema experiencia para su diagnóstico y tratamiento.

De cada una de las plantas encontradas no existe una relación directa entre su distribución y su incidencia, por lo que cabe aclarar que la intoxicación con Hemiphyllacus latifolius es la más frecuente y de consecuencias en su mayoría fatales. Se desconoce las

pérdidas económicas que sólo esta planta produce a la ganadería - estatal. Con respecto al envenenamiento con las demás plantas, lo difícil de su diagnóstico hace imposible el poder evaluar hasta - donde influyen en la producción de carne y leche.

Existieron algunas limitaciones que pudieran modificar un poco - los resultados presentados y que es necesario sean aclarados para tomarse en cuenta.

Tal es el caso que al realizar el muestreo algunas plantas en esa época del año no se encuentran en el campo, o que bien los puntos pre-establecidos no tocaron el sitio exacto donde crecen; algunas plantas no fueron muestreadas debido a lo incomunicado del sitio' de crecimiento y otras por la falta de conocimientos propios y -- del personal que me auxilió en el muestreo.

Por tal razón decidí revisar todos los ejemplares de plantas montadas que existen en el herbario de la Universidad Autónoma de - Aguascalientes de un estudio florístico del Estado, para así se--leccionar los ejemplares tóxicos y obtener su sitio de colecta, - como único dato de distribución encontrado con el objeto de no pa--sar por alto la existencia de otras plantas venenosas en la entidad.

Por consiguiente es necesario que se lleven estudios con mayores' recursos no sólo en el estado sino en todo el país para poder eva--luar con más exactitud los serios problemas que las plantas tóxi--cas producen a la ganadería nacional.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Aguilar, C.A. y Zolla, C.: Plantas tóxicas de México, I.M.S.S México, D.F., 1982.
- 2.- Arrizón, B.A.: Identificación de las principales plantas tóxicas, para el ganado en el Noroeste del estado de Sonora. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1979.
- 3.- Asociación, V.B.: Manual veterinario de enfermedades tropicales, Centro Regional de Ayuda Técnica, México, D.F., 1967.
- 4.- Blanco, M.E., Enriquez, A.I. y Siqueiros, D.E.: Manual de plantas tóxicas del estado de Chihuahua, Centro Librero la Prensa, Chihuahua, Chih., 1983.
- 5.- Blood, J.A. and Radostits, O.M.: Veterinary medicine, 5th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, E.U.A., 1979.
- 6.- Breña, W.T.: Contribución al conocimiento de las plantas venenosas para el ganado en México. Ciencia Vet., 1: 266-279 (1976).
- 7.- Buek, W.B., Osweiler, C.D. and Van Gelder, A.G.: Clinical and diagnostic veterinary toxicology, Kendall Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, 1973.
- 8.- Carreón, M.J.L.: Intoxicación por Hemiphyllacus latifolius (Cebolleta) en ovinos en el estado de Aguascalientes. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., 1979.
- 9.- Cerda, L.M.: Avances sobre la flora de Aguascalientes, Centro Básico de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, Ags., 1984.

- 10.- Clarke, L.M., Harvey, G.D. and Humphreys, J.D.: Veterinary - toxicology, 2nd. ed. Ballière, Tindall and Cassell, London - 1981.
- 11.- Derivaux, J., Liegeois, F.: Toxicologie veterinaire, Vigot - Freres, Paris, 1962.
- 12.- Dollahite, W.J., Hoffman, G.O. and Camp, B.J.: Texas plants' poisonous to livestock, Texas Agricultural Extension Service Texas, E.U.A., 1978.
- 13.- Fernández, O.J.: Intoxicación en el ganado caprino por ingestión de las plantas venenosas existentes en México, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
- 14.- Foryth, A.A.: Introducción a la toxicología vegetal, Acribia Zaragoza, España, 1968.
- 15.- García, H.M.R., Negrete, R.L.F., Jurado, G.P. y Aguado, S.C. G.: Manejo de arbustivas indeseables y plantas tóxicas, memorias del tercer día del ganadero. Ojuelos, Jal., abril 1986. 7-24. Departamento de divulgación I.N.I.F.A.P. - S.A.R.H., - Guadalajara, Jal. (1986).
- 16.- Garner, R.J. y Papworth, D.S.: Toxicología veterinaria, 3a.' ed. Acribia, Zaragoza, España, 1970.
- 17.- James, F.L. and Johnson, E.A.: Some mayors plants toxicities of the western United States. J. Ran. Manag., 5 (29): 356-' 362 September, (1976).
- 18.- Jiménez, L.A.: Contribución al estudio de las plantas tóxicas para herbívoros en el estado de Chihuahua. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1979.

- 19.- Keeler, F.R., Kampen, R.K. and James, R.L.: Effects of poisonous plants on livestock, Academia Press Inc., London 1978.
- 20.- Kingsbury, M.J.: Poisonous plants of the United States and - Canada, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1964.
- 21.- Mancilla, M.G.: Contribución al estudio toxicológico de la - planta Primaria arenaroides (alfombrilla) que accidentalmente produce intoxicación por ingestión en el ganado en los es tados de Chihuahua e Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. - México, D.F. 1962.
- 22.- Martínez, M.: Catálogo de nombres vulgares y científicos de' las plantas mexicanas, Fondo de Cultura Económica, México, - D.F. 1979.
- 23.- Martínez, M.: Las plantas medicinales de México, 3a. ed. -- Ediciones Botas, México, D.F., 1944.
- 24.- Martínez, M. y Matuda, E.: Flora del Estado de México, Bibli teca Enciclopédica del Estado de México, México D.F., 1979.
- 25.- Merck, S.D.I.: El manual Merck de veterinaria, Merck Sharp & Co. Inc., New Jersey, E.U.A., 1981.
- 26.- Parker, F.K.: An illustred guide to Arizona weeds, 2nd. ed.' The University of Arizona Press, Arizona, E.U.A., 1982.
- 27.- Quer, F.P.: Plantas medicinales, 3a. ed. Labor S.A., Barcelo na, España, 1976.
- 28.- Radeleff, D.R.: Toxicología veterinaria, Academia, León, Es- paña, 1967.
- 29.- Sánchez, S.O.: La flora del valle de México, Herrera S.A., - México, D.F., 1969.

- 30.- Schmutz, M.E., Freeman, N.B. and Reed, E.R.: Livestock poisoning plants of Arizona, The University of Arizona Press, Arizona, E.U.A., 1968.
- 31.- Schultes, R.E.: Plantas alucinógenas, La Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1982.
- 32.- Siller, B.A.: Investigación clínica de la intoxicación por Karwinskia humboltiana (tullidora), en el ganado de la región Norte de Coahuila. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1969.
- 33.- United, S.D.A.: Comon weeds of United States, Dover Publications Inc., New Jersey, E.U.A., 1971.
- 34.- Villaseñor, M.M.: Informe de servicio social realizado en el municipio de Chihuahua, Chih. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. - México, D.F. 1939.