

115
zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"BREVE ESTUDIO DE 15 ESPECIES DE
PLANTAS TÓXICAS".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
BIOLOGO.

Acompañada de 13 transparencias

P R E S E N T A :
NORMA AIDA MORENO CAMPOS

COORDIRECCION:
BIOL. MA. TERESA GERMAN RAMIREZ
DR. RENE ROSILES MARTINEZ



1997

MEXICO, D. F.
e mail: normx54@hotmail.com



FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"Breve estudio de quince especies de Plantas Tóxicas"

realizado por Norma Aída Moreno Campos

con número de cuenta 7420341-5 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Director de Tesis Propietario | Biól. Ma. Teresa Germán Ramírez |
| Propietario | Dr. René Rosiles Martínez |
| Propietario | Dra. Ma. Hilda Flores Olvera |
| Suplente | Dra. Rosario Rodríguez Armaiz |
| Suplente | Dra. Patricia Ramos Morales |

Alcides
Rosiles
Rosario
Patricia
FACULTAD DE CIENCIAS
U. N. A. M.

[Firma]
Código Departamental de Biología

en L. Alejandro Martínez MEDE

DEPARTAMENTO
DE BIOLOGIA

Del náhuatl

**Tepaitliztli-envenenamiento
Teuipauiani-investigador, hábil
Iztlactli-veneno**

DEDICATORIA

A mi hijo Rodrigo Moreno Campos por su cariño.

A mis padres Conchis y Porfis con respeto, admiración, cariño en todos los momentos de mi vida.

A al memoria de mis abuelos por su foraleza en la vida Ma. Ascención Villalobos Martínez Vda. de Campos †, Francisco Campos † , Ma. de Jesús Pérez Bernal de Moreno †, Alberto Moreno Macias †, a bisabuelos maternos Esther Martínez Villalobos †, Aurelio Villalobos †, Francisco Campos†, Sostenes Juárez†, a bisabuelos paternos Andrés Pérez †, Adelaida Bernal †, a mis hermanas y sobrinos.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Biología, Departamento de Botánica por su apoyo para la realización de este trabajo y al Herbario Nacional de México (MEXU).

A la Biól. María Teresa Germán Ramírez y al Dr. René Rosiles Martínez del laboratorio de toxicología del departamento de nutrición de la Fac. Med. Vet. y Zoot. por la codirección de la tesis y apoyo en el trabajo de laboratorio.

A los revisores de este trabajo que fungieron como sinodales, Dra. Ma. Hilda Flores Olvera, Dra. Rosario Rodríguez Armaiz y Dra. Patricia Ramos Morales.

A l Dr. Rodrigo Barrera Valdivia y Lic. Gricelda Amuchategui Requena por su voluntad de verdad, solidaridad, respeto y tolerancia., por sus valores, sus principios, valor al conocimiento, en la fuerza de la razón de la excelencia académica.

A Pedro Tenorio Lezana por su ayuda en la recolección de material, para el estudio químico. Al Biól. José Alfredo Wong León. del área de Computo del Instituto de Biología por apoyo, crítica y constante asesoría en el programa HG3. A Pas. Biól. Diego Zárate Tovar por su asesoría en WP. A Ma. de la Luz Salas Hernández † (Biblioteca del Herbario Nacional de México) y al Sr. Luis Javier Herrera Ramírez (Biblioteca de la Fac. Med. Vet. y Zoot.) por el material proporcionado de la biblioteca. A la Biól. Gilda Ortíz por su amistad y sus valiosos consejos. A la memoria de la Biól. Luz Ma. López de la Rosa † 1984 y Dr. Ramiro Sansores Pérez † 1974. A mi tío Francisco Campos Villalobos por su cariño y comprensión. A los entrenadores de AFILPAFUNAM por su motivación. A mis maestros con gratitud y respeto.

INDICE

| | |
|---|----------|
| Dedicatoria | II y III |
| Agradecimientos | IV |
| Resumen | 1 |
| Objetivo | 2 |
| Antecedentes | 3 |
| Introducción | 4 |
| Apéndice 1. Lista de plantas con oxalatos. | |
| Materiales y Métodos | 11 |
| Resultados | 14 |
| Características geográficas y físicas de la zona de colecta | 16 |
| Descripción botánica de 15 especies con porcentaje de oxalatos, integrando fenología, hábitat, ecología, datos de colecta, mapa de distribución de municipios y localidades, dibujo, principio tóxico, sintomatología y usos. | |
| <u><i>Ipomoea pauciflora</i></u> Mart. & Gal | 20 |
| <u><i>Euphorbia schlechtendalii</i></u> Boiss | 23 |
| <u><i>Phoradendron lanatum</i></u> Trel | 25 |
| <u><i>Acacia picachensis</i></u> Brandegee | 26 |
| <u><i>Alvaradoa amorphoides</i></u> Liebm | 28 |
| <u><i>Citharexylon tetramerum</i></u> Brandg | 30 |
| <u><i>Euphorbia cotinifolia</i></u> Linn | 31 |
| <u><i>Phoradendron carneum</i></u> Urban | 33 |
| <u><i>Cestrum fulvescens</i></u> Fernald | 34 |
| <u><i>Karwinskia humboldtiana</i></u> (Roem & Schults) Zucc | 35 |
| <u><i>Salvia aspera</i></u> Mart & Gal | 37 |
| <u><i>Pedilanthus cymbiferus</i></u> Schlecht | 38 |
| <u><i>Leucaena esculenta</i></u> (Mociño & Sessé ex. A. DC) Benth | 39 |
| <u><i>Croton ciliato-glandulosus</i></u> Ort. | 41 |
| <u><i>Cordia curassavica</i></u> (Jacq.) Roemer & Schultes | 43 |
| Apéndices 2. Lista de nombres comunes. | |
| 3. Nombres comunes de las 15 especies. | |
| Tablas | |
| 1. Usos. | |
| 2. Principio químico. | |
| 3. Distribución. | |
| Discusión | .47 |
| Conclusión | .57 |
| Bibliografía | .59 |

e-mail: normx56@hotmail.com

RESUMEN

Se presenta un análisis químico de 15 especies vegetales, nativas de los estados de Puebla en la Serranía Meridional con clima semiárido y de Guerrero en la Costa Pacífica con clima subhúmedo, ambas se encuentran dentro de la Mixteca Alta de la Sierra Madre del Sur, de la Cuenca Alta del Balsas.

El análisis químico se realizó midiendo el porcentaje de oxalatos por el método volumétrico. El máximo porcentaje obtenido fue de 22% corresponde a la especie Ipomoea pauciflora Convolvulaceae y el mínimo fue de 0.5% obtenido en la especie Cordia curassavica Boraginaceae.

Se describen las especies ordenadas de mayor a menor porcentaje de oxalatos incluyendo, datos de colecta, el principio tóxico, la sintomatología, los usos, con los mapas de distribuciones de municipios y localidades (tomando en cuenta el no. de colecta).

OBJETIVO

Definir el porcentaje de oxalatos en 15 especies de plantas originarias de Puebla y de Guerrero.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Obtener la descripción botánica e ilustrar las especies analizadas.
- Conocer la distribución geográfica (municipios y localidades) de las plantas con base en los ejemplares de herbario.
- Integrar la información bibliográfica de sintomatología, usos y principios tóxicos de las plantas estudiadas.
- Sistematizar las familias, nombres comunes y científicos de las especies que contienen oxalatos.

ANTECEDENTES

El tema planteado en este trabajo forma parte de un estudio para elaborar un inventario de especies vegetales tóxicas para el ganado y para los humanos; que se está llevando a cabo en el Instituto de Biología, en colaboración con el laboratorio de Toxicología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, institución donde se han realizado estudios químicos de algunas plantas tóxicas. Se conoce la toxicidad de algunas especies que afectan al ganado por ser un problema frecuente y de alto interés económico, pero poco se conoce de las especies dañinas específicamente a los seres humanos.

La literatura sobre el tema es amplia y contiene numerosas especies tóxicas pero la mayoría de los trabajos son de otros países y tratan de especies con distribución restringida a esos lugares, por lo que resulta necesario conocer las especies tóxicas nativas de México y su grado de toxicidad.

El grado y tipo de toxicidad de cada especie es variable y el nivel al que ésta actúa en el organismo es diferente. Asimismo los compuestos tóxicos son diversos como por ejemplo alcaloides, cianuro, oxalatos, nitratos, fenoles y otros. De la misma manera, la sintomatología en los individuos intoxicados es muy amplia y va desde presentarse alergias, inflamaciones, daños mecánicos en el tracto gastrointestinal, desórdenes digestivos, renales y metabólicos (hipocalcemia), uremia, anuria, parálisis, coma y hasta la muerte. En México hay un porcentaje alto de mortandad entre el ganado ovino y bovino, en menor frecuencia en el caprino y porcino, causado por plantas con alto contenido de oxalatos.

INTRODUCCIÓN

Un compuesto tóxico, es un agente químico o físico capaz de alterar el equilibrio de la vida animal y vegetal (Garner, 1981). En las plantas, a la fecha, han sido identificados varios compuestos químicos capaces de causar daños tanto al ser humano como al ganado, entre los más importantes están los alcaloides, nitratos, fenoles, oxalatos, cianuro y otros.

Los oxalatos son compuestos que producen lesiones en varios niveles en los organismos afectados, siendo éstos de gravedad cuando la cantidad ingerida de oxalatos por el individuo es alta. Esto causa una pérdida económica cuando se trata de ganado bovino, ovino, etc, por ello el estudio e identificación de las plantas con alto contenido de oxalatos se hace importante.

Los oxalatos pueden encontrarse en las células vegetales como cristales diversos de oxalatos cálcicos, Na, K y el ácido oxálico se presenta raramente en las plantas en estado libre, el oxalato cálcico puede ser trihidratado ($\text{Ca C}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), dihidratado ($\text{Ca C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), o monohidratado ($\text{Ca C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) (Trease, 1988). Los oxalatos están como sales de calcio, sodio y potasio en hojas de portulaca con 6.1 a 9.3% (Garner, 1981; Kingsbury, 1964)

Según su forma, los cristales se clasifican como monoclinicos. En estos cristales se observan formas de drusa formada por cristales tetragonales, prismas tetragonales, prismas monoclinicos, rafidios; cristales aciculares aislados; esferocristales. Los cristales del sistema tetragonal se forman como resultado de una supersaturación de oxalatos de calcio en la savia (Trease, 1988) (fig 1).

Las formas que más frecuentemente se encuentran en las plantas son los prismas, como por ejemplo en Caesalpinia exostemma Leguminosae "Sen", Hyoscyamus muticus Solanaceae "Beleño", Rhamnus pushiana Rhamnaceae, "Cáscara sagrada", Glycyrrhiza glabra Leguminosae "Regaliz", Quassia amara "Cuasia", Quillapa saponaria Simaroubaceae Quillaja saponaria "Quilaya" con prismas aislados de oxalato cálcico de hasta 20 μm de longitud, Rauwolfia Apocynaceae "Rauwolfia", Jateorhiza palmata Menispermaceae "Colombo" (apéndice 1).

Las formas de drusa se han encontrado en Rumex crispus Polygonaceae "Ruibarbo",

DRUSA

Cercidium floridum

Opuntia sp.



Rhamnus pushiana

Peperonia obtusifolia

RAFIDIO



Psychotria punctata

PRISMA

Glicyne (cotiledón)

Phaseolus vulgaris (testa)

Canavalia ensiformis



ACICULAR

Genciana sp.

Ipecuania gentiana sp.

Phytolacca



TETRAGONALES

Beta vulgaris



CRISTAL

Acacia senegal (xiloma)

Cordia subcordata (parénquima)

Oxalis stricta



ESFEROCRISTALES



Hyoscyamus niger

ARENACEOS

Datura stramonium

Nicotina glauca

Figura 1. Tipos de cristales de oxalatos en las plantas.

Francheschi, V. 1980, Trease, G. 1988, Moreno, N. 1997.

Datura stramonium Solanaceae "Estramonio", **Syzigium aromaticum** Myrtaceae "Clavo", "Jalapa"; los cristales aciculares han sido aislados en **Cephaelis ipecuana** Rubiaceae "Ipecacuana", **Gentiana lutea** Gentianaceae "Genciana", **Cinnamomum zeylanicum** Lauraceae "Canela", **Cinnamomum zeylanicum** Lauraceae los cristales arenáceos o microcristales se han encontrado en **Atropa belladonna** Solanaceae "Belladona" en escala de 100 y 10 μm (Trease, 1988).

Las hojas y raíces de **Phytolacca** Phytolaccaceae presentan cristales aciculares. En alfalfa **Medicago sativa** Leguminosae han sido identificados cristales pequeños 6x6 μm (apéndice 1 y fig 1).

Las diferentes formas características de los cristales de los oxalatos de calcio, se producen por las diferencias en la hidratación de los mismos después de que ocurre la cristalización; también se ha observado que las diferentes formas de los cristales están reguladas por la diferenciación celular, por lo que probablemente exista un control genético en la formación de los cristales. Por ejemplo, se ha observado que las células con ploidía presentan cristales de forma de rafidios en hojas de **Gibbaeum heathii** de la familia Ficoidaceae (algas), con un rango de diploidía de 64.

Los oxalatos son el producto final del metabolismo, éstos se acumulan al no ser usados por la planta, siendo importantes los procesos de regulación osmótica en la formación de cristales, esto se ha estudiado en Caryophyllaceae en **Dianthus luminizeri** Francheschi, 1980 (apéndice 1 y fig 2).

Los oxalatos de calcio se acumulan en varias regiones de la planta en diferentes tejidos, (meristemáticos o raíces); en períodos de crisis la planta los moviliza y reutiliza en otras partes de las plantas (en las plantas perennes esta reutilización se inicia en cada estación) (fig 2.1). Asimismo, se ha visto que la desaparición de los cristales de rafidios se da como resultado de una deficiencia de calcio causada por el rápido crecimiento de las yemas de las plantas, mientras que el almacenamiento de los cristales de oxalatos en forma de drusas se produce parcialmente con la caída de las hojas (fig 2.2).

En algunas especies vegetales puede influir el pH en la formación de los cristales, a pH 4.4 se favorece la forma monoclinica de cristales de oxalatos, a pH 7 (fig 1.1) se favorece la forma tetragonal. También se ha estudiado la relación de los cristales con la temperatura, en plantas tropicales, en las hojas de **Viscum** Loranthaceae se observan cristales de oxalatos en forma de drusas (apéndice 1, fig 2.1).

K_2CO_3 POTASIO

Na_2CO_3 SODIO

$CaCO_3$ CALCIO

pH

pH 2 OXALATO ACIDO $H_2CO_4^-$
Oxalis, Rumex

pH 6 OXALATO CO_4^-
Halogeton, Chenopodium

Figura 1.1 Combinaciones de oxalatos y pH diferentes en la formación de cristales.

Francheschi, V. 1980, Trease, G. 1988, Moreno, N. 1997.

La formación de ácido oxálico en tallos y hojas es continua y la concentración de oxalatos se incrementa durante la iluminación de la planta y disminuye en las tardes y noches, esto se ha visto en **Oxalis corniculata** Oxalidaceae; también se han observado los cambios en contenido de oxalatos durante el crecimiento en **Salicornia europaea** Chenopodiaceae, en **Lennea** Leguminosae y en la "manzana" **Malus** Rosaceae Francheschi, 1980 (fig 2.1).

Algunas plantas acumulan grandes cantidades de oxalatos de calcio especialmente en **Cactus senilis** "Cactus", con 85% de oxalatos de calcio en su peso seco. La distribución de los cristales en las plantas varía, por ejemplo en la "Cáscara sagrada" **Rhamnus pushiana** Rhamnaceae, que posee cristales en forma de drusa, se encuentran distribuidos en la masa del parénquima encerrados en las células parenquimatosas y constituyen una banda alrededor de las fibras (figs 1, 2.1), la formación de los idioblastos en forma de drusas, está asociada con la existencia de espacios aéreos de los tallos de **Myriophyllum** Halorrhagidaceae y en el "Colombo", los cristales de oxalatos de calcio están contenidos en las células pétreas, un 1% del total de las plantas contienen oxalatos de calcio en el rizoma, éstos se han encontrado en el "Ruibarbo" **Rheum palmatum** Polygonaceae, allí el contenido de oxalatos llegar a sobrepasar el 20% del peso seco, este valor constituye con frecuencia un carácter de considerable importancia diagnóstica; también se han encontrado cristales de oxalatos en las semillas, por ejemplo en **Oxalis stricta** Oxalidaceae, en estas semillas los cristales tienen forma de drusa y prismas (Trease, 1988) (fig 1 y 2.1; apéndice 1).

Se ha reportado (Franchechi, 1980) que existe una interacción entre los oxalatos y los pelos y tricomas de diversas especies, por lo que es importante el estudio de estas estructuras en relación con la acumulación de oxalatos, la mayor parte de las hojas y numerosos tallos herbáceos, flores, frutos y semillas, poseen pelos o tricomas de uno u otro tipo y muchas veces de más de un tipo. Los pelos pueden agruparse en no glanduloso, tectores o de revestimiento, y glandulosos. Los pelos tectores son unicelulares o pluricelulares. Los unicelulares varían desde una pequeña excrecencia papilosa hasta estructuras grandes y robustas

Los pelos pluricelulares pueden ser uni, bi o multicelariados o de complicadas estructuras ramificadas, pueden presentar poros o protuberancias o inclusiones celulares, como cistolitos, los pelos glandulosos pueden tener pedicelo unicelular o multiseriado, la glándula puede ser uni o multicelular, los pelos biseriados son comunes en las compuestas **Calendula officinalis**, los pelos glandulosos se encuentran en **Atropa belladonna**, **Datura estramonium** Solanaceae (Fig 1 y apéndice 1).

HUMANO

| | | |
|----------------------------|--------------|-------------------------|
| ADULTO (EXCRECIÓN) | 40 mg. | HEGLER Y HERMAN, 1973. |
| EN SANGRE 600 mg. (TETANO) | | JEGHERS Y MURPHY, 1945. |
| NIÑOS (EXCRECIÓN) | MENOR 40 mg. | DEMPSEY ET AL, 1960 |

ANIMALES

| ESPECIES | mg. | AUTOR |
|-------------------------|-----------|------------------------|
| ROEDOR (por día) | 26-46 mg. | HAGLER Y HERMAN, 1973. |
| OVINOS | | MUGENWA J.S., 1976. |
| ANIMALES DOMESTICOS | | ROSILES R., 1987. |
| RUMIANTES | | SUAREZ, 1991. |
| CERDOS | | C. NUTT, 1953. |
| OVEJAS .55% (PESO COR.) | | MICHEL, 1983. |

PLANTAS

| FAMILIAS | GENEROS | AUTOR |
|---------------|------------|---|
| 215 * | | Mc Mair, 1932. |
| 1 | Halogeton | Anónimo, 58. JamesL., 68. Shupe, 69. |
| 160 * | | Chattaway 1953, 55, 56. |
| 16 * | | Noll Y Burris, 1954. |
| Amaranthaceae | Amaranto | Larsen, 62. Marshall, 67. Williams B.B. 1995. |
| 6 | | Radaleff, R. 1975. |
| Rhamnaceae | Karwinskia | Breña, V. 1976. |
| 3 | | Debelmas, A. 1978. |
| 133 | | Francheschi, V. 1980. |
| 75 | | Duke, J. 1985. |
| 7 | | Rodríguez, M. 1985. |
| 10 | | Trease, G. 1988. |
| 8 | | González, S. 1989. |
| Araceae | | Stary, Z. 1990. |
| Araceae | | Murray, E. 1993. |
| 10 | | Argueta, A. 1994. |

Figura 2. Organismos con oxalatos (cristales *).

Francheschi, V. 1980, Trease, G. 1988, Moreno, N. 1997.

Se ha visto que las células que contienen oxalatos de calcio pueden diferir de las células que las rodean por su tamaño, forma o contenido, y el espacio que contiene a los cristales de oxalatos se conoce como idioblasto.

Los cristales se forman intracelularmente durante los procesos de desarrollo en las plantas, las investigaciones reportan que la formación de cristales está asociada al citoplasma, la cual tiene variedad de organelos y una alta actividad celular durante la formación de los idioblastos, el género Pistia Araceae, contiene idioblastos depositados en la pared celular con una escala de 100 μm ; en Eichornia petiata, Pontederiaceae, los cristales están incrustados en la pared celular, miden 100 μm aproximadamente y están extendidos dentro de los espacios aéreos.

En Lemna perpusilla Lemnaceae los cristales están dentro de una cámara de doble membrana en los rizomas, hay diferencia de célula a célula en la formación de diferentes tipos de cristales. Algunas plantas tienen un tipo de cristales en muchos tejidos, pero también los cristales contenidos en células son específicos para tejidos particulares (Fig 2.1).

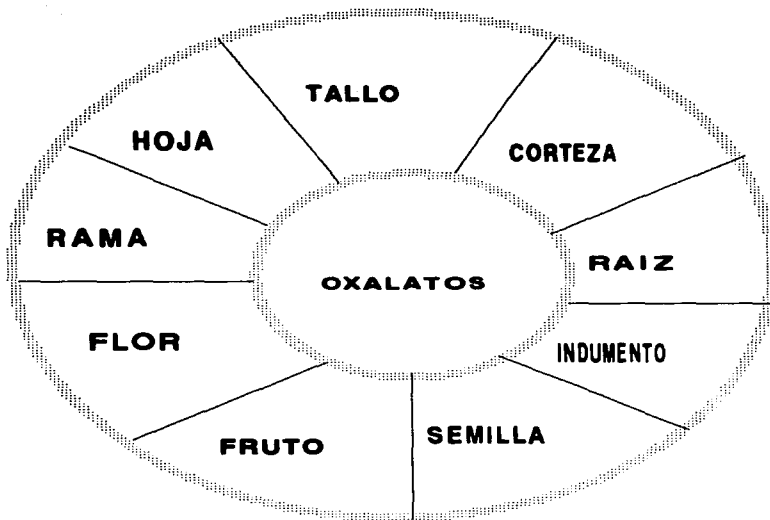
El estado de madurez de la planta también influye en el nivel de oxalatos como el Chenopodium album "Quelite cenizo", que en estado de floración es mayor 44.67 a 43.54%, en estado maduro de 22.8 a 26.45 %. En Amaranthus sp. "Amaranto" las plantas tiernas es 26.12 a 59.12 %. En plantas maduras es de 26.57 a 29.50 %. En Rumex en plantas jóvenes es de 42.36 a 44.67% (Rodríguez, 1985)(figs 2, 2.1, 3 y 3.1 apéndice 1).

Principales efectos de intoxicación por oxalatos

La formación de los cristales de oxalatos de calcio extracelularmente en los animales, generalmente está considerada como factor patológico, este es el caso de las piedras formadas en los canales urinarios.

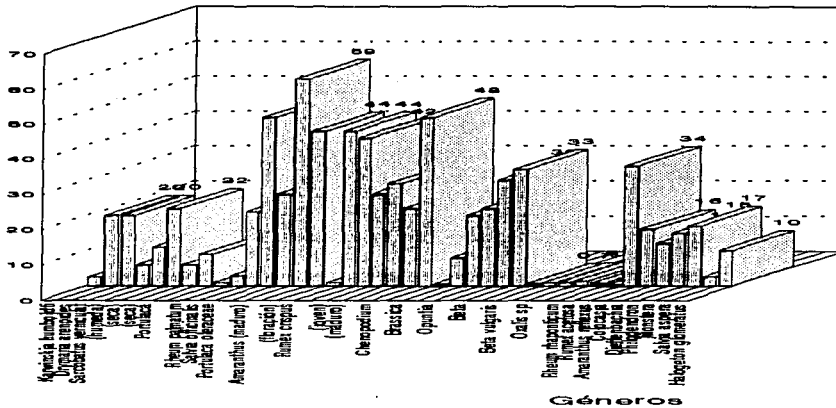
Se calcula que en adulto la cantidad de oxalatos en la excreción urinaria por día es de 40 mg siendo el tamaño de los cristales de aproximadamente 100 μm en niños la cantidad es menor, ésta es de 40 mg (Francheschi, 1980) (fig 2). La síntesis normal de oxalatos en mamíferos es de 26 a 46 mg por día, cuando hay tétano, se incrementa la cantidad de oxalatos en sangre, ésta es de 600 mg por día.

Rosiles (1987), indica daños importantes causados por los oxalatos, una vez ingeridos y asimilados, se unen al calcio de la sangre transformándose en oxalatos insolubles, formando



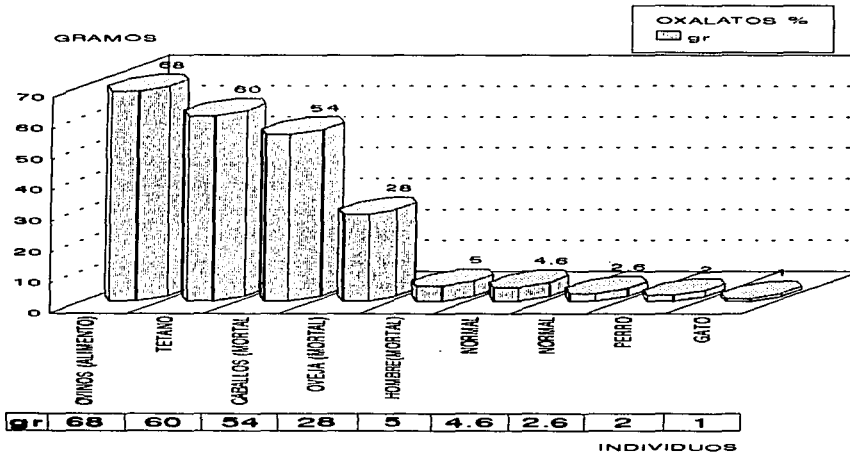
**Figura 2.1 Distribución de oxalatos en las diferentes partes de las plantas.
según Francheschi, V.1980, Trease, G. 1988, Moreno, N. 1997**

Porcentaje



Géneros

GRAMOS



OXALATOS %

gr

INDIVIDUOS

Figura 2.1.2. Porcentajes de oxalatos reportados. Francheschi, V. 1980, Trease, G. 1988, Moreno, N. 1997.

cristales de oxalatos de calcio por lo que precipitan al calcio sanguíneo. Allí producen ruptura de los glóbulos rojos, lo que desencadena anemia crónica, hemoglobinuria y parálisis, además de disminuir considerablemente el poder de coagulación de la sangre. También los cristales se acumulan en los nefrones con el consecuente daño renal llegando a provocar insuficiencia renal y uremia (fig 2 y 3.1).

Los cristales pueden llegar a acumularse en el cerebro, producen además estomatitis-glositis en el momento que entran en contacto con las mucosas (Jurado, 1989; Radaleff, 1990; Humphreys, 1990 y Murray, 1993) (apéndice 1, figs 2, 3 y 3.1).

Jurado (1989), reporta los porcentajes de oxalatos que causan intoxicación, por la ingestión de plantas que contienen estas sales, como son, Oxalis sp "Acedillas" con 1.1 a 1.3%, Rheum rhaponticum y R. undulatum Polygonaceae "Rubiardo" 0.7% en hojas, Rumex acetosa "Acedera común" con 0.3% (insolubles), Portulaca oleracea "Verdolaga", Atriplex patula "Aromo silvestre", Halogeton glomeratus "Halogetón" con 34.5%, Beta vulgaris "Remolacha forrajera", Salsola kali var. tenifolia "Caramillo" Chenopodiaceae, con 0.7 a 1% Amaranthus reflexus "Amaranto" (Kingsbury 1964; Forsyth, 1968; Radaleff, 1990) (apéndice 1).

En general, en la clínica de especies animales menores como perros y gatos existe el desconocimiento de las plantas que son potencialmente tóxicas, sin embargo se han reportado distintos efectos tóxicos de la ingesta de oxalatos en animales de importancia económica (Zavala, 1993). Así para la familia Araceae presentan oxalatos en hojas y tallos, en los géneros Colocasia Monstera Diffenbachia y Philodendron confectos tóxicos para los animales domésticos (Tecuabhuehue, 1993)(apéndice 1).

Quando los oxalatos solubles son ingeridos por los rumiantes siguen tres caminos:(1)- se metabolizan en carbonato y bicarbonato (si se forman en cantidad suficiente se presenta alcalosis grave); (2)- se combinan con calcio libre en el rumen y se excretan con las heces; (3)- si la ingestión es elevada y rápida pasa a la corriente sanguínea y origina la intoxicación oxálica (Forsyth, 1968) (figs 3 y 3.1). Esta última disminuye el nivel de calcio en sangre y produce en el animal la fiebre vitularia de las vacas; La excreción de orina es escasa y sanguinolenta (por falta de calcio en la sangre), se produce distensión de la vejiga, finalmente coma y muerte (Forsthy, 1968) (fig 3).

Los casos agudos de muerte por intoxicación, se deben a la hipocalcemia como lesión hepática y en casos crónicos a la uremia originada por la obstrucción renal. La dosis tóxica para

TOXICIDAD

OXALATOS EN PLANTAS



PLANTA TOXICA.- ES AQUELLA EN LA QUE ALGUNA DE SUS PARTES COMO HOJAS, TALLO, RAIZ, FLOR, FRUTO, SEMILLA, O SU TOTALIDAD, BAJO CIERTAS CONDICIONES, AL ENTRAR EN CONTACTO CON EL ORGANISMO PROVOCA EFECTOS DAÑINOS, O PUEDE CAUSAR LA MUERTE EN VIRTUD DE LOS PRINCIPIOS QUIMICOS QUE POSEA.

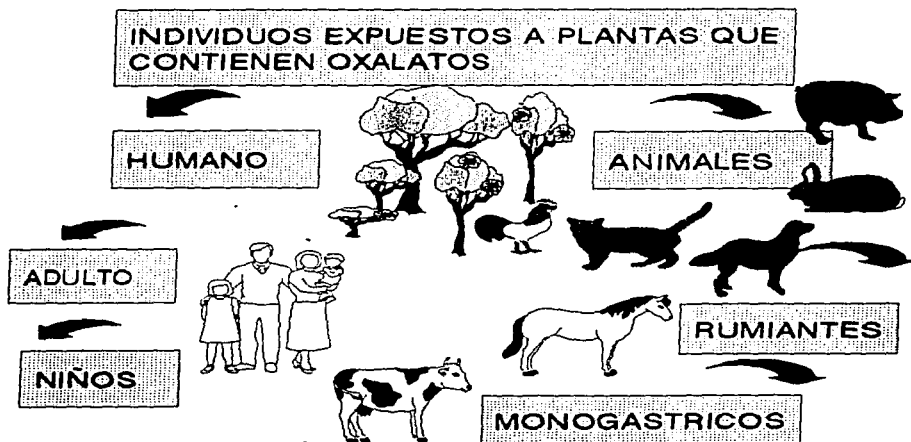


Figura 3. Toxicidad

el perro es de 1 gr, para el gato de 2 gr, en caballo se produce la muerte con dosis de 454 gr de ácido oxálico u oxalatos solubles en 24 hrs; en rumiantes como la oveja, no acostumbrada a ingerir ácido oxálico, su resistencia es menor a los 28 gr por encima de esta cantidad puede ser mortal, y mientras que los acostumbrados a ingerir en su dieta ácido oxálico pueden resistir varias veces esta cantidad (Rodríguez, 1985; Balls, 1983)(figs 2, 3. 3.1).

La sintomatología en ganado en una dosis masiva se presenta entre las 2 y las 6 horas posteriores a la de ingesta de plantas con alto contenido de oxalatos, presentando dolores abdominales, náuseas, vómitos, intranquilidad, en ocasiones convulsiones y finalmente la muerte. En casos subagudo se produce decaimiento, cólico ligero, debilidad muscular, respiración superficial y rápida, saliva sanguinolenta, pudiendose presentar a la anuria siendo más peligrosa cuando se está en ayunas (Balls, 1983). La intoxicación produce una severa irritación de la mucosa oral, acompañada de dolor, el animal sacude la cabeza, desea beber pero se le dificulta; además hay intensa salivación e inflamación de la lengua; el edema alcanza la faringe con lo que el paso del aire se dificulta (Radaleff, 1975; Humphreys, 1990) (apéndice 1, figs 3.1, 4 y 4.1).

La dosis tóxica reportada para animales con dieta a base de Sarcobatus vermiculatus Chenopodiaceae "palo de grasa", "Chico", "grasewood" con oxalatos de sodio y potasio en toda la planta es a razón de 680 gr de la planta por cada 45 kg de peso corporal, el ganado ovino es el más afectado, cuando escasea el forraje y los animales hambrientos la consumen (Radaleff, 1975; Gomzález, 1989)(apéndice 1 y fig 1.1).

El tratamiento de los animales intoxicados por plantas ricas en ácido oxálico, se propone que la aplicación de sales de calcio o alimentos ricos en calcio (González, 1989). La absorción del ácido oxálico se reduce cuando el calcio precipita los iones de oxalato, convirtiéndolos en sustancias insolubles en el tracto gastrointestinal. Las hojas de alfalfa son ricas en calcio, por lo que pueden ser utilizadas para alimentar temporalmente a los animales que aparecen en agostaderos con poblaciones elevadas de plantas ricas en oxalatos. El suministro constante de agua puede ayudar a eliminar los oxalatos de los riñones.

En la necropsia no se advierten cambios o alteraciones macroscópicas en los órganos, a excepción de una coloración de los riñones más pálida de lo normal; a nivel microscópico el riñón presenta cristales de oxalatos en los túbulos. En el género Setaria sphealata Gramineae contiene 6.9% de oxalatos causando la muerte en bovinos (Balls, 1983; Humphreys, 1990; Radalef, 1975).

EN LOS ORGANISMOS VIVOS
 PRODUCE DAÑO A
 NIVEL SANGUINEO
 POR LA PRESENCIA
 DE LOS CRISTALES
 DE OXALATOS,
 ROMPE LOS
 GLOBULOS ROJOS,
 LO QUE
 DESENCADENA
 ANEMIA,
 HEMOGLOGINURIA,
 DAÑO MECANICO
 DEL EPITELIO DE
 LOS CAPILARES
 SANGUINEOS, DE
 LOS TUBULOS Y
 GLOMERULOS
 RENALES.

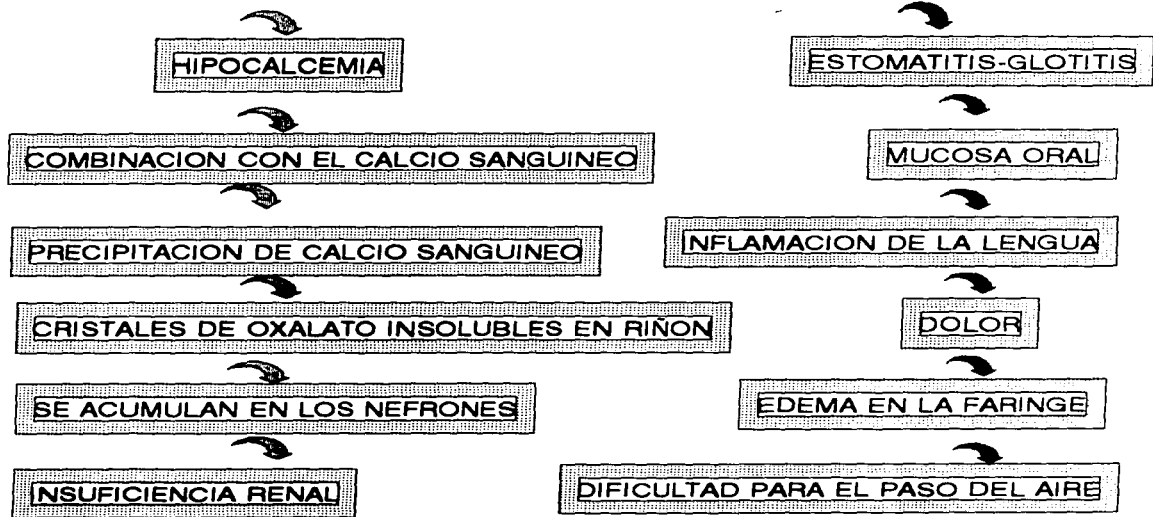
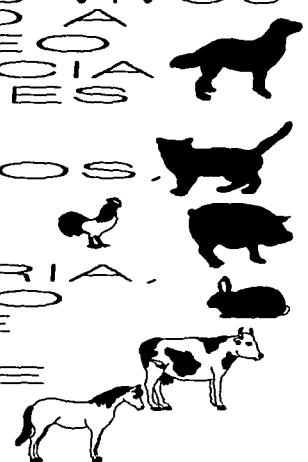


Figura 3.1. Efecto por ingestión de plantas con oxalatos.

En la intoxicación por oxalatos aguda o crónica, se recomienda emplear como antídoto difosfato cálcico BPC, ortofosfato cálcico BDH, en dosis media 4 a 8 gr, para équinos 4 a 12 gr, 1 para bovinos 0.3 a 0.6 gr, para perros 0.06 a 0.3 gr (Humphreys, 1990).

La toxicidad de oxalatos en un animal esta condicionada por su estado nutricional, el período de tiempo en el que consuma la planta, la concentración de oxalatos en la planta, la presencia de otro tipo de alimento en el estómago, el factor de dilución de los tóxicos y el número de exposiciones a plantas que contienen oxalatos (Lara, 1973).

Stary (1995) menciona en Arum maculatum Araceae "Cuokoo-pint" el ácido oxálico está formando microcristales en las células, el contacto con el jugo produce ampollas y erupción en la piel, cuando son comidos los frutos por los niños, el efecto es fatal, en medicina es usado en tratamiento intestinal contra las lombrices. Para el hombre 5 gr de ácido oxálico es un fuerte veneno provocandole la muerte (apéndice 1, fig 2).

Por otra parte, las sales de ácido oxálico se emplean en el trabajo de laboratorios porque impiden la coagulación de la sangre "in vitro", por la precipitación del calcio ionizado, "in vivo" se usa para acortar el tiempo de coagulación. Los oxalatos pueden reducir el calcio del plasma hasta 50% y elevar la urea en sangre, transformando así el metabolismo de los carbohidratos (Kingsbury, 1964; Buck, 1971 y Garner, 1981).

APENDICE 1

Especies reportadas con oxalatos.

| | | | |
|---------------------|--|-----------------|---|
| Equisetaceae | <i>Equisetum arvense</i> "Field Horsetail"(A),(DE) | Campanulaceae | <i>Campanula</i> sp. <i>Loebelia</i> sp. (A) |
| Ficoidaceae (algae) | <i>Gibbaeum heathii</i> (F) | Caryophyllaceae | <i>Dianthus barbatus</i> (F) <i>Dryas</i> sp. (A) <i>Dryas arandica</i> "Alfombrilla"(ME),(AG),(FE),(GO) figura 2.1.2. |
| Agaveaceae | <i>Agave americana</i> (F)(D) <i>Yucca</i> sp. (A),(F) | Celastraceae | <i>Evanymus</i> sp. (F) |
| Aizoaceae | <i>Trianthema spathulata</i> "Espinaca" Nueva Zelandia (D)(K)(F) <i>Trianthema</i> spp. (H) | Chenopodiaceae | <i>Atriplex</i> "sp. Canizo"(F),(R),(D),(H) <i>Atriplex patula</i> "Aromo silvestre"(J) <i>Beta</i> sp. (D), figura 2.1.2. <i>Beta vulgaris</i> var. <i>maritima</i> "Beteabele" Remolacha Torrayra"(FO),(R),(RA)(K),(J),(H), figura 1 y figura 2.1.2. <i>Beta vulgaris</i> var. <i>condita</i> (K) <i>Chenopodium</i> sp. "avelita" (R),(D), figura 2.1.2. <i>Chenopodium album</i> "Pata de ganso"(K),(H) y (F) <i>Erythronium tomentosum</i> (H) <i>Halimolobos</i> sp. (K)(D),(F) <i>Halimolobos glomerulatus</i> "Halogeton", "barrilla"(RO)(L),(J),(GO),(H) figura 2.1.2. <i>Salsola europaea</i> (F) <i>Salsola kali</i> (RO),(H) <i>Sarcobatus vermiculatus</i> "hierba cola de borrego"paño de grasa"(Ag),(D),(ME),(RA)(K),(GO), (H), figura 2.1.2. <i>Spinacia</i> sp. (D),(F) <i>Spinacia oleracea</i> "Espinaaca"(RO), (D)(K),(F) <i>Taraxacum officinale</i> (RO),(H) |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus</i> sp. "Quelita"(RO),(F), figura 2.1.2. <i>Amaranthus hybridus</i> (S) <i>Amaranthus reflexus</i> "Amaranto"(Ag),(J),(GO),(H), figura 2.1.2. | Combrataceae | <i>Anogeissum acuminata</i> (F) <i>Combretum leucanthum</i> (F) <i>Combretum variegatum</i> (F) <i>Terminalia bitorata</i> (F) |
| Amaryllidaceae | <i>Narcissus pseudo-narcissus</i> (Ag),(Z) | Commelinaceae | <i>Tradescantia virginica</i> (F) <i>Tradescantia amosa</i> (F) <i>Zebraea pendula</i> (F) |
| Anacardiaceae | <i>Anacardium</i> sp. (D) <i>Mangifera</i> sp. (D),(A) | Compositae | <i>Calandula officinalis</i> (H) <i>Gutierrezia</i> sp. (A) <i>Helipappus</i> sp. (A) <i>Helianthus</i> sp. (A) (F) <i>Helianthus annuus</i> (F) <i>Heterotheca fulvicida</i> "Arnica"(A) <i>Lactuca</i> sp. (D),(A) <i>Lactuca virosa</i> (D)"Bitter lettuce" <i>Taraxacum</i> sp. (A) <i>Tradescantia</i> sp. (A) <i>Traxacum officinale</i> "Diente de León"(RO) |
| Annonaceae | <i>Gonolobus</i> sp.(F) | Convolvulaceae | <i>Ipomoea</i> sp. (GE), (D),(A) <i>Ipomoea longiflora</i> (G) <i>Ipomoea pauciflora</i> "Cazahuate"Osote"Paño bolo" (figuras 7-14, 15 y 15.1.) |
| Apocynaceae | <i>Rauwolfia</i> sp. (Ag)(A),(T),(F) <i>Rauwolfia serpentina</i> "Rauwolfia"(T) <i>Vinca</i> sp. (A) <i>Alocasia</i> sp. (F) <i>Alocasia antillarum</i> "elephant's ear"(M),(F) <i>Alocasia cucullata</i> (F) <i>Alocasia macrorrhiza</i> (F) <i>Arisaema</i> spp. "Cora de caballo"Jack in the pulpit"(GO) <i>Arisaema triphyllum</i> "Jack-in-the-Pulpit"(DE) <i>Arum maculatum</i> "Cuckoo-pint", "Lords-and-ladies"(ST) <i>Caladium</i> sp. "Caladium" (M) <i>Caladium bicolor</i> "Heart a Jesus"(ornamental):(Ag),(DE),(Z) <i>Calla palustris</i> "Wibol calla" (M) <i>Colocasia</i> sp. (TE),(F) figura 2.1.2. <i>Colocasia esculenta</i> "Cacahote"Elephant's ear"(F)(Ag),(T),(GO) <i>Duffenbushia</i> sp. "Dumb cane"(R),(TE),(DE),(M) figura 2.1.2. <i>Duffenbushia sequina</i> "Dumbcane"(Ag),(T),(DE),(Z) <i>Monarda</i> sp. "Ceriman"(TE),(M) figura 2.1.2. <i>Monarda deltoidea</i> (Ag),(F) <i>Philodendron</i> sp. "Philodendron"(TE),(R),(M) figura 2.1.2. <i>Pilea</i> sp. (F) <i>Pilea striatoloba</i> (F) <i>Symplocarum latidius</i> "Skun", "Cabbage" (DE),(M),(F) <i>Xanthoxoma</i> sp. "Melanga"(F),(M),(Z),(A) <i>Xanthoxoma sagittifolium</i> (F) <i>Zantedaia arifolia</i> "Calla Lily"(M),(F) | Coriaceae | <i>Aucuba japonica</i> (F) |
| Araceae | <i>Alocasia</i> sp. (F) <i>Alocasia antillarum</i> "elephant's ear"(M),(F) <i>Alocasia cucullata</i> (F) <i>Alocasia macrorrhiza</i> (F) <i>Arisaema</i> spp. "Cora de caballo"Jack in the pulpit"(GO) <i>Arisaema triphyllum</i> "Jack-in-the-Pulpit"(DE) <i>Arum maculatum</i> "Cuckoo-pint", "Lords-and-ladies"(ST) <i>Caladium</i> sp. "Caladium" (M) <i>Caladium bicolor</i> "Heart a Jesus"(ornamental):(Ag),(DE),(Z) <i>Calla palustris</i> "Wibol calla" (M) <i>Colocasia</i> sp. (TE),(F) figura 2.1.2. <i>Colocasia esculenta</i> "Cacahote"Elephant's ear"(F)(Ag),(T),(GO) <i>Duffenbushia</i> sp. "Dumb cane"(R),(TE),(DE),(M) figura 2.1.2. <i>Duffenbushia sequina</i> "Dumbcane"(Ag),(T),(DE),(Z) <i>Monarda</i> sp. "Ceriman"(TE),(M) figura 2.1.2. <i>Monarda deltoidea</i> (Ag),(F) <i>Philodendron</i> sp. "Philodendron"(TE),(R),(M) figura 2.1.2. <i>Pilea</i> sp. (F) <i>Pilea striatoloba</i> (F) <i>Symplocarum latidius</i> "Skun", "Cabbage" (DE),(M),(F) <i>Xanthoxoma</i> sp. "Melanga"(F),(M),(Z),(A) <i>Xanthoxoma sagittifolium</i> (F) <i>Zantedaia arifolia</i> "Calla Lily"(M),(F) | Crassulaceae | <i>Kalanchoe pinnata</i> "siempre viva o tronadora"(A) |
| Begoniaceae | <i>Begonia</i> sp. (A) <i>Begonia maculata</i> (F) <i>Begonia manicata</i> (F) <i>Begonia metallica</i> (F) <i>Corylus avellana</i> (F) | Cruciferae | <i>Brassica</i> sp.(D),(A), figura 2.1.2. <i>Brassica campestris</i> "Nabo silvestre"(D) |
| Betulaceae | <i>Corylus avellana</i> (F) | Cucurbitaceae | <i>Baninassa</i> sp. (D) <i>Momordica</i> sp. (D),(A) <i>Trichosanthis</i> sp. (D) |
| Bignoniaceae | <i>Persea</i> sp. | Cupressaceae | <i>Cupressus</i> sp. (A) <i>Juniperus</i> sp. (D),(A) |
| Boraginaceae | <i>Cordia</i> sp. (GE),(A) <i>Cordia curassavica</i> * (HM) figuras 7-14 y 29, 29.1. <i>Cordia subcordata</i> (F) figura 1. | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea alata</i> (F) <i>Tamus communis</i> (DE) |
| Bromeliaceae | <i>Ananas</i> sp. (D),(A) | | |
| Buxaceae | <i>Simmondsia</i> sp. (A) <i>Simmondsia chinensis</i> (F) | | |
| Burseraceae | <i>Santiria tomentosa</i> (F) | | |
| Cactaceae | <i>Cactus senilis</i> "Cactus"(F) <i>Enchinocactus entetextus</i> (F) <i>Enchinocactus horizontalis</i> (F) <i>Escobaria tuberculosa</i> (F) <i>Opuntia</i> sp. (F),(A), figura 1 y 2.1.2. <i>Opuntia imbricata</i> <i>Opuntia robusta</i> "Nopal"(RO) | | |

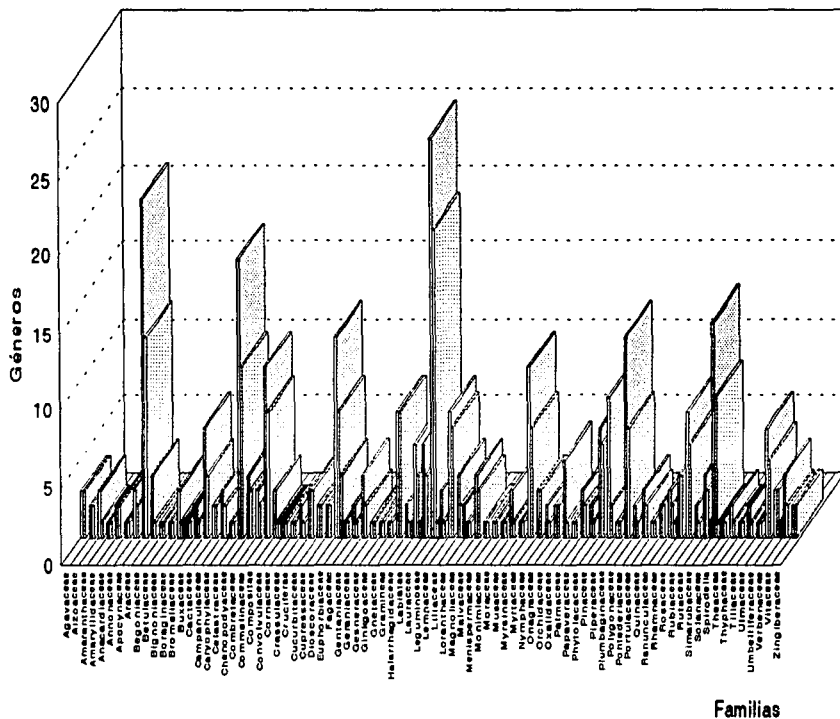
| | | |
|---------------|---|---|
| Euphorbiaceae | <i>Croton</i> sp. (GE),(HM),(A) <i>Croton elliptico-glandulosus</i> * "Dominguilla" Enchiladora"figuras 7-14, 28 y 28.1. <i>Euphorbia</i> sp. (GE),(A),(FO) <i>Euphorbia cypripifolia</i> * "Gallina ciega" Mata gallina" figuras 7-14, 21 y 21.1. <i>Euphorbia schtchendelii</i> * "Lecherilla", "Zac" chaca"(HM) figuras 7-14 16 y 16.1. <i>Manihot</i> sp. (D) <i>Pedalianthus</i> sp. (GE),(A) <i>Pedalianthus cyrilliacus</i> * "Galitos" figuras 7-14, 26 y 26.1. <i>Ricinus communis</i> "higuera" (F), (A) <i>Stillingia sylvatica</i> "Queen's root" (DE) <i>Tragia racemosa</i> (A) <i>Tragia racemosa</i> (F) <i>Tragia saxicola</i> (F) | <i>Mucuna</i> sp. <i>Phaseolus</i> sp. "frijol" (D), (A) <i>Phaseolus vulgaris</i> (F), figura 1. <i>Rottboellia pseudo-acacia</i> (F) <i>Tamarindus indica</i> (A) <i>Trifolium</i> sp. (A) <i>Vigna</i> sp. (D),(A) |
| | <i>Lennea</i> sp. (A) <i>Lennea minor</i> (F) <i>Lennea pepusilla</i> (F) | |
| | <i>Alig</i> sp. (F) <i>Allium</i> sp. (D),(A) <i>Aspidistra elatior</i> (F) <i>Convolvulus majalis</i> "Lily-of-the-valley" (ornamental)(DE) <i>Dracaena fragans</i> (F) <i>Ornithogalum caudatum</i> (F) <i>Urginea indica</i> "escila" (T) <i>Urginea maritima</i> "esquila" "Squill" "Sea onion" cebolla albana"(IDE) | |
| | <i>Phoradendron</i> sp. (A) <i>Phoradendron canescens</i> * "Muérdago", "inertos" figuras 7-14, 22 y 22.1. <i>Phoradendron tenaxum</i> * "Chiteno de guacima", "Ligs" figuras 7-14, 17 y 17.1. <i>Viscum</i> sp. (F) | |
| | <i>Talauma mexicana</i> "Yoloxochitl"(A)(F) | |
| | <i>Abelmoschus</i> sp. (D) <i>Gostypium</i> sp. (A) <i>Nibiacus</i> sp. (A) <i>Nibiacus subditiflora</i> "Jamaica"(IDE) | |
| | <i>Jateorhiza palmata</i> "colombo" (T) | |
| | <i>Tetraynandra laxiflora</i> (F) | |
| | <i>Ficus</i> sp. (D),(A) | |
| | <i>Musa</i> sp. (D),(A) <i>Musa nana</i> (F) <i>Musa sapientum</i> (F) | |
| | <i>Ardisia</i> sp. (F),(A) | |
| | <i>Eucalyptus</i> sp. (A) <i>Eucodia</i> sp. (A) <i>Eugenia aromatica</i> "Clavo"(T) <i>Eugenia caryophyllus</i> (T) <i>Pimenta</i> sp. (A) <i>Pimenta dioica</i> "Allspice" "Jamaica" "Pepper" "Clova" "Pepper pimiento" (DE) <i>Paidium</i> sp. (A) <i>Paidium guianense</i> (F) <i>Swartzia aromatica</i> "Clavo"(T),(A) <i>Tristania</i> sp. (F) <i>Tristania conferta</i> (F) | |
| | <i>Castalisia salisb</i> (F) <i>Nyctar variegatum</i> (F) <i>Nymphaea tuberosa</i> (F) | |
| | <i>Oenothera caudulatum</i> (F) <i>Oenothera hookeri</i> (F) | |
| | <i>Lycalis aromatica</i> "Canela"(F) <i>Vanilla planifolia</i> "Vainilla"(F),(DE),(A) | |
| | <i>Oxalis</i> spp. "Acedillas"(IRA)(K),(D),(L),(H),(A) figura 2.1.2. <i>Oxalis stricta</i> (F), (T), figura 1. | |
| | <i>Jubacopsis cefra</i> (F) | |
| | <i>Bocconia frutescens</i> (F) <i>Papaver</i> sp. (A) <i>Papaver somniferum</i> "Opium" "Poppy" "Poppseed", "Poppy | |

| | | |
|----------------|--|--|
| | <i>keshi</i> (IDE) | <i>Atropa belladonna</i> "belladona" (T), (F) |
| Phytolaccaceae | <i>Phytolacca</i> sp. (A), (F), figura 1. | <i>Capsicum</i> sp. (F),(D),(A) |
| | <i>Phytolacca americana</i> (K) | <i>Cestrum</i> sp. (DE) |
| Pinaceae | <i>Abies magnifica</i> (F) | <i>Cestrum fulvescens</i> * "Huele de noche" figuras 7-14, 23 y 23.1. |
| | <i>Abies nordmanniana</i> (F) | <i>Cestrum lanatum</i> (H) |
| | <i>Cunninghamia echinula</i> (F) | <i>Clusia</i> sp. (A), (F) figura 11 |
| | <i>Larix decidua</i> (F) | <i>Datura stramonium</i> "Belladona", "Estramonio"(T), (F) figura 1. |
| | <i>Picea excelsa</i> (F) | <i>Hyoscyamus muticus</i> (T) |
| | <i>Pinus</i> sp. (A) | <i>Hyoscyamus niger</i> "Baleño"(T), figura 1. |
| | <i>Thuja canadensis</i> (F) | <i>Lycopersicon</i> sp. (D),(A) |
| Piperaceae | <i>Peperomia</i> sp. (F) (A) | <i>Nicotiana</i> sp. (D),(A),(F) |
| | <i>Peperomia argyreia</i> (F) | <i>Nicotiana glauca</i> (F), figura 1. |
| | <i>Peperomia atrifolia</i> (F) | <i>Solanum</i> sp. (D) |
| | <i>Peperomia carpatensis</i> (F) | <i>Solanum tuberosum</i> "papa","Potato"(A),(F),(IDE) |
| | <i>Peperomia marmorata</i> (F) | Theaceae |
| | <i>Peperomia obtusifolia</i> (F), figura 1. | <i>Camellia</i> sp. (D) |
| | <i>Peperomia piper</i> (F) | <i>Camellia sinensis</i> "Tea"(IDE) |
| | <i>Piper</i> sp. (A) | Thymaceae |
| | <i>Piper bital</i> "Betal", "Pepper betelvina", " Pan tambuli"(DE) | <i>Thymus</i> sp. (F) |
| Plumbaginaceae | <i>Plumbago</i> sp. (A) | Thilaceae |
| Polygonaceae | <i>Antigonon cucullatus</i> | <i>Spermatilla africana</i> (F) |
| | <i>Emex australis</i> (RG),(H) | Ulmaceae |
| | <i>Fagopyrum esculentum</i> (F) | <i>Ulmus tubra</i> "Squill", "Sea", "Anion"(IDE) |
| | <i>Polygonum aviculare</i> "sanguinaria" ,"Postrata", | Umbelliferaeae |
| | "Knotweed"(DE),(A) | <i>Carrum carvi</i> "Alcarava"(T) |
| | <i>Rheum</i> sp. (RA) | <i>Coriandrum</i> sp. (D),(A) |
| | <i>Rheum officinale</i> "Chinese", "Rhubard", "CantonShenai"(DE) | <i>Coriandrum sativum</i> "Cilantro"(T) |
| | <i>Rheum palmatum</i> "Rubarbo"(T), figura 2.1.2. | <i>Daucus</i> sp. (D),(A) |
| | <i>Rheum raphanistrum</i> "Rubarbo"(K),(J),(H), figura 2.1.2. | <i>Daucus carota</i> "Cultivated", "Canot", "Queen Anne", "Lece"(DE) |
| | <i>Rheum undulatum</i> "Rubarbo", "Rhubarb"(J) | <i>Oenanthe hookeria</i> |
| | <i>Rumex</i> sp.(RA),(K),(D),(H) | <i>Pastinaca</i> sp. |
| | <i>Rumex acetosella</i> "Acedera comin"(DE),(J), figura 2.1.2. | Verbenaceae |
| | <i>Rumex crispus</i> "Yellow Dock", "Lengua de vaca", "dock", "sorrel"(T),(DE),(GO),(A), figura 2.1.2. | <i>Citiberygium tetrameum</i> * "Chachalaca" "Roble amarillo" figuras 7-14, 20 y 20.1. |
| | <i>Rumex patientia</i> "Rubarbo"(F) | <i>Opuntia arborea</i> (F) |
| | <i>Triptalis burmannensis</i> (F) | <i>Strobilanthus</i> sp. (A) |
| Pontederiaceae | <i>Eichornia petiolo</i> (F) | Vitaceae |
| | <i>Eichornia stylioid</i> (F) | <i>Parthenocissus inserta</i> (F) |
| Portulacaceae | <i>Calandrinia</i> spp. (R),(H) | <i>Vitis</i> sp. (D) |
| | <i>Portulaca</i> sp. (FE), (H),(A) figura 2.1.2. | <i>Vitis labrusca</i> (F) |
| | <i>Portulaca oleracea</i> "Verdolaga"(RO),(K),(J),(GO),(A) figura 2.1.2. | <i>Vitis vulpina</i> (F) |
| Quinaceae | <i>Quina</i> sp. "Quina" | Zingiberaceae |
| Ranunculaceae | <i>Aconitum napellus</i> "Aconite", "Monkhood", "Blue rocket"(IDE) | <i>Alpinia cardamomum</i> "Cardamomum"(T), (F) |
| | <i>Paeonia officinalis</i> "Peony"(DE) | <i>Etlingia cardamomig</i> var. <i>mayo</i> "cardomomo"(T) |
| Rhamnaceae | <i>Karwinskia</i> sp. (A) | |
| | <i>Karwinskia humboldtiana</i> * "Coyotillo" "Capulin" (HM) figuras 7-14, 24 y 24.1. | |
| | <i>Rhamnus pushiana</i> "Cascara sagrada" (T),(F), figura 1. | |
| Rosaceae | <i>Crataegus oxyacantha</i> "Hawthorn" (ornamental)(DE) | |
| | <i>Rubus</i> sp. (F) | |
| | <i>Rubus idaeus</i> (F) sp. | |
| | <i>Rubus</i> sp. (D), (A) | |
| Rubiaceae | <i>Cephaelis ipecacuanha</i> "ipecuana"(T) | |
| | <i>Cinchona</i> sp. (T) | |
| | <i>Ecosterma</i> sp. (A) | |
| | <i>Ecosterma guianenseum</i> "Quina" | |
| | <i>Hernandia gatica</i> (F) | |
| | <i>Merinda citrifolia</i> (F) | |
| | <i>Psychotria mexicana</i> "ipecacuana"(F) | |
| | <i>Psychotria punctata</i> (F), figura 1. | |
| Rutaceae | <i>Citrus</i> sp. (D),(A) | |
| | <i>Citrus aurantium</i> (F) | |
| Simaroubaceae | <i>Ayresodesmora</i> sp. (A) | |
| | <i>Quassia</i> sp. (A) | |
| | <i>Quassia amara</i> "Cuaia", (T), (F) | |
| | <i>Quillaja saponaria</i> "Soapbark", (T),(IDE) | |
| Solanaceae | <i>Atropa</i> sp. (F) | |

Nota:(Ag): Aguilar 1982; (A): Argusta 1994 con 58 familias, 93 géneros, 10 especies; (DE): Dobelmas 1978; (D): Duke 1985; (F): Franchesch 1980 (132 especies); (FE): Fernández 1980; (FO): Forsyth 1988; (G): Galardo 1988; (GE): Germán 1994; (GO): González 1989; (H): Humphreys 1990; (HM): Herbario Medicinal 1994; (J): Jurado 1989; (K): Kingsbury 1964; (L): Lyenn 1981; (ME): Mendoza 1979; (M): Murray 1993; (RA): Radial 1975; (R): Rosales 1987; (RO): Rodríguez 1985; (ST): Stacy 1985; (S): Suárez 1991; (T): Trease 1988; (TE): Tacuñahuene 1993; (Z): Zavala 1993.

FAMILIAS CITADAS CON OXALATOS
REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

especies géneros %



Francheschi, V. 1980, Trease, G. 1988, Moreno, N. 1997.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron químicamente 15 especies vegetales colectadas en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1990 en Puebla y Guerrero, Previamente determinadas las especies y depositados los ejemplares de respaldo en el Herbario Nacional del Instituto de Biología., UNAM. "MEXU" se elaborados con éstos los dibujos a tinta (incluidos en los resultados) procediendo posteriormente al análisis químico. El mapa de distribución de municipios y localidades para cada especie y procesada con el programa de HG3 para la elaboración de los 15 mapas (basandose en el número de colecta para 17201 el mapa 1, en la numeración consecutiva) las gráficas y diagramas. Los ejemplares se prepararon con base al reporte de Germán y Sousa 1980.

Para la clave toxicológica-taxonómica-biológica "TTB", a continuación las abreviaciones en las que se realiza la interpretación de resultados. 1A-flor; 2B-fruto; 2B (1) maduro; 2B (2) inmaduro; 3C-sólo semilla; 4D-sólo raíz; 5E-sólo hojas; 5E (a)- tallo; 6F-toda la planta (sin incluir raíz); 7G-corteza; 8H-látex; 8H (a)-látex blanco; 8H (b)-látex amarillo; 9I-indumento; 10J-tipo de vegetación; 10J (1) suelo calizo; 11K-usos; 11K (1)-humano adulto masculino; 11K (2)-femenino; 11K (3)-niño; 11K (4)-animal; 12L-forma biológica; 13M-sistema o aparato; 14N-número cromosómico; 15Ñ-efecto; 16O-síntoma; 17P- preparado (asociado a); 18Q-calidad de la planta; 19R-no estudiada; 20S-otros químicos; 21T-endémica.

Material Botánico

Colectas en el estado de Guerrero Euphorbia schlechtendalii Euphorbiaceae, 17306 en los municipios de San Juan Tetelzingo, desviación San Juan Tetelzingo, km. 166 carretera México-Acapulco E14 C18; Acacia picachensis Leguminosae, 17304 en la desviación San Juan Tetelzingo km. 166; Alvaradoa amorphoides Simaroubaceae, 17218, Microóndas en Tuxpán, Cerro el Jumil, al N. E. de Iguala E14 A78.

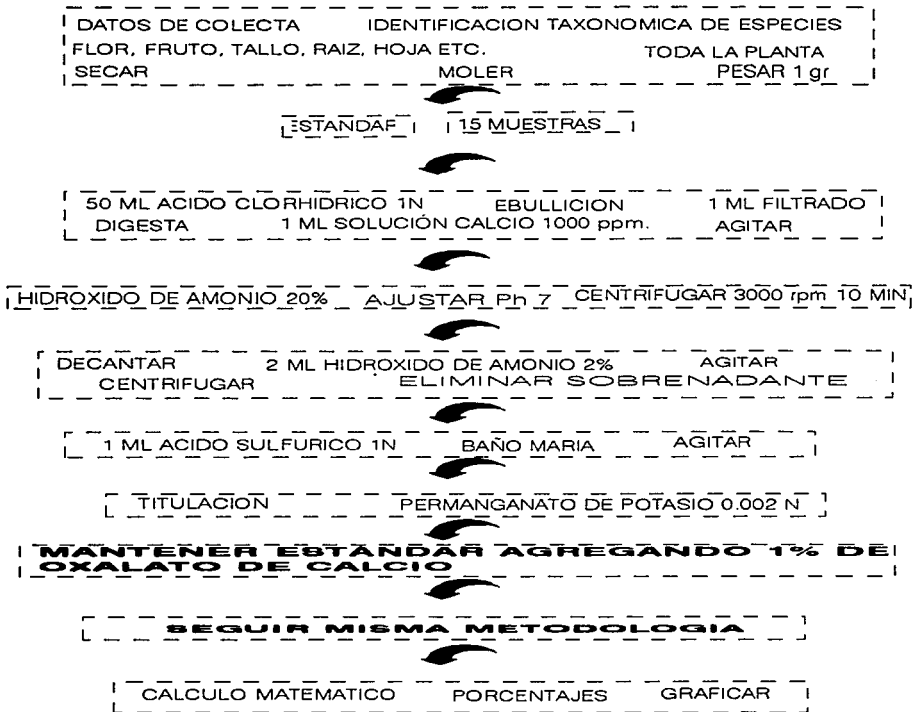
Colectas en el estado de Puebla, Ipomoea pauciflora Convolvulceae, 17224, en el Mpio.

Tehuacán, El Riego al W. de Tehuacán E14 B75; en el municipio de Caltepec, en mesa de Buenavista **Phoradendron lanatum** Lorantaceae, 17277; en el municipio Tehuacán, El Riego al W. de Tehuacán **Phoradendron carneum** Lorantaceae, 17225; **Pedilanthus cymbiferus** Euphorbiaceae, 17227; **Euphorbia cotinifolia** Euphorbiaceae, 17201, San José Miahuatlán, en el Mpio. Rincón del Infiernillo, al E. de Agua los Granados E14 B76; **Citharexylon tetramerum** Verbenaceae, 17320, en el municipio de Zapotitlán de las Salinas, en el Cerro Jabón, al W. de la Mesa Chica E14 B86; en el municipio Caltepec Mesa de Pala, al S. E. de Acaltepec, **Karwinskia humboldtiana** Rhamnaceae, 17315 en E14 B75; en el Mpio. Caltepec, La Laguna. Cerro el Gavilán al S. E. de Caltepec **Croton ciliato-glandulosus** Euphorbiaceae, 17290 en E14 B75; en el municipio Caltepec, Barranca Honda al N. W. de Caltepec, **Cestrum fulvescens** Solanaceae, 17325 en E14 B75; en el municipio Caltepec, La Laguna, Cerro el Gavilán al S. E. de Caltepec, **Cordia curassavica** Boragiaceae 17286 en E14 B75; municipio Caltepec, Rincón de la Hierba, al S. E. de la Mesa Chica, **Loucaena esculenta** Leguminosae 17341 en E14 B75; municipio Caltepec, Mesa de Buenavista, al N. de Caltepec, **Phoradendron lanatum** Loranthaceae, 17277 (Lot y Chiang 1986) figuras 5, 6 y 6.1.

La determinación de oxalatos fue realizada por el Método Directo (Volumétrico), usado en el laboratorio de Toxicología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Para la determinación se utiliza de la porción mineral de la muestra. Se disuelve en medio ácido y los oxalatos se precipitan como oxalatos de calcio al reaccionar con una solución de calcio, separándose por centrifugación y disolviéndose en ácido sulfúrico H_2SO_4 diluido para ser cuantificado por titulación con permanganato de potasio $KMnO_4$, ocurriendo una reacción de óxido-reducción en la que la solución sulfúrica del ácido oxálico decolora al $KMnO_4$. El $KMnO_4$ (colorido) se reduce al ión manganeso Mn^{2+} (incolore en solución) (Rodríguez, 1984; Rosiles, 1987 y Tecuanhuehue, 1993) (figuras, 4, 4.1 y 4.2).

Para la obtención de muestras botánicas se procesan previa herborización para su conservación e identificación, se seca cada muestra para eliminar la humedad (en estufa de laboratorio bacteriológica), de 12 a 24 horas a $80^{\circ}C$; después se muele la muestra (cada una por separado) obteniéndose un polvo fino y se pesa 1 gr de muestra se deposita dentro de una matríz microkjeldahl con 3 perlas de vidrio, cada gramo de la muestra se deposita en el matríz, obteniéndose una extracción ácida, al añadir 50 ml de una solución de ácido clorhídrico HCL 1 N (Lot y Chiang 1986)(fig 4.2).

Se coloca en el matríz en la platina caliente, se somete a ebullición durante 30 minutos



$$\frac{A-B}{X-Y}$$

$$X = \frac{B \times Y}{A}$$

A- VOLUMEN DEL ESTÁNDAR
B- VOLUMEN DE LA MUESTRA
Y- CONCENTRACIÓN DEL ESTÁNDAR
X- CONCENTRACION MUESTRA

Figura 4. Técnica y cálculo de oxalatos.

a temperatura constante, se deja enfriar, se filtra la digesta, se afora a 50 ml con HCl 1 N y se toma un ml del filtrado que se deposita en un tubo de ensaye.

Se añade 1 ml de una solución de calcio de 1000 mg/l (ppm) y mezclar en frasco chicos de boca ancha.

Se ajusta el pH 7 o ligeramente alcalino con una solución de hidróxido de amonio NH_4OH al 20%, se homogeneiza la muestra y se agita 10 segundos aproximadamente, (c/u con agitador eléctrico). Se coloca en tubos de centrifuga y se centrifuga a 3000 rpm durante 10 minutos y se decanta el sobrenadante.

Se agregan 2 ml de una solución de hidróxido de amonio NH_4OH al 2% y se agitan por 10 segundos aproximadamente; se repite la centrifugación a 3000 rpm durante 10 minutos decantándose el sobrenadante, se disolvieron en 1 ml de una solución de ácido sulfúrico H_2SO_4 1 N agitando con agitador eléctrico 5 segundos aproximadamente para mezclar el precipitado. Se calienta a baño María los tubos de ensaye durante 5 minutos a 70°C (figs 4 y 4.1).

Inmediatamente se mide el contenido de oxalatos por medio de una titulación con permanganato de potasio (KMnO_4) 0.002 N, se realiza añadiendo a goteo lento la solución de permanganato agitando bien hasta adquirir un cambio de color de incoloro a rosa tenue, este cambio de color indica el fin de la titulación. Medir el volumen utilizado de la solución de permanganato para el cambio de color de la solución.

Al mismo tiempo se prepara el estándar con 1 ml oxalato de calcio al 0.1% gr/l, (COO)₂ CaH_2O product 2760 BDH) y 1 ml de agua destilada, el blanco.

El cálculo final del contenido de oxalatos es con una regla de tres simple, comparando los mililitros de permanganato de potasio gastados en la solución estándar de oxalatos de calcio al 0.1% con los mililitros de permanganato de potasio empleados para la muestra problema; el resultado se multiplica por el factor de dilución y se divide entre el peso de la muestra de 1 gr. Se realizaron 10 repeticiones para las 15 muestras obteniendo el porcentaje. (Rosiles, 1987; Aviles, 1987; Marshall en: Rodríguez, 1985 y Tecuanhuehue, 1993) figs 4, 4.1 y 4.2.

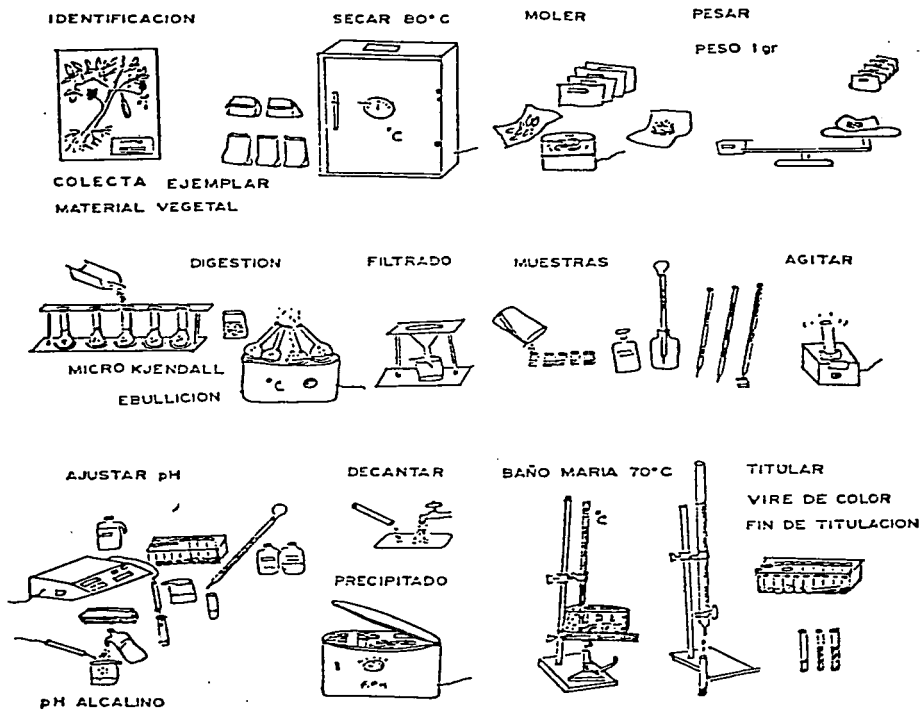


Figura 4.1. Descripción de la técnica para la identificación de oxalatos.

RESULTADOS

La descripción botánica de las especies estudiadas, es presentada de mayor a menor porcentaje de oxalatos, integrando fenología, hábitat, ecología, distribución de localidades y municipios, datos de colecta, mapas, dibujos, principios tóxicos, (individuo, dosis, vía de aplicación) sintomatologías y usos.

OBJETIVOS PARTICULARES.

-Determinar el contenido de oxalatos en 15 especies de plantas originarias de Puebla y de Guerrero.

-Obtener la descripción botánica de las especies analizadas e ilustrarlas.

-Conocer la distribución geográfica (municipios u localidades) de las plantas con base a los ejemplares de herbario.

-Recopilar la información bibliográfica existente acerca de la sintomatología, usos y principios tóxicos de las plantas estudiadas.

-Sistematizar las familias, nombres comunes y científicos de las especies que contienen oxalatos.

Análisis Químico

Los porcentajes de oxalatos obtenidos para cada una de las muestras se presentan a continuación (cuadro 1), en donde los rangos de contenido de oxalatos van de 0.5% a 22% en las 10 familias, de los 13 géneros y de las 15 especies correspondientes.

Cuadro 1. Porcentaje de oxalatos obtenidos en 15 especies.

| | | |
|--|------|-----------------------|
| <u><i>Ipomoea pauciflora</i></u> | 22% | <i>Convolvulaceae</i> |
| <u><i>Euphorbia schlechtendallii</i></u> | 21% | <i>Euphorbiaceae</i> |
| <u><i>Phoradendron lanatum</i></u> | 15% | <i>Loranthaceae</i> |
| <u><i>Alvaradoa amorphoides</i></u> | 10% | <i>Simaroubaceae</i> |
| <u><i>Acacia picachensis</i></u> | 10% | <i>Leguminosae</i> |
| <u><i>Citharexylon tetramerum</i></u> | 9% | <i>Verbenaceae</i> |
| <u><i>Euphorbia cotinifolia</i></u> | 9% | <i>Euphorbiaceae</i> |
| <u><i>Phoradendron carneum</i></u> | 7.5% | <i>Loranthaceae</i> |
| <u><i>Cestrum fulvescens</i></u> | 6% | <i>Solanaceae</i> |
| <u><i>Karwinskia humboldtiana</i></u> | 2.5% | <i>Rhamnaceae</i> |
| <u><i>Salvia espera</i></u> | 2.5% | <i>Labiatae</i> |
| <u><i>Pedilanthus cymbiferus</i></u> | 2% | <i>Euphorbiaceae</i> |
| <u><i>Leucaena esculenta</i></u> | 1.1% | <i>Leguminosae</i> |
| <u><i>Croton ciliato-glandulosus</i></u> | 1% | <i>Euphorbiaceae</i> |
| <u><i>Cordia alliodora</i></u> | 0.5% | <i>Boraginaceae</i> |

En la "Clave Toxicológica Taxonómica Biológica" se relacionan los resultados de análisis tóxicos con la fenología de la planta y con la taxonomía de la misma.

En el caso de extracción de oxalatos la abreviación OX indica el contenido de oxalatos seguido del porcentaje de oxalatos obtenido, ejemplo: OX 21%, después aparece el género y especie de la planta con sus respectivas características biológicas, como son: 1A-flor; 2B-fruto; 2B (1) maduro; 2B (2) inmaduro; 3C-sólo semilla; 4D-sólo raíz; 5E-sólo hojas; 5E (a)- tallo; 6F-toda la planta (sin incluir raíz); 7G-corteza; 8H-látex; 8H (a)-látex blanco; 8H (b)-látex amarillo; 9I-indumento; 10J-tipo de vegetación; 10J (1) suelo calizo. Después aparecen datos de diversa índole como son: 11K-usos; 11K (1)-humano adulto masculino; 11K (2)-femenino; 11K (3)-niño; 11K (4)-animal; 12L-forma biológica; 13M-sistema o aparato; 14N-número cromosómico; 15Ñ-efecto; 16O-síntoma; 17P- preparado (asociado a); 18Q-calidad de la planta; 19R-no estudiada; 20S-otros químicos; 21T-endémica.

Las especies estudiadas pertenecen a dos entidades de la República Mexicana, Puebla

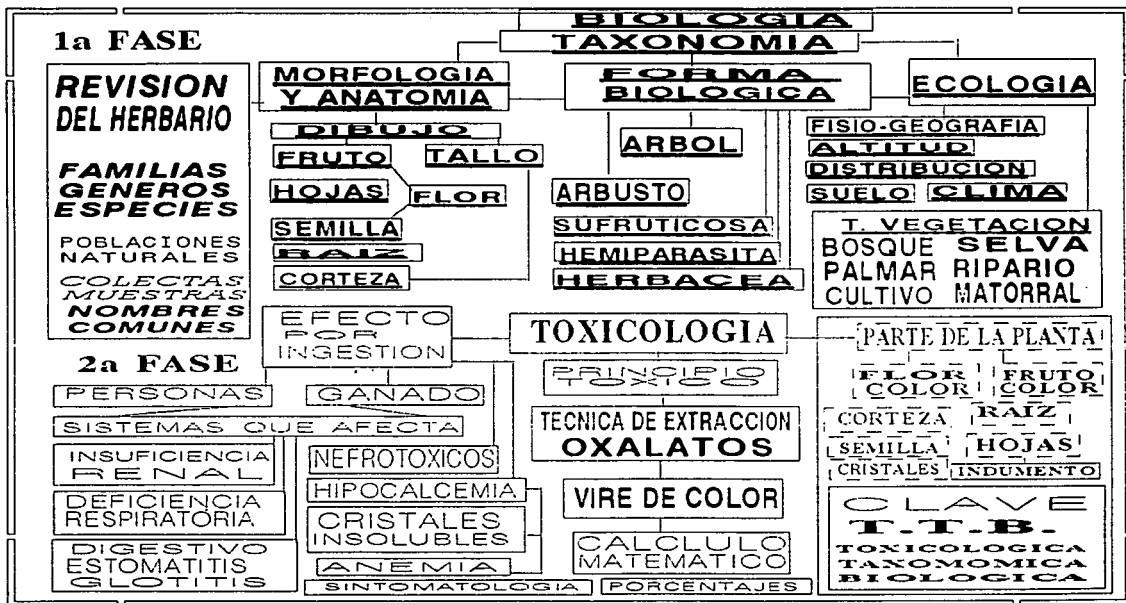


Figura 4.2

Diagrama de flujo sobre las partes de la planta, patología, técnica de oxalatos.

Clave:

"Toxicológica-Taxonomica-Biológica"

Germán, T 1980 Rosiles, R. 1987, Moreno, N. 1997.

y Guerrero, a continuación se mencionan las especies correspondientes a cada entidad.

Procedente del estado de Puebla Euphorbia cotinifolia "Ardillo" con 9% de oxalatos, Ipomoea "Casahuate" con 22%, Phoradendron lanatum "Cachahua" con 15%, Phoradendron carneum "Muérdago" con 7.5%, Pedilanthus "Gallitos" con 2%, Cordia "Orégano" con 0.5%, Croton "Dominguilla" con 1%, Karwinskia "Coyotillo" con 2.5%, Citharexylum "Chachalaca" con 9%, Cestrum "Huele de Noche" con 6%, Leucaena "Huaje" con 1.1% y Salvia "Hierba del barretero" con 2.5% de oxalatos (cuadro 1).

Del estado de Guerrero Euphorbia schlechtendalii "Mulatilla" con 21%, Alvaradoa "Ardillo" con 10%, Acacia "Uña de gato" con 10% (figs. 5 y 6).

Fuentes Geográficas y Físicas

Guerrero: La insolación anual es de 2200 a 2600 número de horas de insolación, para enero el mínimo de insolación es de 240, para mayo de 180 a 220 hrs. (Ma. E. Hdz. en: Atlas Nacional de México. UNAM, 1990). El viento dominante durante el año es de más de 20% de calmas de 0.5, en la temperatura media anual en mayo de 26°C muy cálido; el régimen pluviométrico, la intensidad promedio de sequía relativa es de 0.1 a 20% (R. Vidal- Zepeda en: Atlas Nacional de México UNAM 1990)(figs. 8, 11 y 13).

Las temperaturas extremas son de 30°C, con precipitación 1200 a 1500 mm., con una isolinéa de probabilidad de 46%, la precipitación máxima en 24 hrs. es de 100 a 200 mm, para el mes de agosto más de 320 mm, y una moda anual 1000 a 2000 mm. (figs. 5 y 6).

Para Iguala y San Juan Tetelzingo en Guerrero el número de días con heladas es menor, con un número de días nublados de menos de 10; las granizadas y tormenta se tienen de 2 a 4 granizadas al año y de 20 a 40 tormentas de intensidad media.

La medida de aridez es la evaporación total anual de 1600 a 1800, con un índice de aridez de 0.50 a 0.75 "subhúmedo". Con respecto al índice pluvial de Thornthwaite en función de la deficiencia de agua y evaporación anual es de 0 a 20% "subhúmedo" y del índice de

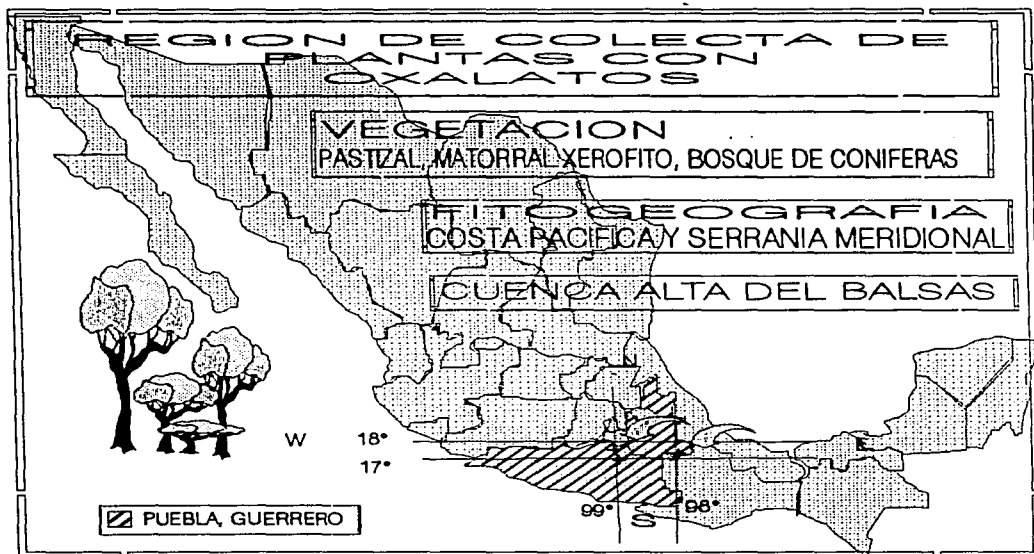


Figura 5. Región de colecta

Atlas Nacional de México. 1990. Instituto de Geografía. UNAM.

aridez de Lang. p/t es de 43.2 a 55 "subhúmedo intermedio".

El clima para los municipios de Iguala con una latitud 18° 21' N y longitud 99° 32' W y de San Juan Tetelzingo con una latitud 17° 57' N y longitud 99° 33' W en Guerrero, por su humedad es considerado "subhúmedo" y por su temperatura es "semicálido", con un clima tipo A(C)w2, A(c)W(w), (A)Cw2, (A)cw2(w) (fig. 6).

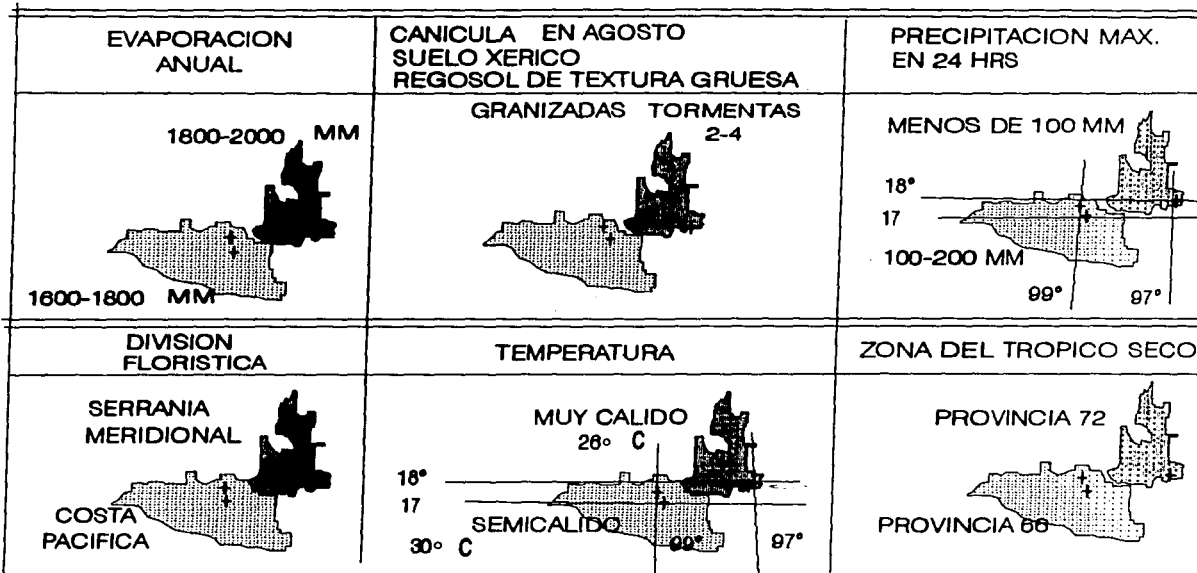
La región climática a la que pertenece Iguala y San Juan Tetelzingo es la del Cuenca Alta del Balsas del Valle de Oaxaca a Tehuacán Cuicatlán, con una latitud 18° 28' N y longitud 97° 25' W, con el no. 8, se caracteriza por presentar aislada de vientos húmedos alisios y monzón descendentes, lluvias de verano y 2 máximas de temperatura (E. García en: Atlas Nacional de México UNAM 1990).

Menciona la canícula y sequedad es en el mes de agosto, en que ocurre el máximo. El régimen pluviométrico invernal es de (PL < 5.0%). Para la intensidad promedio de sequedad relativa es de 20 a 30%, para el estado de Puebla es de 1.0 a 20% .

La temperatura para la zona es de 400 a 600 horas frío, con una nictotem-peratura en enero de 20 a 30% (nocturnas), es de 8 a 12°C: la temperatura efectiva a las 6:00 AM de 16°C frío en julio, octubre a las 12:00 con 26°C en los meses de abril, julio y octubre (figs. 5 y 6).

Para la distribución de la entalpía se tiene calor total a las 14:00 para abril, julio y octubre, es de 26°C caluroso. A las 6.00 AM en abril es de 11°C ligeramente frío, a las 6:00 en octubre y julio de 12°C es fresco neutro, a las 14:00 en enero es de 19°C es tibio confortable, a las 6:00 AM en enero es de 8.5°C es ligeramente frío.

La altitud sobre el nivel medio del mar es de 1000 a 2000 msnm Para el régimen de humedad del suelo es xérico, con suelo húmedo (se consideran los primeros 50 cm. a esta profundidad la temperatura es mayor de 5°C en México). El suelo es de regosol de textura gruesa se incorpora a los arenosoles, como propiedad física del suelo es lítica constituye un lecho rocoso para la zona de los municipios de Iguala y San Juan Tetelzingo. La zona árida con erosionabilidad de susceptibilidad intrínseca, de un suelo derivado a partir de la carga de sedimentación mayor de 5 T/ha/año.



CLIMA SUBHUMEDO
ZONA DEL TROPICO SECO
EVAPORACION ANUAL
PRECIPITACION MAX
DIVISION FLORISTICA
INSOLACION ANUAL
TEMP. HRS. FRIO
TEMP. MEDIA MAYO
TEMP. EXTREMAS
NO. HRS. INSOLACION MAYO
NICTOTEMPERATURA
GRANIZADAS Y TORMENTAS
VIENTOS DOMINANTES
ARIDÉZ
SUELO
CANICULA
DIAS NUBLADOS
SEQUIA RELATIVA

GUERRERO

A(C)W2, A(C)w(w)
PROVINCIA 66
1600-18000
100-200
COSTA PACIFICA
2200-2600 HORAS
400-600
26° MUY CALIDO
26°
180-120
12°-18°C
2-4
MAS 20%
SUBHUMEDO
XERICO
AGOSTO
10
1-10%

PUEBLA

Awo, Aw(w)
PROVINCIA 72
1800-2000
100 MM
SERRANIA MER.
2600-2800
600-800
22°-26° CALIDO
30°
220-260
8°-12°C
2-4
MAS 20%
SEMIÁRIDO
XERICO
AGOSTO
50-100
20-30%

Figura 6. Características climáticas y geográficas.

La precipitación puede ocurrir en cualquier época del año, pero será mayor a la evapotranspiración durante 3 a 6 meses, con una evaporación real de 800 mm dentro de la isolinia de evaporación para la zona (fig. 6).

Tópico fitogeográfico en la **División Florística** de Iguala y San Juan Tetelzingo pertenecen a la Costa Pacífica. De la **Región Ecológica** es la Zona del Trópico Seco, determinada con el no.66. Dentro de las **Regiones Naturales de México** es "Trópica Alta".

Corresponde a la **Provincia Fisiográfica** es IX, en la "Sierra Madre del Sur, con el no. 18, Altos de Oaxaca. De la **Vegetación de México** comprende el matorral xerófilo, pastizal y bosque de coníferas; de sierras predominantemente en bajada, de la **Provincia** es la de Mixteca Alta, en la **Zona** es del Trópico subhúmedo.

El "**Deterioro Ambiental de los Recursos Bióticos Terrestres**" es BTc "bosque tropical caducifolio" para los municipios de Zapotitlán, Tehuacán, Caltepec, San J. Miahuatlán en Puebla y de Iguala, San Juan Tetelzingo en Guerrero.

Las **Áreas Naturales Protegidas** en la zona es la de la Cuenca del Balsas y Valle de Oaxaca. En Iguala con una latitud 18° 21' N y longitud 99° 32' W, altitud de 731 msnm. (Dirección General de Geografía y Meteorología 1982 y Atlas Nacional de México. UNAM, 1990).

Puebla: Para la zona de los municipios de San Juan Miahuatlán con una latitud 18° 13' N y longitud 97° 21' W, Tehuacán con una latitud de 18° 28' N y longitud 97° 25' W, Zapotitlán con una latitud de 18° 09' N y longitud 97° 21' W y Caltepec con una latitud de 18° 12' N y longitud 97° 28' W en el estado de Puebla se reporta como uso de la tierra a nivel nacional en 1987, de un uso agrícola de riego es de 2% millones de hectáreas, para la de agrícola de temporal es de 40%, 20 millones de hectáreas, con los pastizales naturales y cultivados de 30%, de matorrales diversos de 15% a 10 millones de hectáreas, en el bosque de coníferas y latifoliados es de 20% a 40 millones de ha., así como en las selvas altas medianas y de bosque de 20% (figs. 6, 8, 11 y 13).

La capacidad de uso de la tierra agrícola es de 30% . En la Superficie Ganadera en 1985 de 1 millón de hectáreas para Puebla y de 3 millones hectáreas para Guerrero; en el coeficiente

PUEBLA ▨

BSh, BSk, Bw

MATORRAL ESCLEROFILO SAN JOSE MIAHUATLAN
LAT N 18°13' LONG W 97°21'

MATORRAL ESPINOSO TEHUACAN
LAT N 18°28' LONG W 97°25'

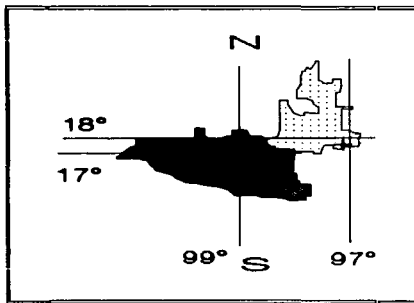
Am, Aw
PALMAR DE BRAHEA ZAPOTITLAN DE LAS SALINAS
LAT N 18°09' LONG W 97°21'

RIPARIA CALTEPEC
LAT N 18°12' LONG W 97°28'

GUERRERRO ■

Am, Aw
SELVA BAJA CADUCIFOLIA IGUALA
LAT N 18°21' LONG W 99°32'

SELVA BAJA CADUCIFOLIA SAN JUAN TETELZINGO
LAT N 17°57' LONG W 99°33'



- CONVULVULACEAE CON 22% EN MATORRAL ESPINOSO. BSh, BSk, Bw
- EUPHORBIACEAE CON 21% EN SELVA BAJA CADUCIFOLIA * Am, Aw
- LORANTHACEAE CON 15% EN MATORRAL ESPINOSO BSh, BSk, Bw
- SIMARUBACEAE CON 10% EN SELVA BAJA CADUCIFOLIA * Am, Aw
- LEGUMINOSAE CON 10% EN SELVA BAJA CADUCIFOLIA * Am, Aw
- EUPHORBIACEA CON 9% EN MATORRAL ESCLEROFILO BSh, BSk, Bw
- VERBENACEAE CON 9% EN PALMAR Am, Aw
- LORANTHACEAE CON 7.5% EN MATORRAL ESPINOSO BSh, BSk, Bw
- SOLANACEAE CON 6% EN RIPARIA
- RHAMNACEAE CON 2.5% EN MATORRAL ESCLEROFILO. BSh, BSk, Bw
- LABIATAE CON 2.5%
- EUPHORBIACEAE CON 2% EN MATORRAL ESPINOSO. BSh, BSk, Bw
- LEGUMINOSAE CON 1.1% EN MATORRAL ESPINOSO. BSh, BSk, Bw
- EUPHORBIACEA CON 1% EN MATORRAL ESPINOSO. BSh, BSk, Bw
- BORAGINACEA CON 0.5% EN MATORRAL ESPINOSO. BSh, BSk, Bw

Figura 6.1. Tipo de vegetación de las familias con oxalatos.

de agostadero de carga animal para 1990 es 1.0 unidad de animales (millones).

Los recursos y producción forestal de volumen maderable para 1989, en volumen de millones de metros cúbicos rollo en Rural Integral fue nulo y en la organización Productora Nacional es de 500.

La insolación anual es de 2600 a 3000 número de horas de insolación, para enero un mínimo de insolación 240, en el mes de mayo de 220 a 260 (Ma. E. Hdz. en: Atlas Nacional de México. UNAM, 1990).

Los vientos dominantes durante el año de más de 20% de calmas de 0 a 5%, con una temperatura media anual de 22 a 26°C es cálido (R. Vidal-Zepeda en: Atlas Nacional de México. UNAM, 1990), presenta temperaturas extremas de 26°C, de números de días con heladas menor de 10 de números de días nublados de 50 a 100, con una moda de precipitación de 800 a 1000 mm, para el mes de agosto, con de 80 a 160 mm disminuyendo, como una precipitación 800 a 1200 mm en la isolinea con probabilidad 48% de precipitación máxima en 24 horas menor a 100 mm y de precipitación invernal (PL <5.0%) (fig. 6 y 6.1).

Régimen pluviométrico con una intensidad promedio de sequía relativa para Guerrero es de 20 a 30%. La temperatura de horas frío es de 600 a 800. Sobre la nictotemperatura en enero para el estado de Puebla es mayor de 8 a 12°C.

La medida de aridez con una evaporación total anual de 1800 a 200, mayor que la de Guerrero es de 1600 a 1800, según su índice de aridez de 0.25 a 0.50, es Semiárido.

El clima para Puebla es subhúmedo y por su temperatura cálido y muy cálido, con una temperatura media anual mayor a 18°C, con un clima tipo Awo, AW(w).

Corresponden Tehuacán, Zapotitlán, Caltepec, San Juan Miahuatlán a la Región Climática del Balsas del Valle de Oaxaca con el no. 8 caracterizado por aislada de vientos húmedos alisios y monzón descendentes, con lluvias de verano, dos máximas de temperatura (E. García en: Atlas Nacional de México. UNAM, 1990). Con canícula en el mes de agosto con un máximo.

La altitud sobre el nivel medio del nivel del mar es de 200 a 1000; con un régimen de humedad del suelo xérico, es regosol de textura gruesa que se incorpora a arenosoles, lítico,

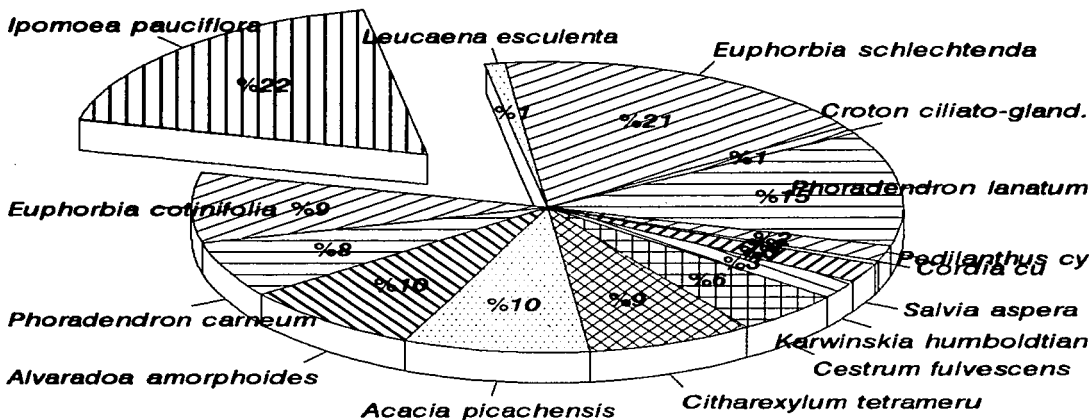
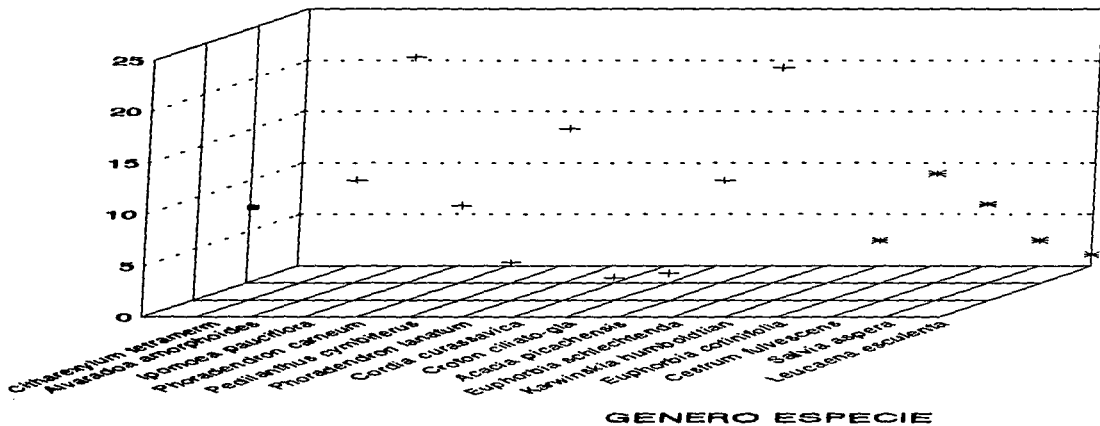


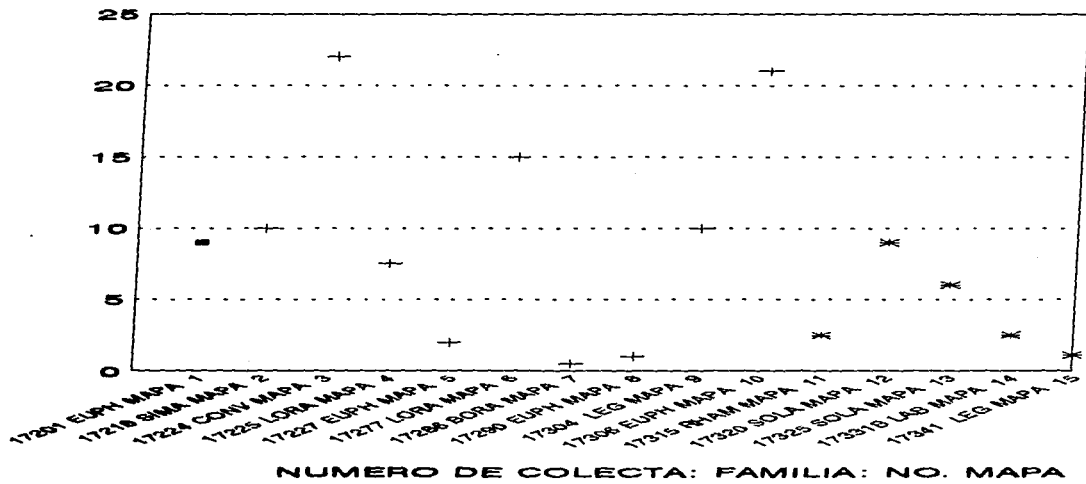
FIGURA 6.1 Porsentaje de oxalatos.

■ SEP + OCT * NOV

OXALATOS %



OXALATOS %



NUMERO DE COLECTA: FAMILIA: NO. MAPA

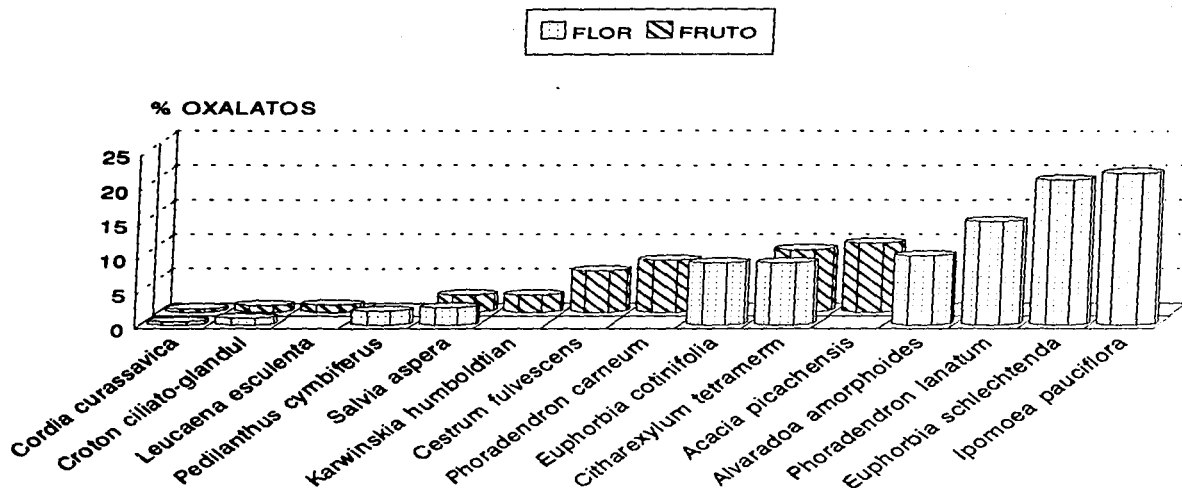


Figura 7. Porcentaje de oxalatos en 15 especies de plantas.

GENERO Y ESPECIES

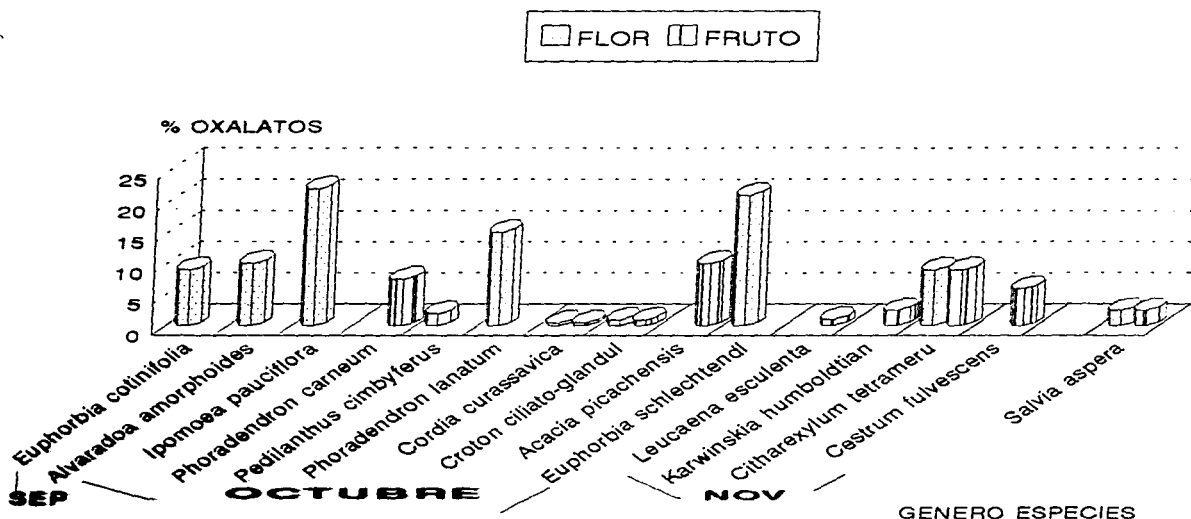


Figura 8. Porcentaje de oxalatos en 15 especies VS fenología.

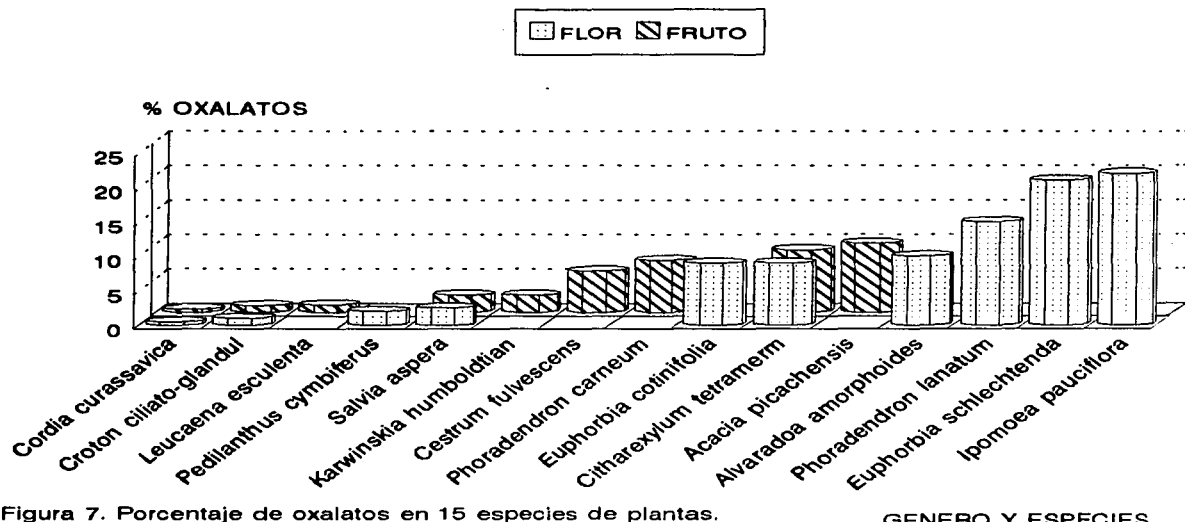


Figura 7. Porcentaje de oxalatos en 15 especies de plantas.

GENERO Y ESPECIES

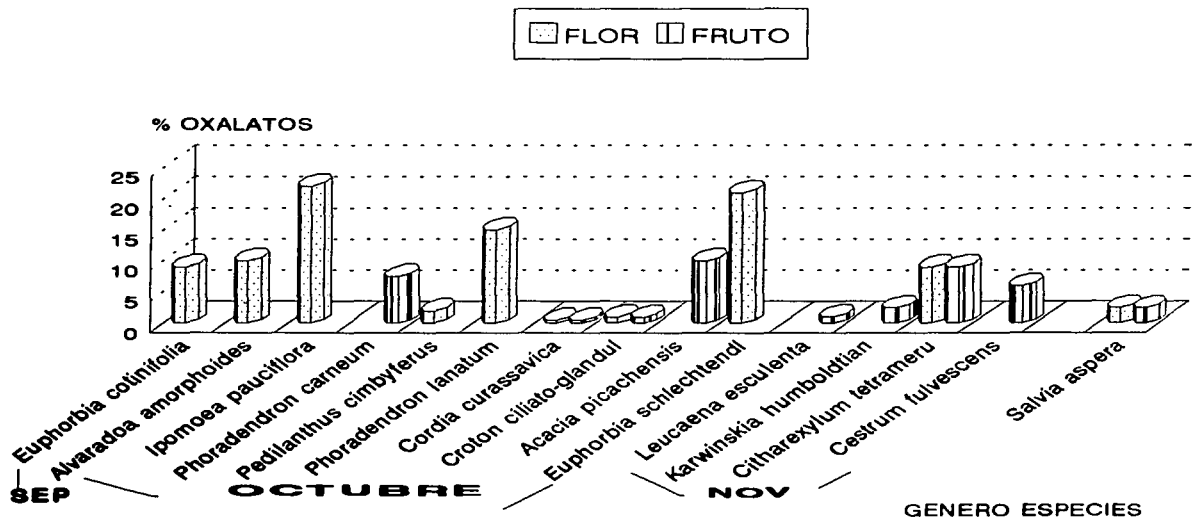
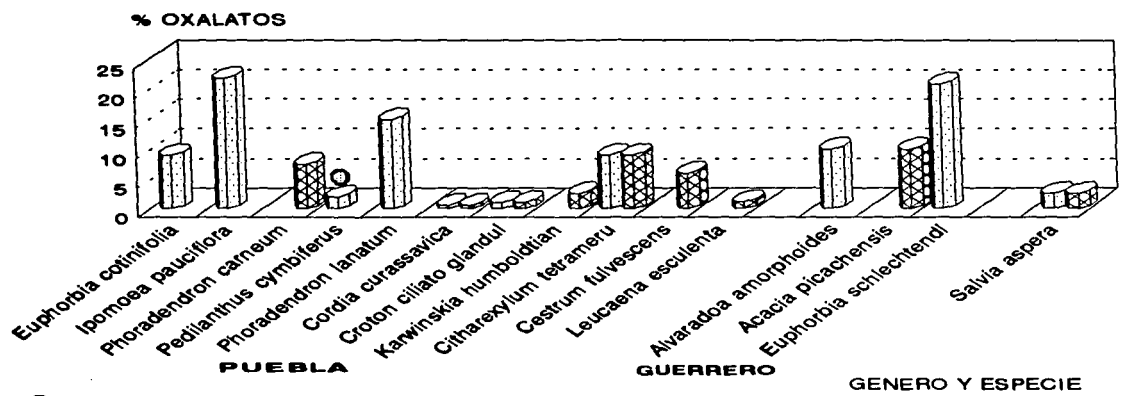


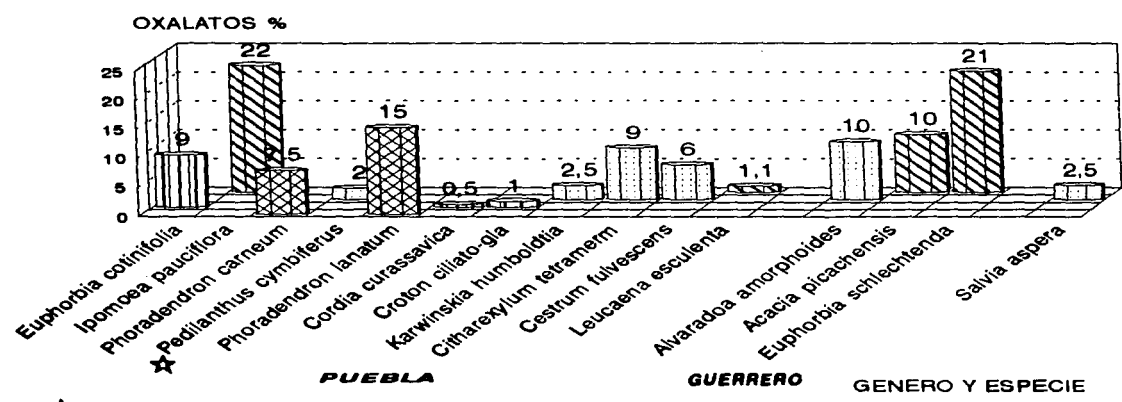
Figura 8. Porcentaje de oxalatos en 15 especies VS fenología.

FLOR FRUTO

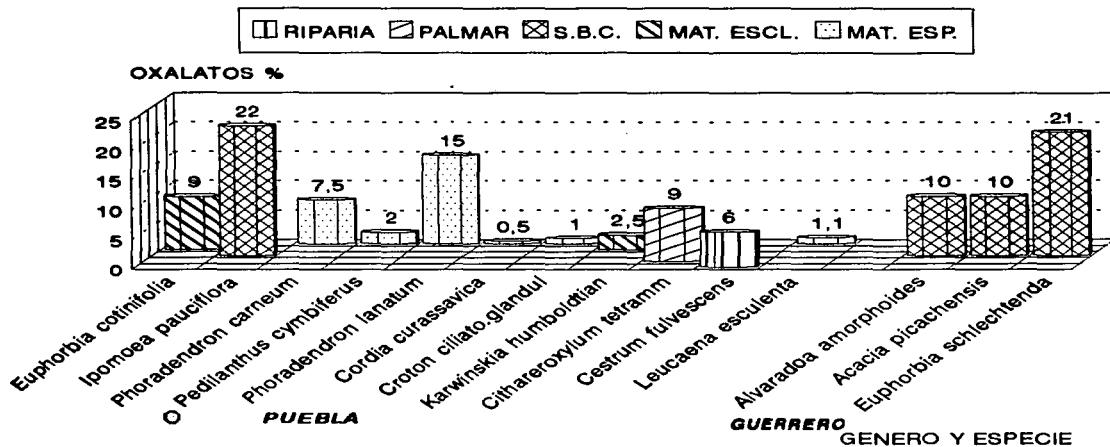


○ ANALISIS EN TALLO
 Figura 9. Porcentaje de oxalatos en 15 especies VS distribución.

HEMIPARASITA SUFRUTICOSA ARBUSTO ARBOL



★ ANALISIS EN TALLO
 Figura 10. Porcentaje de oxalatos de 15 especies de plantas VS forma biológica.



○ ANALISIS EN TALLO

Figura 11. Porcentaje de oxalatos en 15 especies VS tipo de vegetación.

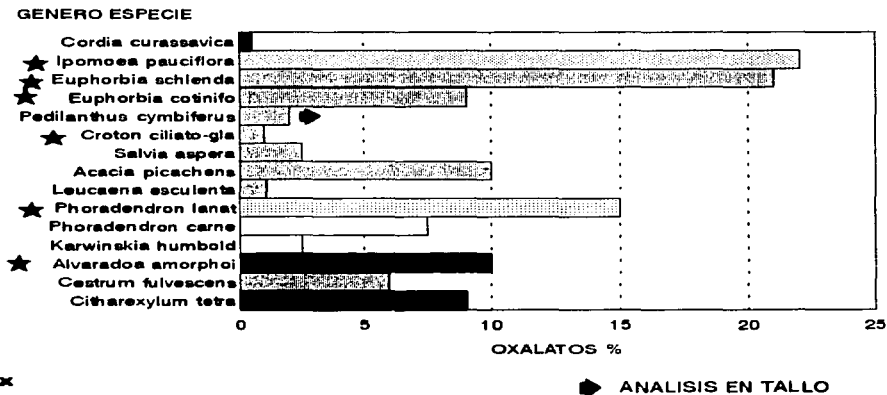


Figura 12. Porcentaje de oxalatos de 15 especies.

RIPARIA
 PALMAR
 S.B.C.
 MAT. ECL.
 MAT. ESP.

TAMAÑO (cm) HOJA

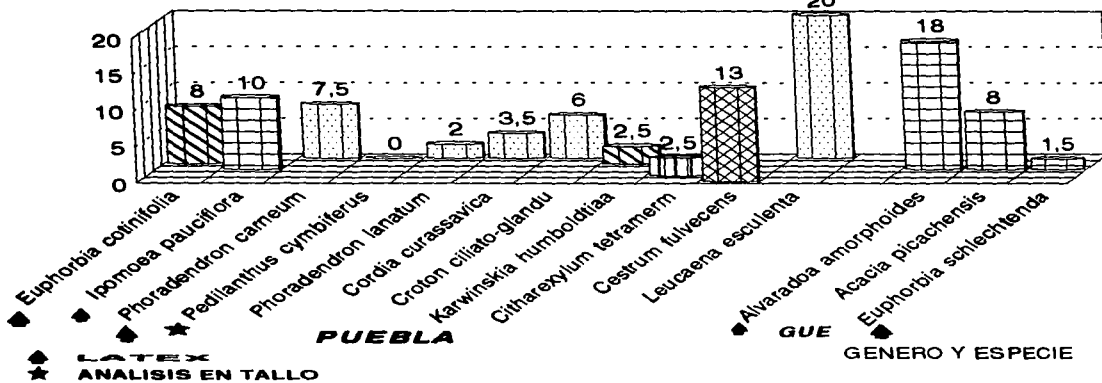


Figura 13. Porcentaje de oxalatos VS tamaño de la hoja (cm). VS tipo de vegetación.

ARBOL
 ARBUSTO
 SUFRUTICOSA
 HEMIPARASITA

TAMAÑO (cm) HOJA

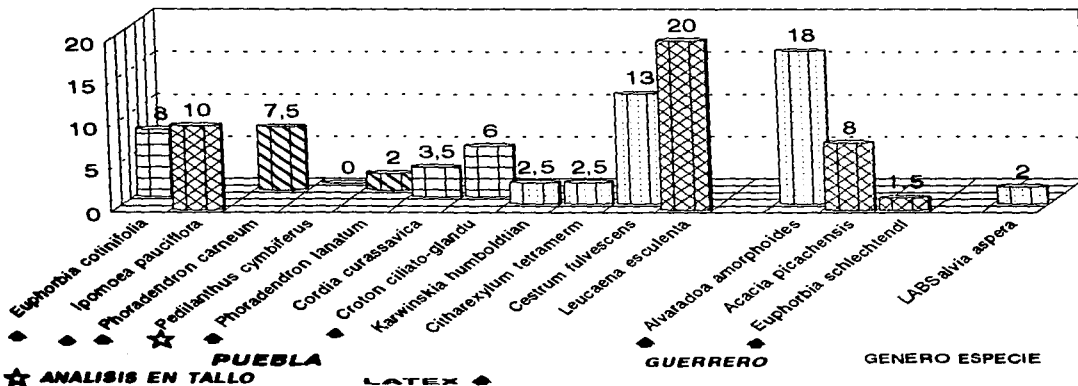


Figura 14. Porcentaje de oxalatos en 15 especies VS tamaño de la hoja (cm) y forma biológica.

rocoso con una evaporación real de 800 mm. (Atlas Nacional de México UNAM 1990) (fig. 6).

De los tópicos Fitogeográficos de la **División Florística** es de la "Sierra Meridional", corresponde a la **Región Ecológica** es la Zona del Trópico Seco, en la **Provincia** número 72. Para las **Regiones Naturales de México** es "Tropical Alta", dentro de las **Provincias Fisiográficas** es IX "Sierra Madre del Sur" no. 18 " Altos de Oaxaca", para la **Vegetación de México** formada por matorral xerófilo, pastizal y bosque de conífera: de sierras predominantes bajadas, en la **Provincia** es de la Mixteca Alta, de la **Zona** es del Trópico Subhúmedo (Dirección General de Geografía y Meteorología 1982) (figs. 5 y 6).

Descripción de 15 especies

Descripción de las especies estudiadas, arregladas de mayor a menor porcentaje de oxalatos, incluyendo, distribución de municipios y de localidades, datos de colecta, principio tóxico, sintomatología y usos para cada muestra, mapa y dibujo (Germán y Sousa 1980).

En los cuadros 30 y 31 aparecen el contenido de oxalatos encontrado en la parte de la planta seleccionada, la forma biológica de las especies, si las hojas contienen o no indumento y las características del mismo, la presencia o ausencia de látex, tipo de vegetación, y la localidad en que se colectaron las especies.

Ipomoea pauciflora Mart. et Gal.

Orthipomoea Benth. **Ipomoea populina** House, (Atlas, 1994).

Familia Convolvulaceae. Contiene 22% de oxalatos (cuadro 1).

Origen desconocido, en clima cálido y semicálido entre 300 a 1700 msnm. Asociada a vegetación muy perturbada, derivada de bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo. (Stanley, 1923).

Hierba trepadora o reptante, perenne, rara vez erecta, arbusto ó árbol de 3-8 m, tallo glabro, 25 cm de diámetro, producen látex, hojas alternas a orbicular-ovadas, 5-15 cm de largo, enteras, anguladas, lobadas o palmada o pinnadamente divididas, generalmente pecioladas; las flores generalmente grandes vistosas y fugaces; inflorescencias generalmente axilares, muy rara vez agregadas en panículas terminales; sépalos coriáceos o foliaceos, iguales o desiguales, persistentes; corola infundibuliforme o campanulada, muy rara vez hipocraterimorfa,

el limbo entero 5-angulado, muy rara vez 5-lobado, generalmente induplicado; estambres incluidos; los estigmas 1-2 globosos-capitados; fruto una cápsula, con 2-4 valvas y 2-4 semillas; semillas a menudo densamente lanosas o pubescentes. Género con 500 especies distribuidas en regiones cálidas del continente Americano.

Datos de Colecta: * Muestra con número de colecta 17224, colectada en octubre de 1990, flores blancas de 8 cm, fruto café en cápsula, árbol de 3-4 m, hoja glabra de 10 cm, con látex blanco, llamado "Cazahuate" (apéndice 3), de Puebla en el municipio de Tehuacán. El Riego, al W de Tehuacán. 18° 28' N. 097° 25' W., (E 14 B 75) en matorral espinoso con *Hecetia*, BSh, BSK, Bw, con suelo calizo, a 1820 msnm. en mapa 3 (figs. 6 y 15).

Distribución: Chiapas, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Puebla y Sinaloa en tabla 3.

Principio Tóxico: El género contiene concentraciones peligrosas de nitrato (Humphreys, 1990); indeterminado el principio tóxico para el género *Ipomoea* refiere González, 1989. Varias especies del género *Ipomoea* contienen alcaloides semejantes al ácido lisérgico (L.S.D.), los cuales poseen propiedades alucinógenas. Camotes infestados con el hongo *Ceraetotomella fimbriata* se localiza en la raíz (tubérculo) y cuya ingestión en dosis bajas produce disnea, anoxemia y vómito (Aguilar y Zolla 1982).

Para el género *Ipomoea* el contenido de acetaldehído, acetona; ergometrine en aplicación subcutánea en rata baja dosis letal publicada 500 mg, en aplicación intravenosa en rata LDL_o (baja dosis letal publicada 7,500 µg actúa como hemostático y uterotónico; alcohol etílico; ácido sebáceo aplicado intraperitoneal en rata con baja dosis 500 mg; hexadecanol; ácido hidrocianico aplicado en forma oral en humano con baja dosis letal publicada de 510 µg, en ratón en forma oral con dosis letal al 50% de 3,700 µg, en perro con baja dosis letal publicada de 4 mg; metanol; ácido oxálico aplicado en forma oral en perro con baja dosis letal publicada de 1,000 mg, 1 mg/m³ y en humano también aplicada oralmente con baja dosis letal publicada de 700 mg; pectin aplicado en ratón con baja dosis letal publicada de 1,800 mg es anticolesterol y antilussive; propianol, dehide; el ácido tánico aplicado en ratón con baja dosis letal publicada de 2,000 mg es un anti-diáreico, bactericida y viricida; triptófano (Duke, 1978). Alcaloides alucinógenos que son compuestos orgánicos complejos que alteran el sistema nervioso, se encuentran en toda la planta pero principalmente en la corteza y en las flores. A nivel de familia contiene glicósidos resinosos tipo ácido jalapínico (Domínguez, 1978) en tabla 2.

Sintomatología: La ingestión en dosis baja produce disnea, anoxemia y vómito. En el caso del ganado vacuno se han observado intoxicaciones entre los 3 y 5 días posteriores a la ingesta (Aguilar y Zolla 1982). Otras especies de género *Ipomoea* ocasionan temblores, ataxia, debilidad general y muerte en ganado caprino. En ganado porcino, las hojas de la planta pueden causar diarrea. En la necropsia las lesiones producidas por camotes infestados por hongos incluyen edema pulmonar y alteraciones patológicas en hígado, riñones y bazo refiere González, 1989. Causando intoxicaciones en bovinos, caprinos y porcinos, mostraron dificultad para respirar (disnea) debilidad al caminar.

Las cabras adquieren el hábito de consumir la planta. Actúa en forma acumulativa. Hay extenuación y pérdida gradual de peso. Se presenta parálisis de los miembros posteriores, debilidad general y depresión. *I. muricoides* en la región baja de la Mixteca Oaxaca afecta a los rumiantes, ovinos, caprinos y bovinos, con alcaloides en la corteza y en las flores, actúa sobre el sistema nervioso como alucinógeno (Fernández, 1980; Cortés, 1987; Humphrys, 1990; Luengas, 1992) en tabla 4.

En resumen la especie afecta a los ovinos, bovinos y caprinos, provocando anorexia y debilidad progresiva, el animal adquiere el vicio de comer esta planta; actúa en forma acumulativa, hay pérdida de peso, parálisis de los miembros posteriores, debilidad general y depresión (Rodríguez, 1967, Hernández, 1987; Cortés, 1987; Gallardo,

1988; Trease, 1988; Murray, 1993 y Germán, 1994) en tabla 4.

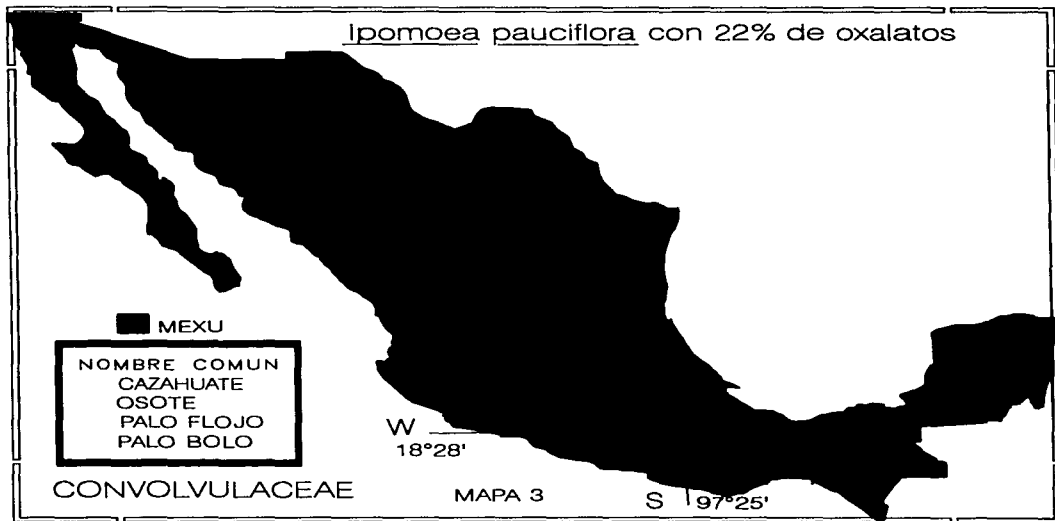
Uso: Contra piquetes de araña capulina y en tumores cancerosos, las hojas en cocimiento como agua de uso; El cocimiento de ramas con Acacia farnesiana "huizache" se usa para baños, (Atlas, 1995). El "cazahuate" parasitada por Phoradendron carneum colectada en Morelos en 1941 por F. Miranda no. 1177. Contra la urticaria y envenenamiento se usan las hojas y corteza, en cocimiento en baños y cocimiento oral (Mc. Vaugh, 1987). En tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).



Figura 15. *Ipomoea pauciflora* Mart. et Gal. 1- rama en floración; 2- flor; 3- anteras; 4- polen. P. Tenorio

17224.

Ipomoea pauciflora con 22% de oxalatos



Mapa 3. Distribución *Ipomoea pauciflora* Mart & Gal.

Euphorbia schlechtendalii Boiss.

Euphorbia friedrichthalli Boiss.; **Euphorbia adenophylla** Donn Smith; **Alectorroctonum ovatum** Schlecht; **Euphorbia mayana** Millsp.; **Euphorbia nelsonii** Millsp.; **Aklema ovata** Millsp.

Familia Euphorbiaceae. Contiene 21% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto o árbol pequeño de 1 a 4.5 m de largo, glabro; pecíolo delgado hojas, anchamente ovadas, 1 a 5 cm de largo, ápice redondo a agudo; inflorescencias en cimas terminales, flor el apéndice de las glándulas muy estrecho; cápsula glabra (Standley, 1923).

Datos de Colecta: Muestra con número de colecta 17306, colectada en octubre de 1990, flor blanca de 8 cm, fruto café en cápsula, árbol de 4 m, con látex blanco, llamado "Mata gallina" (apéndice 3), de Guerrero en el municipio de San Juan Tetelzingo, desviación a San Juan Tetelzingo km. 166, (E14 C18) carretera México a Acapulco, 17° 57' N. 099° 31' W. en selva baja caducifolia, BSh, BSk, Bw, a 731 msnm. en mapa 10 (figs. 6 y 16).

Distribución: Colima, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán en tabla 3. Originaria de México, en clima cálido desde 12 a 650 msnm, asociada a vegetación perturbada derivada de bosque tropical caducifolio, sabana y manglar (Atlas, 1994).

Principio Tóxico: Contienen jugo lechoso euforbioesteroides (Forsthy, 1968). Datos de otros colectores refieren con látex blanco cita E. Cabrera 1985; leche purgante refiere D. Zizumbo 1978; El género **Euphorbia** contiene ácido gálico aplicado en ratón con dosis letal de 5,000 mg; ácido hidrocianico aplicado en forma oral en humano con baja dosis letal publicada de 510 µg, en ratón con dosis letal de 3,700 µg, en perro con baja dosis letal publicada de 4 mg; queritín aplicado en forma oral en rata con dosis letal de 161 mg, en ratón con dosis letal al 50% de 159 mg es antiinflamatorio, antiespasmódico (Duke, 1978); con líquido lechoso muy irritante en toda la planta indeterminado (González, 1989); el género contiene concentraciones peligrosas de nitrato (Mendoza, 1979; Humphreys, 1990; Silva, 1991) en tablas 2 y 4.

El género contiene dropa que es un antiparkensiano aplicado experimentalmente en forma oral en ratas con dosis letal al 50% de 582 mg, en forma oral en conejo LDLo 950 mg, también en forma oral en mamífero con baja dosis tóxica publicada de 5,733 mg; El ácido tánico aplicado en ratón con baja dosis letal publicada de 2 000 mg es un antidiarréico, bactericida y viricida; el ácido gálico es antitumor, astringente, bactericida, coagulante para contener hemorragias (Duke, 1985). Sobre la quimiotaxonomía a nivel de familia contiene triterpenos tetracíclicos, como eufol (Domínguez, 1978).

Sintomatología: **Euphorbia** causa irritación dérmica, diarrea, gastritis, fotosensibilidad y envenenamiento por ácido cianhídrico en caballos que son los más afectados, bovinos y ovinos causando dolor abdominal, colapso total y muerte. En el hombre causa irritación severa en la piel, inflamación, formación de ampulas en la misma, pérdida de pelo, inflamación al rededor de los ojos, boca y garganta, además de desmayos. No se conoce un tratamiento específico (Debelmas 1978; González, 1989; Silva, 1991).

Estas plantas en estado verde son muy desagradables a los animales. En estado seco continúan siendo venenosas, aunque algunas especies se tornan menos desagradables al gusto y por tanto se debe tener cuidado de no henificarlas. Los bovinos que han consumido plantas en estado verde muestran debilidad, diarrea excesiva,

dolor abdominal y finalmente colapso toral y muerte. Manejo y control de las euforbiáceas se presentan en áreas que adolecen de un buen manejo de pastizales. Al implementar un mejoramiento de los mismos, la población de estas plantas, especialmente las anuales, se aminora al competir por espacio, luz, nutrientes y agua con las gramíneas. Al existir pastos abundantes los animales normalmente no consumirán las plantas indeseables (Arrizón, 1979; González, 1989). Tóxica para el ganado en Michoacán en la depresión del Balsas en el Valle de Apatzingán, río Tepalcatepec (Cortés, 1987).

Uso: Es utilizada como purgante y remedio para los pulmones, hemorragias del estómago, en Yucatán. El látex cáustico se usa para envenenar pescado (Morton, 1982). Para heridas formadas por el exceso de ácido úrico, sin información de la parte de la planta utilizada, forma de administración y de la preparación (Herbario Medicinal, 1994).

Se aplica a enfermedades venéreas y dolor de pecho preparando el látex diluido en agua; las hojas maceradas para la caspa (Atlas, 1994). Las euphorbias alteran la leche de la mantequilla de sabor picante y agrio cuando es comida por el ganado vacuno y caprino (Forsyth, 1968). Se registran algunas como venenosas y otras a las mismas en dosis adecuada son de aplicación medicinal (Rzedowski, 1985).

La savia produce goma, caucho (Standley, 1923; Rodríguez, 1967; Hassan, 1975; Stary, 1995; Zavala, 1993; Murray, 1993 y Germán, 1994) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).



Figura 16. *Euphorbia schlechtendalii* Boiss. 1- rama; 2- inflorescencia; 3- cyato. P. Tenorio 17306.

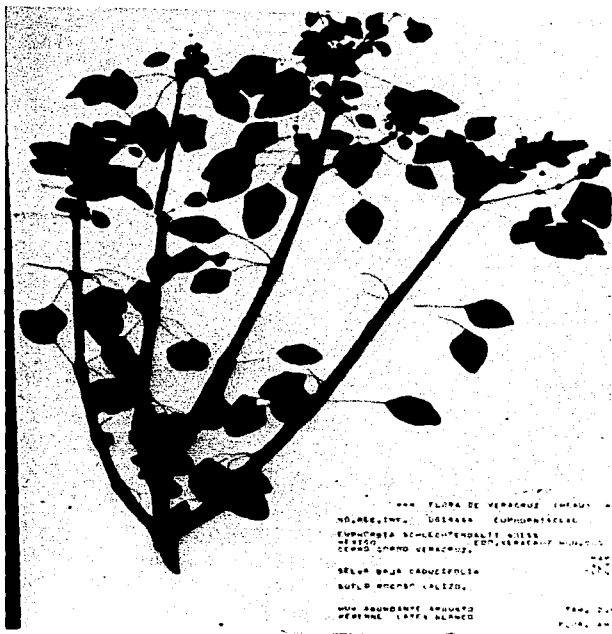
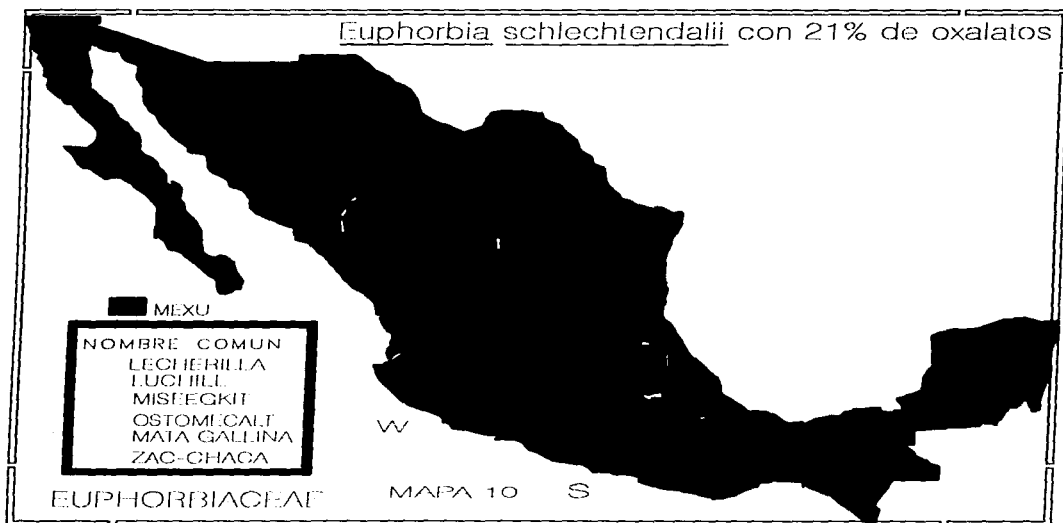


Figura. 16.1 *Euphorbia schlechtendalii* Boiss.



Mapa 10. Distribución Euphorbia schlechtendalii Boiss.

Phoradendron lanatum Trel.

Familia Loranthaceae. Contiene 15% de oxalatos (cuadro 1).

Planta trepadora, parásita, con hojas angosto-elípticas a veces ovadas, pubescentes o puberulentas, 2 a 3 cm de largo, agudas u obtusas; espigas 1 cm largo con flores pequeñas e inconspicuas. Fruto tipo baya, blanco-rosado (Standley, 1923).

Datos de colecta: Familia 68. Loranthaceae * con número de colecta 17277, colectada en octubre de 1990, flor verdosa, fruto de 0.4 x 0.3 cm color naranja, baya, hemiparásita (parásita a Senna galeottiana que es una leguminosa) de 30 cm, hoja de 2 cm pubescente, con látex blanco, llamada "Cachahua" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Caltepec (E14 B75). Mesa de Buenavista. al N de Caltepec 18° 12' N. 097° 29' W., en matorral espinoso, BSh, BSk, Bw, suelo somero discontinuo, a 2100 msnm. en mapa 6 (figs. 6 y 17), con ejemplar y datos de SSA como antecedente.

Distribución: Chiapas y Querétaro en tablas 3 y 4.

Principio Tóxico: Phoradendron contiene fenetilamine que es antitumoral y tiamina que es vasopresor, cita Duke (1978). Se cree que presenta las aminas tiramina y betafeniletilamina. Las plantas contienen abundante cantidad de diversos fenoles sumamente tóxicos. La intoxicación se produce al comer las bayas cuando la planta esta parasitando a otras comestibles el mezquite por ejemplo. Suele confundirse con la planta que parasita y con las vainas del arbusto (Kingsbury, 1964 y González, 1989 en tabla 2 y 4.

Sintomatología: La intoxicación se caracteriza por gastroenteritis aguda acompañada de náusea, vómito abundante, diarrea y hemorragia nasal. Posteriormente con trastornos en el aparato circulatorio tales como hipotensión arterial, retención de líquidos, bradicardia, pulso lento y débil, convulsiones, puede desencadenar un estado de coma y muerte por paro respiratorio.

Las características estructurales de los fenoles tóxicos presentes no han sido establecidas aún. Se encuentra en zonas boscosas de roble y encino. Se reporta intoxicación de bovinos en Estados Unidos, especialmente en hembras que amamantan crías causadas por Phoradendron. Al parecer, el hecho de estar amamantando a los becerros propició un apetito inusual por la planta.

En las necropsias practicadas a animales intoxicados fatalmente no se encontraron lesiones características o específicas; los bovinos normalmente no apetecen la planta, pero la pueden consumir al ramonear ramas de encino (Quercus) infestadas con muérdago. En la República Mexicana se la ha reportado en los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, México, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (González, 1989).

Las características físicas de la flor y del fruto los hacen atractivos para el consumo de los niños, por su sabor azucarado y por estar frecuentemente en el arbusto del mezquite; esto hace que sean fácilmente confundidos con una baya alimenticia (Aguilar y Zolla 1982).

Usos: Ornamental (Murray, 1993) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).

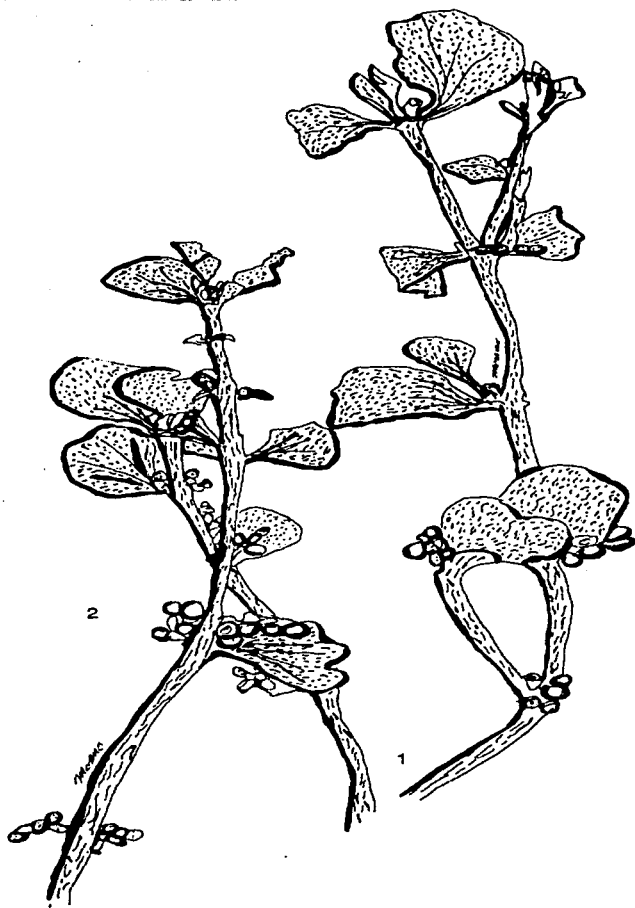
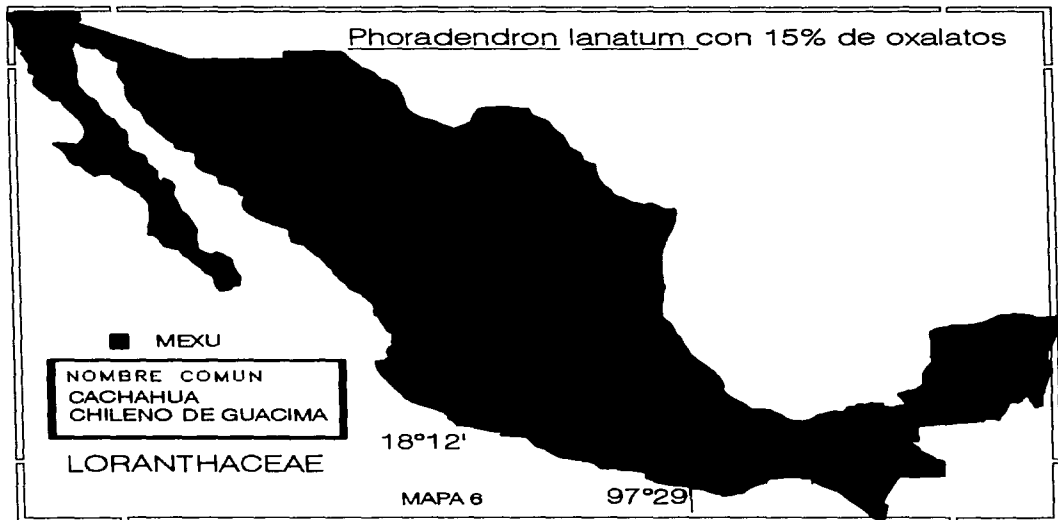


Figura 17. Phoradendron lanatum Trel. 1- rama con hojas esclerófilas; 2- frutos. P. Tenorio 17277.



Figura. 17.1 Phoradendron lanatum Trel.



Mapa 6. Distribución *Phoradendron lanatum* Trel.

Acacia picachensis Brandegee.

Senegalia picachensis Britton & Rose. Senegalia picachensis (Brandg) Britt & Ros. Senegalia deamii Britt & Roaw. Acacia deamii (Britt & Rose) Standl.

Familia Leguminosae. Contiene 10% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto o árbol 2-7 (-9) m de alto, agujonosa algunas veces menos visible, hispídulosa o pubescente; hojas 10-20 cm de largo, el peciolo 1-2 (-4) cm, el raquis ocasionalmente soporta aguijón pequeño; nectario ancho y plano, cerca, debajo o intermedio; pequeños nectarios usualmente presentes entre la pina distal; estípula linear decidua; pinnas 6-10 (-16) pares, 3-7 cm de largo, foliolos 20-30 (-45) pares linear, obtuso, o subagudo, obtuso o transversal en la base, glabros en el haz (en hojas foliolos) adpreso-piloso; nervio más bajo 4-6 mm de largo, 1-1.5 mm de ancho; flores sésiles, blancas o crema, muchas y numerosas formando una esfera, 30-50 flores por cabeza, de 1 cm de diámetro, o racimo solitario pedicelado, 1 cm de largo, o en difusa panícula terminal; cáliz 1-1.5 mm, estrigoso; corola 1.5-2.5 mm; ovario piloso; legumbre oblonga 9-12 cm de largo, 2-2.5 cm, valvas delgadas, púrpura roja en maduración.

Datos de colecta: * Muestra con número de colecta 17304, colectada en octubre de 1990, sin flor blanca crema, fruto de 10 x 1.5 cm color café, legumbre, árbol de 3-4 cm, pina de 4.5 cm, hirsuto, llamada "Uña de gato" (apéndice 3) de Guerrero en el municipio de San Juan Tetelzingo, desviación a San Juan Tetelzingo km. 166 (E 14 C18) carretera México a Acapulco. 17° 57' N. 099° 31' W., en selva baja caducifolia, Am, Aw a 731 msnm. en mapa 9 (figs. 6 y 18).

Distribución: Baja California Sur, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla en tabla 3.

Principio Tóxico: Acacia spp. posee un alto contenido de ácido cianhídrico (Fernández, 1980 y Kingsbury, 1964). El género Acacia contiene anhalina, anisaldehído, antroquinona, benzaldehído es anestésico, antiespasmódico; benzal alcohol, butiraldehído, cresol es expectoral; cumínico aldehído, decanal dimetil; isobutiraldehído aplicado en forma oral en ratón con dosis letal al 50% de 2,810 mg; tritamine, eugenol es anestésico, fungicida, larvicida, analgésico, antiséptico; metil eter; ácido gálico aplicado en ratón con dosis letal al 50% de 5,000 mg; ácido heptanoico, ácido hidrociánico aplicado en forma oral en humano con baja dosis letal publicada de 510 µg; en ratón con dosis letal al 50% de 3,700 µg; en perro con baja dosis letal publicada de 4 mg; indol, isobutiraldehído; linalool aplicado en forma oral en ratón con dosis letal al 50% de 2,790 mg es anticonvulsante, antimicrobrial y antispasmódico; metil salisilato, nicotina es insecticida; ácido palmítico, fenetilamina; queritín aplicado en forma oral en rata con dosis letal al 50% de 161 mg; en ratón con dosis letal al 50% de 159 mg es antiinflamatorio, antispasmódico; rutina, saponina es antitumoral; el ácido tánico aplicado en ratón con baja dosis letal publicada de 2,000 mg es un antiidiarético, bactericida y viricida; terpineol es expectoral, bactericida, antialérgico, antiemético; trigonelina es hipoglucémico, vasopresor, antiinflamatorio, antitrombogénico, hipotensor, espasmódico, antiemético; tiramina; mimosine es de acción depiladora (Duke, 1978); con aceite esencial tiene actividad cardiotónica. En hojas hay alcaloides, en flores hay fenilicina, en fruto flavonoides glucosídicos (Atlas, 1994) en tabla 2.

Para el género Acacia se reporta una amina, N-metil-difenil-etilamina (Humphreys, 1990), compuesto similar a la efedrina, alto contenido de ácido cianhídrico, sustancias desconocidas fotosensibles con efecto hepático,

saponinas como smilagenina, fitotoxina abrina en semillas (González, 1989).

Acacia berlandieri no se ha determinado el principio tóxico, la N-metil-betafeniletiamina, compuesto relacionado a la amigdalina y a los glicósidos cianogénicos de las rosáceas. Este producto es el responsable del envenenamiento en el ganado especialmente cabras y ovejas cuando ingiere hojas y frutos de la planta en cantidades apreciables.

El proceso de intoxicación es después de varias semanas e incluso meses, manifestándose ataxia en las patas traseras y ocasionalmente en las delanteras. La madera de esta planta se usa como combustible (Aguilar y Zolla 1982).

Sintomatología: Plantas del género **Acacia** en ovinos y caprinos causando ataxia, debilidad progresiva, tambaleo, colapso, postración y muerte súbita (Mendoza, 1979; Fernández, 1980 y González, 1989).

Usos: La goma es utilizada en medicina con variedad de usos diferentes en la industria. En general, estas especies no son apetecibles por el ganado aunque ocasionalmente consumen las vainas o ejotes. En otoño o cerca de la época de heladas, cuando las gramíneas del pastizal son menos palatables, el ganado bovino consume grandes cantidades de follaje y frutos de estas, causando incluso la muerte. Se presentan síntomas típicos de envenenamiento por ácido cianhídrico tales como debilidad progresiva, tambaleo, colapso y muerte súbita.

El ganado se debe cambiar de área de apacentamiento durante el comienzo de la época de heladas, de no ser así, las pérdidas pueden ser considerables (González, 1989); para postes y cercas en Michoacán, las ramas frescas se usan en sahumeros contra mal respiratorio (Gómez, 1966; Murray, 1993; Soto y Sousa 1995) en tablas 1 (figs. 4.1, 30 y 31).

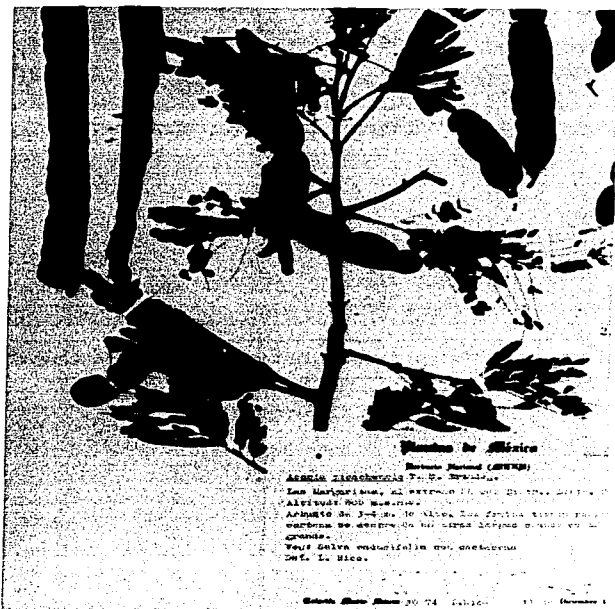
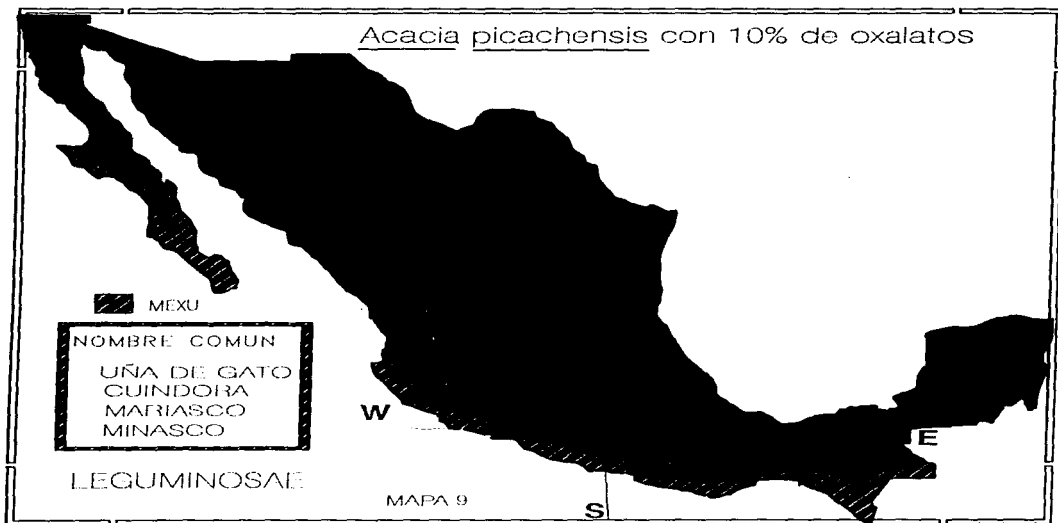


Figura. 18.1 **Acacia picachensis** Brandegees.



Mapa 9. Distribución Acacia picachensis Brandegee.

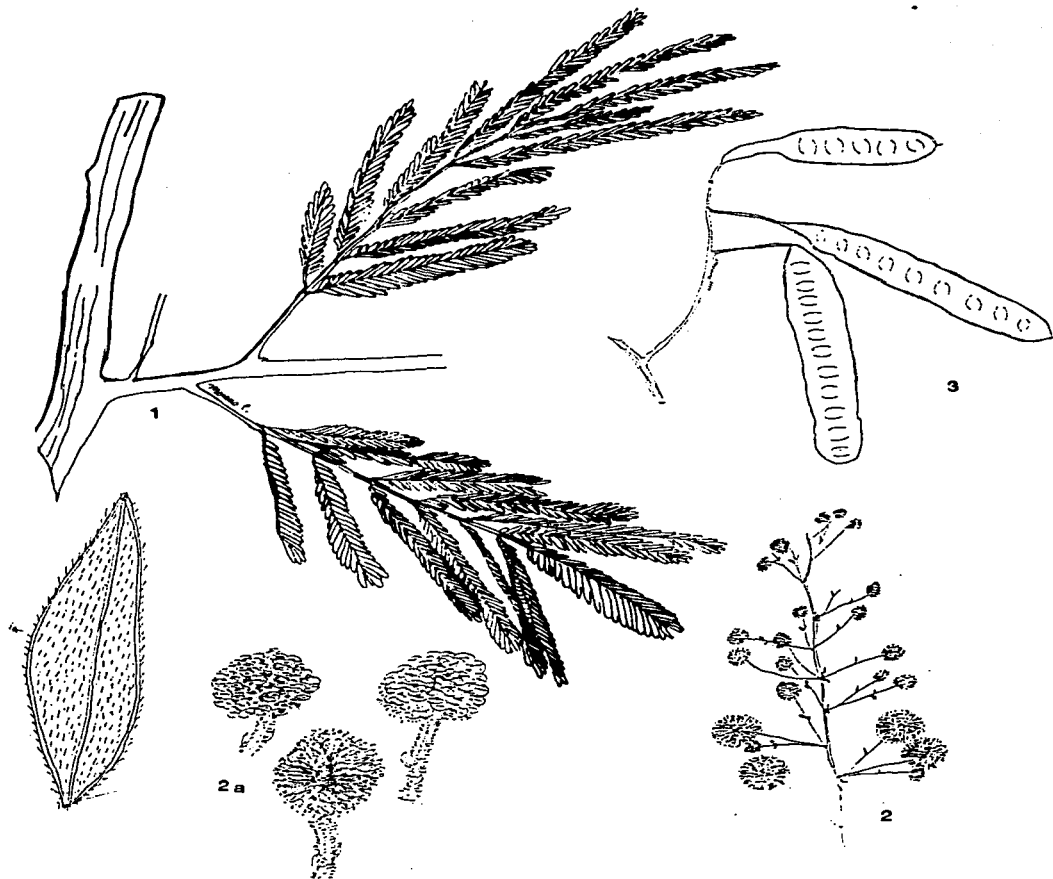


Figura 18. *Acacia picachensis* Brandeg. 1- rama; 2- inflorescencia; 2a- flor; 3- fruto de 10 cm. P. Tenorio

17304.

Alvaradoa amorphoides Liebm.

Alvaradoa psilophylla Urb.

Familia Simaroubaceae. Contiene 10% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto o árbol, de 1-8 metros de largo (aunque se ha reportado que alcanza los 18 m.), corteza gris, ligeramente escamosa, hojas pinnadas 10-20 cm de largo pubescentes, imparipinnadas, ráquis anaranjado amarillento y delgado; 19-51 foliolos, suborbiculares a obovados los inferiores, y oblongados a abovados, cuneados u oblongo-ovados los superiores, de 0.5-2.5 cm de largo, verdes y glabros en el haz, pálidos y seríceos en el envés, redondeados en el ápice, membranáceos; venas delicadamente serosas; flores pequeñas, verdes o blanco amarillentas, los racimos estaminados cerca de 20 cm de largo; los racimos pistilados muy densos y plumiformes, cerca de 13 cm de largo, las flores sobre pedicelos delgados; fruto una sámara estrechamente oblongo lanceolada, 1.0 a 1.5 cm de largo, densamente pilosa, los márgenes densamente ciliados con pelos largos y extendidos, fruto en drupa (Rito, 1992).

Original de México en climas cálido, semicálido y templado, entre 5 a 1000 msnm. Planta silvestre asociada a bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y perenifolio, bosque espinoso, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino y encino (Atlas, 1994). en laderas rocosas, cañadas y cañones desde el nivel del mar hasta 1300 msnm (Rito, 1992).

Datos de colecta: * Muestra con número de colecta 17218, colectada en octubre 1990, inflorescencia de 16 cm, amarillo-rojizas y flores de 1.2-1.4, fruto en drupa, arbusto de 3 m, hoja pubescente de 1 cm, con látex blanco, llamado "Ardillo" (apéndice 3) de Guerrero en el municipio de Iguala (Microondas). Tuxpán. Cerro del Jumil, (E14 A 78) al N.E. de Iguala 18° 12' N 097° 13' W, en selva baja caducifolia Am, Aw, (Rzedowski, 1978) a 731 msnm, en mapa 2 (figs. 6 y 19).

Distribución: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Yucatán en tabla 3.

Principio Tóxico: La raíz contiene ácido crisofánico, crisofaneína al triterpeno chaparrin (Atlas, 1994). A nivel de familia contiene derivados diterpénos (Domínguez, 1978) en tablas 2 y 4.

Usos: En Yucatán la decocción se toma como tónico para el tracto digestivo, las hojas tienen uso urinario y para detener hemorragias; las hojas calientes se ponen a los pacientes reumáticos. Tiene aplicación en carpintería por ser dura la madera (Morton, 1982). Para el padecimiento de abscesos se preparan las hojas y frutos (Herbario Medicinal, 1994).

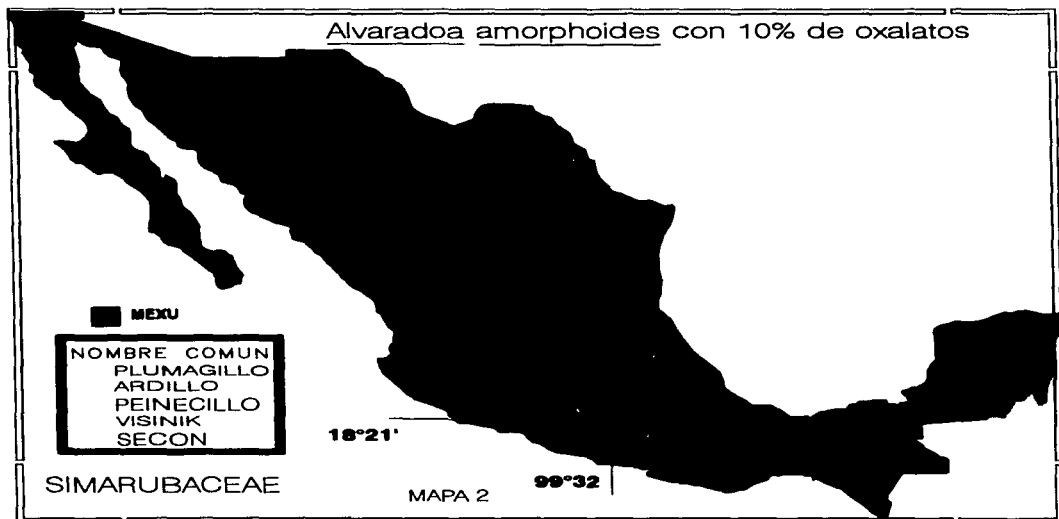
Las hojas de este árbol eran usadas antiguamente por los campesinos de la Cuenca del Río Balsas, restregándose típicamente sobre la piel, para curar el mal del pinto; la corteza de este arbusto o árbol se machaca y se pone a remojar en agua, aplicándose el macerado en forma de baños para combatir la sarna **Acariosis sarcoptica**. Las hojas maceradas en agua mezcladas con sal y jugo de limón se usa para baños del mismo mal, sin enjuagarse luego de haberse efectuado los baños curativos; para infecciones y parasitosis externa, estados morbosos mal definidos, infecciones y parasitosis interna, piel y tejido capilar; las hojas tiernas de este arbusto maceradas en agua, se usan para bañar a los niños recién nacidos contra el "chincual" (Soto y Sousa 1995).

Contra el corazón y para otras afecciones de la piel como granos, sarna, tiña y ; en el sureste se emplea

la corteza para té contra la tos y como digestivo, si se le agregan las hojas se emplea en casos de dermatitis, para el tratamiento del mal de orín, de afecciones reumáticas y dolor de muelas (Atlas, 1994). La madera es muy apreciada para combustible porque arde lentamente y dura mucho tiempo (Rito, 1992) en tabla 1 (figs. 4.2, 30 y 31).



Figura. 19.1 Alvaradoa amorphoides Liebm.



Mapa 2. Distribución Alvaradoa amorphoides Liebm.



Figura 19. Alvaradoa amorphoides Liebm. 1- rama esteril; 1a- foliolos; 2- inflorescencia; 2a- flor. P. Tenorio 17218.

Citharexylum tetramerum Brandg.

Familia Verbenaceae. Contiene 9% de oxalatos (cuadro 1).

Arboles o arbustos, hojas opuestas o ternadas, raramente solitarias axilares completas o dentadas; flores pequeñas en racimos axilares o terminales; cáliz tubular-campanulado, truncado 4 o 5 dentado persistente en el fruto; corola tubular, el limbo 5-lobado, los lóbulos subigual; estambres 4; fruto drupáceo.

Hojas 2 a 6 cm de largo ó más, glabra en el envés, muy diminuta, y obscuramente puberulento (Standley, 1923).

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17320, colectada en noviembre de 1990, flor blanca, fruto negro inmaduro, de 2.5 x 0.4 con drupa, arbusto de 1-2 M., hoja de 2.5 cm involuta, llamado "Chachalaca" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Zapotitlán de las Salinas (E14 B89) Cerro Jabón, al W de La Mesa Chica 18° 09' N. 097° 32' W., en palmar de Brahea dulcis, SBh, SBk, con suelo cálizo, a 590 msnm, con ejemplar y datos de SSA como antecedente. En mapa 12 (figs. 6 y 20).

Distribución: Hidalgo en tabla 3.

Usos: Los frutos de algunas especies son comestibles, los usos de esta especie son domésticos, como medicamentos, existen atributos de propiedades pectorales. Algunas especies son maderables, fuertes, duras usadas para varios propósitos. Los nombres comunes reportados en los géneros son dudosos en su identificación específica. "Chachalaca" (Michoacán); "Naranjillo", "Tepesi", "Roble", "Roble amarillo" (Veracruz); "Comida de Cuervo" (Durango) en tablas 1, 4 (fig. 4.2).



Figura 20. *Citharexylum tetramerum* Brandg. 1- rama con frutos (negros). P. Tenorio 17320.

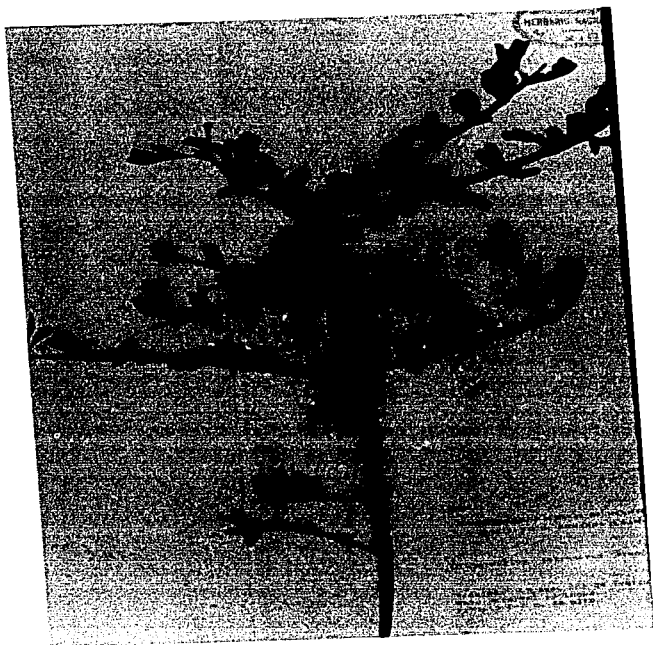


Figura. 20.1 Citharexylum tetramerum Brandg.

Citharexylum tetramerum con 9% de oxalatos

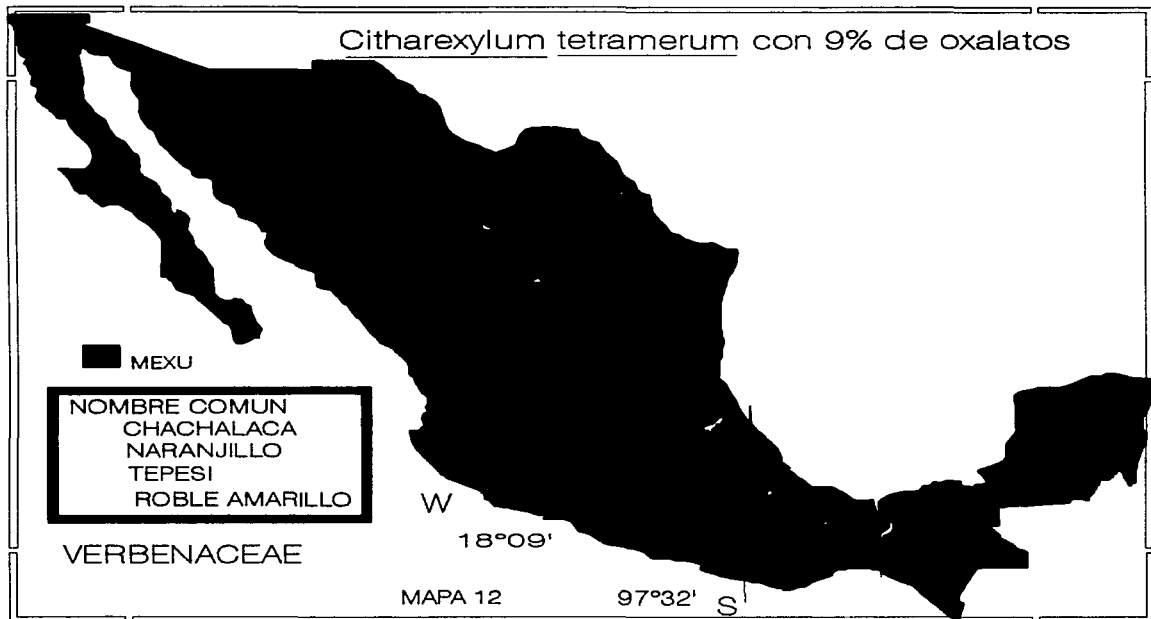


Figura. 20.1 *Citharexylum tetramerum* Brandg.

Euphorbia cotinifolia. Linn.

Familia Euphorbiaceae. Contiene 9% de oxalatos (cuadro 1).

Arbol de 3 a 6 metros de altura, con látex; tronco verde oscuro con manchas grisáceas, liso y brillante; hojas alternas largamente pecioladas, redondeado-ovadas u orbiculares, de 5 a 14 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, glabras en el envés o escasamente pubescentes, peninerves, vértice agudo, bordes finamente dentados, nervaduras prominentes en el haz e imperceptibles en el envés; inflorescencia en cima terminal densa, apéndices de las glándulas más anchos que largos; cáliz y corola 3 a 10 divisiones, bracteas (Rodríguez, 1941).

Las plantas del género **Euphorbia** pueden ser de hábitos aéreos (erectas) o rastrero (postradas). Asimismo pueden ser anuales o perennes y poseer mucho o carecer de follaje. Poseen además una disposición floral muy peculiar consistente en una flor femenina central con 5 racimos de flores masculinas alrededor, la inflorescencia está circundada por un anillo de apéndices consistentes en partes florales parecidas a pétalos y hojas en forma de sépalos de color amarillo o verde, las hojas son simples y opuestas, alternas o verticiladas.

Todas las euporbiáceas poseen un fruto tricolor y triseminal en forma de cápsula. Estas plantas se encuentran en áreas perturbadas que presentan erosión y han sido sometidas a un sobre apacentamiento o sobrepastoreo, en varios estados del país (Fernández, 1980).

Datos de colecta: * Muestra con número de colecta 17201, colectada en septiembre de 1990, flor blanca de 0.2 cm, fruto en cápsula, sufruticosa de 2 m, hoja glabra de 8 cm, con látex blanco, llamado "Gallina ciega" (apéndice 3), de Puebla en el municipio de Rincón de Infiernillo, al E. de Agua Granados (E14 B76). San José Miahuatlán 18° 13' N. 097° 21' W., en matorral esclerófilo, BSh, BSk, Bw., suelo cálizo, a 1600 msnm. en mapa 1 (figs. 6 y 21).

Distribución: Guerrero, Jalisco, Estado de México, Oaxaca y Veracruz en tabla 3.

Principio Tóxico: **Euphorbia** contiene dopa, ácido gálico, ácido hidrocianico, quercetin, saponinas. Los alcaloides se caracterizan por segregar un líquido lechoso, amargo e irritante que se considera tóxico para los animales y el hombre, que se encuentra en toda la planta (Duke, 1978). "Mala mujer" contiene en las semillas aceite de propiedades purgantes (Kingsbury, 1964; Fernández, 1980); las euphorbias llamadas "malas hierbas" contienen jugo lechoso ó euporbioesteroides (Forsthy, 1968) con un glucósido cianogenético (Garner, 1981).

El género contiene concentraciones peligrosas de nitrato (Humphreys, 1990). Se usa para pescar (la saponina ciega a los peces), cauteriza ulcers y también contra los piquetes de insectos. Lagman 1964; Rodríguez, 1941; Galván, 1945 en: Zavala, 1993) en tablas 2 y 4.

Sus semillas son un purgativo drástico que puede afectar a las personas y al ganado. No debe de ser confundida con otra especie vegetal tóxica denominada también "mala mujer" **Cnidoscolus urens** Euphorbiaceae (Aguilar y Zolla 1982).

La savia lechosa, con propiedades fuertemente imetocatórsticas en pequeñas dosis es venenosa, el látex es de consistencia fluida reciente recolectado es de color blanquecino, olor a fruta y sabor acre peligrosa para probarse se coagula fácilmente al aire sobre nada el coagulo es un suero rojizo, su olor se torna empireumático y su sabor es quemante, desprende vapores muy irritantes y este desprendimiento se acentúa con el calentamiento (Rodríguez, 1941).

Sintomatología: En la forma aguda hay diarrea, vértigo, delirio, temblor muscular, también afectando el sistema

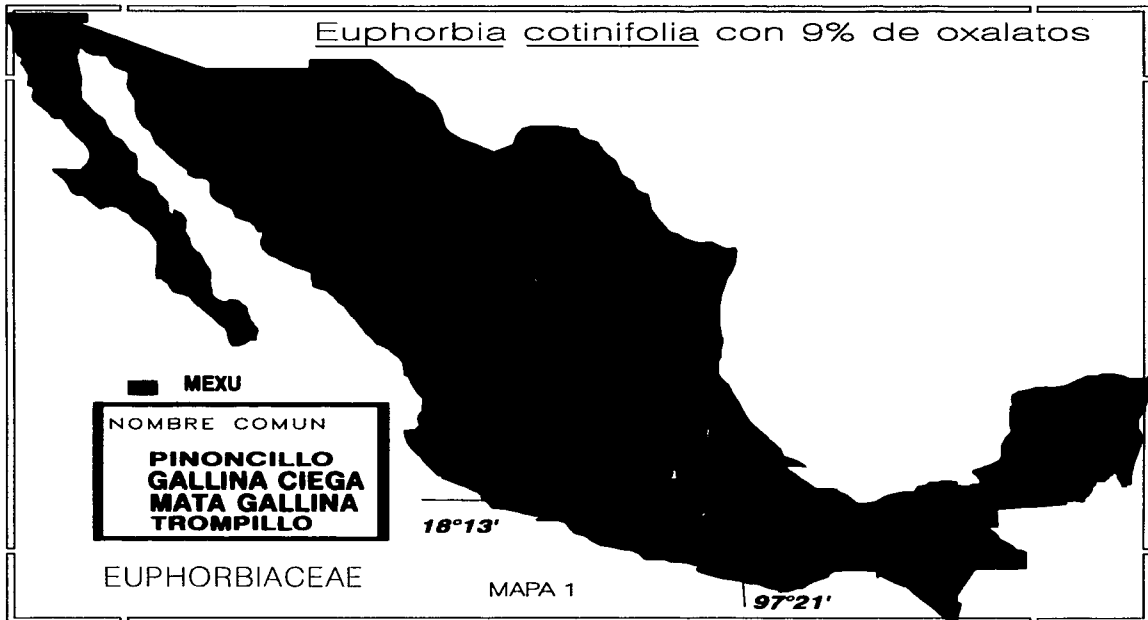
nervioso (Fernández, 1980).

Usos: Se emplea para curar heridas, para envenenar pescado, las semillas son purgantes (Morton, 1982).

Euphorbia cotinifolia tiene un el jugo lechoso con propiedades eméticas-catárticas, en dosis pequeña es tóxica.

Fue usada por los indios de Centro América para envenenar criminales, se sabe que en América del Sur se utiliza para envenenar las flechas (Paniagua, 1978; Fernández, 1980). Se registran algunas veces como venenosas y otras en dosis adecuada con de aplicación medicinal (Hassan, 1975; Hernández, 1987) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30, 31).

Euphorbia cotinifolia con 9% de oxalatos



Mapa 1. Distribución Euphorbia cotinifolia Linn.



Figura 21. Euphorbia cotinifolia Linn. 1- rama en floración; 2- cyatos; 3- flor. P. Tenorio. 17201.

Phoradendron carneum Urban.

Familia Loranthaceae. Contiene 7.5% de oxalatos (cuadro 1).

Planta trepadora parasita árboles, especie de ramas cilíndricas angulosos o comprimidas, hojas opuestas, algunas veces reducidas a escamas, lineares lanceoladas, obtusas o agudas, 15 cm de largo; flores usualmente dioicas, sésiles o inmersas en el ráquis o en la espiga de 2 a 3 cm de largo, estipuladas; fruto en baya, rojizo naranja, 4 a 5 mm de diámetro, con una semilla. (Standley, 1923).

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17225, colectada en octubre de 1990, sin flor, fruto color anaranjado 0.5 x 0.5 cm, baya, hemiparásita (parásita de Ipomoea) de 30 cm, esclerofila, llamada "Muérdago" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Tehuacán. El Riego (E14 B75) al W de Tehuacán. 18° 28' N. 097° 25' W., en matorral espinoso con Hechtia, BSh, BSk, Bw., suelo calizo, a 1820 msnm, con ejemplar y datos de SSA como antecedente, en mapa 4 (figs. 6 y 22).

Distribución: Aguascalientes, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Querétaro en tabla 3.

Principio Tóxico: El género Phoradendron contiene fenetilamina antitumor, tiamina vasodepresor (Duke, 1978) en tabla 2.

Usos: El fruto es comestible para los pájaros, aunque también es reportado venenoso; en Brasil la yema es benéfica, el tallo es un remedio en úlceras provocadas por la silla de los caballos en zonas áridas; hay varias supersticiones asociadas a esta planta (Standley, 1923).

Los extractos acuosos de hojas, flores y frutos de Phoradendron tienen un alto contenido de fenoles que administrados en animales de laboratorio produjeron la muerte entre las 12 y 48 horas después de ser dosificados. La inyección endovenosa del extracto produjo caída abrupta de la presión arterial, severa taquicardia y taquipne, paro respiratorio y arritmia cardíaca; la administración de adrenalina no fue capaz de resolver la hipotensión observada (Arrizón, 1979) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).

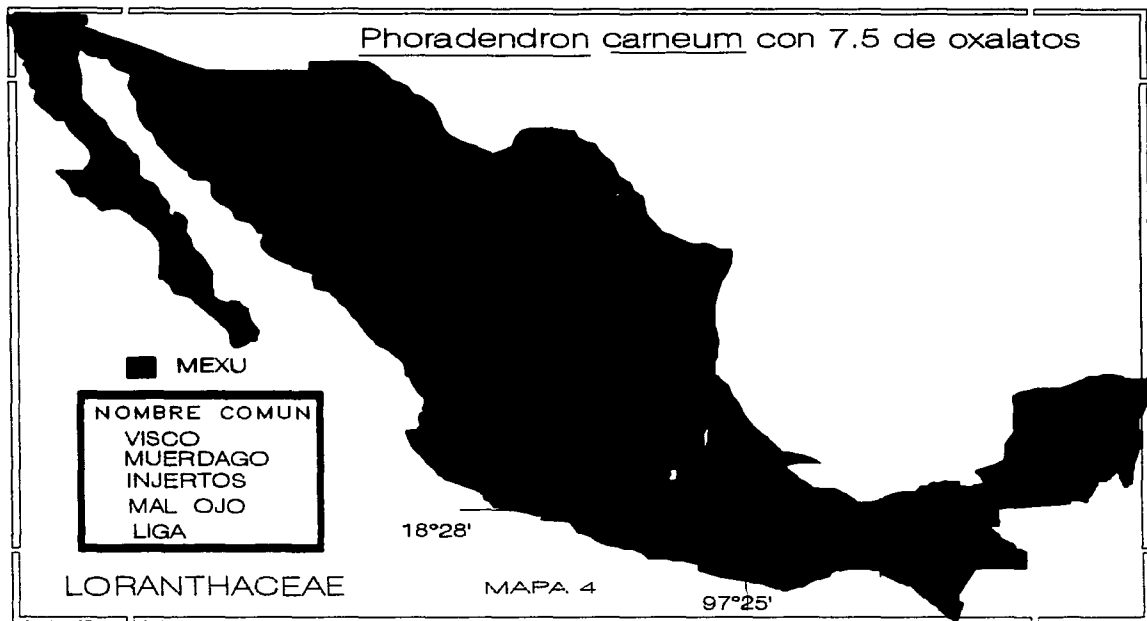


Figura 22. *Phoradendron carneum* Urb. 1- rama de hoja esclerófila; 2- frutos. P. Tenorio 17225.



Figura 22.1. Phoradendron carneum Urb.

Phoradendron carneum con 7.5 de oxalatos



Mapa 4. Distribución Phoradendron carneum Urban.

Cestrum fulvescens. Fernald.

C. confertifolium Fancery.; **C. confertifolium** Schl.

Familia Solanaceae. Contiene 6% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto o árbol de 3-10 m de alto, ramas de color gris oscuro estriadas, pubescentes o glabras, hojas con peciolo de 0.6 a 3 cm de largo, limbo elíptico-oblongado o lanceolado, de 6 a 11 cm de largo y de 1 a 3.3 cm de ancho, ápice acuminado, base aguda, con 8 a 14 pares de nervaduras laterales poco arqueadas, membranáceo, haz verde intenso y envés opaco, finamente puberulento; hojas estipuladas pequeñas; racimos axilares de 5 a 8 cm de largo, con 5 a 10 flores, a menudo muy numerosas, formando una especie de panícula foliosa, pedicelos de 3 a 7 mm de largo, glabros; cáliz angosto, algo ensanchado en su parte media de 1.1 a 1.6 cm de largo, 5 a 6 dentado, dientes desiguales triangulares, acuminados de 1 a 2.5 mm de largo externamente glabro, internamente con pubescencia corta y escasa; corola amarilla, de 2 a 2.5 cm de largo, infundiforme, segmentos de 6 mm de largo, triangulares, agudos, glabra, estambres de 15 a 17 mm de largo, filamentos adheridos a la corola, 9 mm de largo y piloso, no geniculados, antera de 1 mm de largo, ovario con 18 a 13 óvulos, estilo de 1.5 cm de largo, estigma papiloso; baya elipsoide, amarilla, encerrada en el cáliz, de 5 mm de largo y 3.5 mm de grosor, 4 semillas negras, de 2.5 mm de largo.

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17325, colectada en noviembre de 1990, sin flor, frutos amarillos, inmaduros 1 x 0.6 cm., baya, arbusto de 2.5 cm, hoja de 13 cm. glabra, llamado "Huele de Noche" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Caltepec. Barranca Honda (E14 B75) al NW de Caltepec 18° 12' N 097° 31' W, en vegetación riparia a 2100 msnm. en mapa 13 (figs. 6 y 23).

Distribución: Oaxaca y Puebla en tabla 3.

Principio Tóxico: **Cestrum** contiene saponina, aplicada a nivel subcutáneo, en rata con baja dosis letal publicada de 250 mg; en forma oral en rata con baja dosis letal publicada de 3,000 mg, es un antitumor (Duke, 1978). La familia Solanaceae contiene alcaloides como tropano (Dominguez, 1978 y Silva, 1991) en tabla 2. Con alcaloides del tipo de la atropina (L-hiosciamina y D-hiosciamina) en **C. nocturnum**, **C. roseum** y glucósidos nocivos para el hombre y diversos animales. Sus hojas son más tóxicas cuando han sido maceradas. Su sabor es muy amargo por la parquina, insoluble al agua (Garner, 1981 y Kingsbury, 1964).

Sintomatología: La acción del glucósido es análoga a la de la atropina, activando el sistema simpático y deprimiendo los nervios cerebroespinales; hay alucinaciones, taquicardia, disnea y parálisis de las extremidades, causa síntomas de índole nervioso, visible en la conducta (Kingsbury, 1964; Fernández, 1980 y González, 1989).

C. diurnum en exceso, provoca hipocalcemia, depositando el calcio en arterias y riñones (Humphreys, 1990 y Silva, 1991). Según González (1989) los síntomas en seres humanos y mascotas intoxicadas incluyen irritabilidad neuromuscular, taquicardia, fiebre, disnea, salivación, alucinaciones y parálisis.

Usos: Cultivada como planta de ornato en el país; las farmacopeas de fines del siglo XIX y comienzo del XX, señalan que en México, el jugo de los frutos es venenoso y que las hojas son sedativas (González, 1989); se le han encontrado también aplicaciones antiepilépticas (Aguilar y Zolla 1982; López, 1989; Zavala, 1993; Germán, 1994 y Murray, 1993) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).



Figura 23. *Cestrum fulvescens* Fernald. 1- rama; 2- baya. P. Tenorio 17325.



Figura. 23.1 Cestrum fulvescens Fernald.

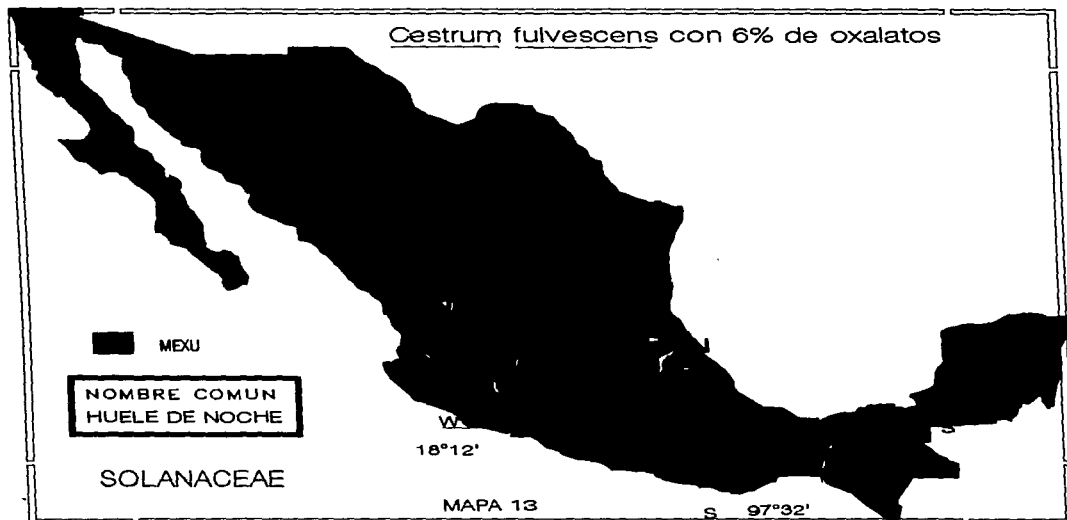


Figura. 23.1 Cestrum fulvenscens Fernald.

Karwinskia humboldtiana (Roem. & Schults.) Zucc.

Rhamnus humboldtiana Schultes.; **Karwinskia glandulosa** Zucc.; **Karwinskia affinis** Schlechtendal.

Familia Rhamnaceae. Contiene 2.5% de oxalatos (cuadro 1).

Es un arbusto o árbol de 1 a 8 m de alto, de 20 cm de diámetro; hojas oblongas a elípticas, 1 a 6.5 cm. de largo; base redondeada y ápice agudo; pálida por el envés, con numerosos pares de nervaduras, con glándulas evidentes, cimas axilares, cortamente pedunculadas o algunas de ellas sésiles; flores con pétalos de 1-1.2 mm de largo, 1 mm de ancho, blancos o amarillentos, envolviendo parcialmente a los estambres, anteras de 0.5 mm de largo; fruto tipo drupa negruzco de 6 a 9 mm. Fenología, caducifolia en invierno, floración al comenzar la temporada de lluvia, los frutos empiezan a formarse un mes después, madurando más o menos en 30 días y permaneciendo estos en la planta hasta febrero.

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17315, colectada en noviembre de 1990, sin flor, frutos inmaduros, negro-café de 1 x 0.6 cm, drupa, arbusto de 3 m, hoja de 2.5 cm, llamada "Coyotillo" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Caltepec Mesa de Pala (E14 B75), al SE de Acatepec 18° 14' N 097° 32' W, en matorral esclerófilo, BSh, BSk, Bw, suelo cálico, a 2100 msnm en mapa 11 (figs. 5, 6 y 24).

Distribución: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas en tabla 3.

Principio Tóxico: Compuestos con actividad tóxica de 4 derivados químicos de la antraceno y de varias dionas, alcaloides glucosídicos. El fruto es más tóxico que el forraje (González, 1989, Aguilar, 1982). Las semillas son las que constituyen mayor peligro (Atlas, 1994); contiene ácido crisófanico y seis diantróquinonas neurotóxicas (Dominguez, 1978 y Fernández 1986) en tablas 2 y 4.

Es tóxica para el hombre, en los niños y para los animales como, caballos, vacas, cabras, borregos y porcinos; su principio activo es un glucósido según Aguilera (1945). Las hojas son algunas veces venenosas; el mesocarpio del fruto es dulce y no tiene principios tóxicos, pero las semillas si son las que constituyen mayor peligro; todos los mamíferos pueden ser dañados por esta planta produciéndoles parálisis en extremidades por ingestión de semillas (Luengas, 1992, Soto y Sousa 1995) en tabla 4.

Sintomatología: Pueden aparecer en varios días o semanas; es suficiente que los borregos ingieran el 2% del peso de su cuerpo para ser envenenados; las vacas parecen menos sensibles que los borregos a la toxicidad de las semillas, pero más susceptibles en relación a su peso a la toxicidad de las hojas (González, 1989), la parálisis en las piernas suele presentarse en los borregos, vacas y cabras, cuando han comido semillas; en esta condición los animales manifiestan deseos de comer y beber. Las hojas no llegan a producir parálisis pero si un estado crónico de depresión, debilidad y muerte; probablemente la inflamación de las glándulas linfáticas sea una de las reacciones características (Marsh en: Tecuanhuehue, 1993 y Galván, 1945).

La parálisis de las extremidades inferiores aparece dos o tres semanas después de la ingesta, extendiéndose hacia la parte superior del cuerpo, hasta presentar parálisis bulbar que puede ocasionar la muerte (Jarquín, 1974; Mendoza, 1979; Breña, 1976 en: Fernández, 1982; Humphreys, 1990 y Luengas, 1992); el hombre

puede recuperarse completamente si la cantidad ingerida es pequeña, ó intoxicación accidental al ingerir el fruto (Atlas, 1994) en tablas 1, 2 y 4.

Presenta similitudes con los cuadros de poliomeilitis y poli-radículo-neuritis; el paciente se recupera paulatinamente en forma espontánea y puede recuperarse hasta después de un año en forma completa sin quedar secuelas (Mendoza, 1979).

Usos: El cocimiento de la raíz proporciona el antídoto, para el envenenamiento por ingestión del fruto administrándose de inmediato después de ingerirlo (Jarquín, 1974; Aguilar, 1982). Se prepara una infusión con las hojas y se administra oralmente para cálculos renales, y como diurético (Herbario Medicinal, 1994).

Se usa para curar heridas: aplicando la savia o lavando con ella las heridas; se usa para bajar la temperatura en infusión de hojas y raíz mezclada con hojas de "borrajo" Borrago sp. Boraginaceae y "sauco" Sambucus mexicano Caprifoliaceae, en baños; como bebida azucarada preparada con hojas frescas del arbusto (serenadas durante la noche anterior), se toma para combatir las fiebres del paludismo; se recomienda contra el mismo mal darse baños con un macerado acuoso de las hojas.

Las hojas de este arbusto se muelen y se cuelean, el extracto de ellas se toma para curar la disenteria amibiana; Para infecciones y parasitosis interna se usan las hojas como agua de uso. Macerados en baño y cocimiento oral (Soto y Sousa 1995); contra cálculos biliares, dolores de cabeza, reumatismo, convulsiones, paludismo y tétanos; también se le atribuye propiedades abortivas (Atlas, 1994).

La corteza y la raíz hecha polvo y tomada en dosis de dos dracmas con agua, laxa el vientre suavemente y sin ningún daño. En el siglo XVI Francisco Hernández comenta que los indios tienen esta hierba en gran estimación; en el siglo XX Maximino Martínez la registra como anticonvulsivo, antiséptico, e indica que produce parálisis; también se ha reportado que el extracto de las ramas tiene un efecto antibiótico contra Staphylococcus aureus y Bacillus subtilis (Gómez, 1966; Jarquín, 1974; Hernández, 1987; Silva, 1991; Atlas, 1994 y Germán, 1994) en tablas 1, 4 (figs. 4.2. 30 y 31).

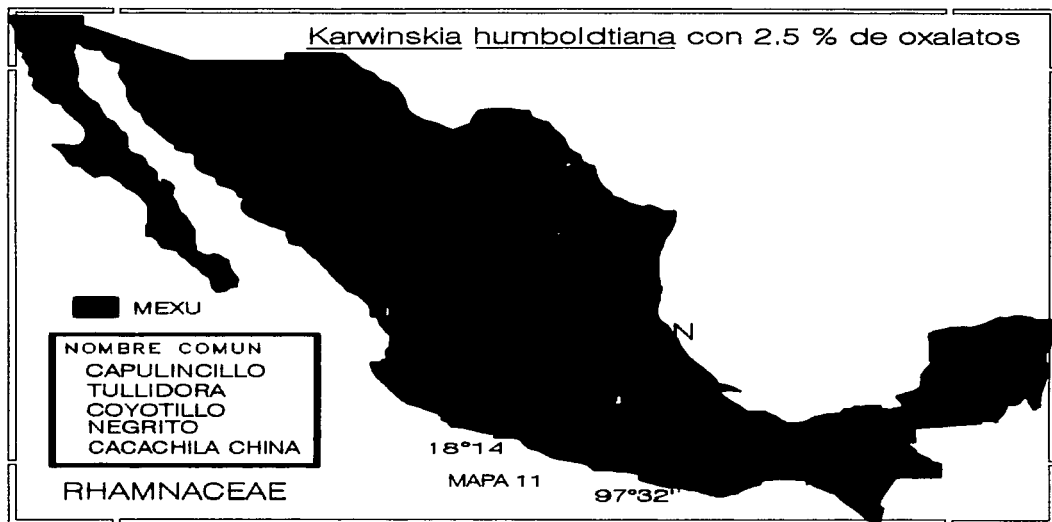


Figura 24. Karwinskia humboldtiana (Roem. et Schult) Zucc. 1- rama en fructificación; 2- drupa. P.

Tenorio 17315.



Figura. 24.1 *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult) Zucc.



Mapa 11. Distribución Karwinskia humboldtiana (Roem. & Schult.) Zucc.

Salvia aspera Mart. & Gal.

Familia Labiatae. Contiene 2.5% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto, 1.5 metro de largo hasta 2 m, hierba rastrera, ramas grises, pubescentes, pilosas, extensas, glandulo-pubescentes; hojas cordado-deltoide o deltoide-ovado, 1 a 2.5 cm de largo, ápice redondeado, borde crenulado, lamina superior hirta rugosissimo, inferior pálido, cenizo, pelos estrictamente glandulosos y pegajosos, peciolos de 0.5-1.5 cm de largo, márgenes ondulados, venación tomentosa; flores 1-3 pulgadas, extremadamente piloso-glanduloso, en madurez 15-20 mm de largo, cada labio de 3 mm de largo, bracteas lineares 3-4 mm de largo, cáliz de 2 cm púrpura, flores 12-14 mm de largo extremadamente piloso-glanduloso, en madurez 15-20 mm largo, cada labio de 7 mm largo, corola blanca, tubo 13-21 mm de largo. México: Puebla: Tehuacán a 1600-1800; San Luis Tliltiunapa (Oaxaca, a 1600 a 2100 msnm de altitud (Epling, 1939).

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17331 BIS, flor amarilla, fruto amarillo, nuez, arbusto de 30 cm, hoja pubescente de 2.5 cm, llamada "Hierba del barrero" (apéndice 3) en mapa 14 (figs. 5, 6 y 25).

Distribución: Puebla en tabla 3.

Principio Tóxico: Salvia contiene borneol, camfor (es anestésico, séptico, estimulante); cineole (es expectorante, insectifugo, laringitis, bronquitis, rinitis); hexanol, histamina, limone, linalool, saponina; el ácido tánico aplicado en ratón con baja dosis letal publicada de 2 000 mg es un anti-diarréico, bactericida y viricida; thijone (Duke, 1978). El género contiene concentraciones peligrosas de nitrato, (González, 1989; Humphreys, 1990). En la quimiotaxonomía generalizaciones a nivel de familia Labiatae la presencia de terpenos y aceites esenciales es característica (Domínguez, 1978) en tabla 2.

Sintomatología: Para el género Salvia los indicios de intoxicación, aparecen súbitamente y la muerte es en menos de un día, el síntoma más aparente es debilidad muscular. Las intoxicaciones son accidentales al alimentar bovinos con alfalfa contaminada con Salvia.

La necropsia demuestra una intensa inflamación del tracto gastrointestinal como única lesión macroscópica (Epling, 1939; Rodríguez, 1967; Jarquín, 1974 y González, 1989) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).

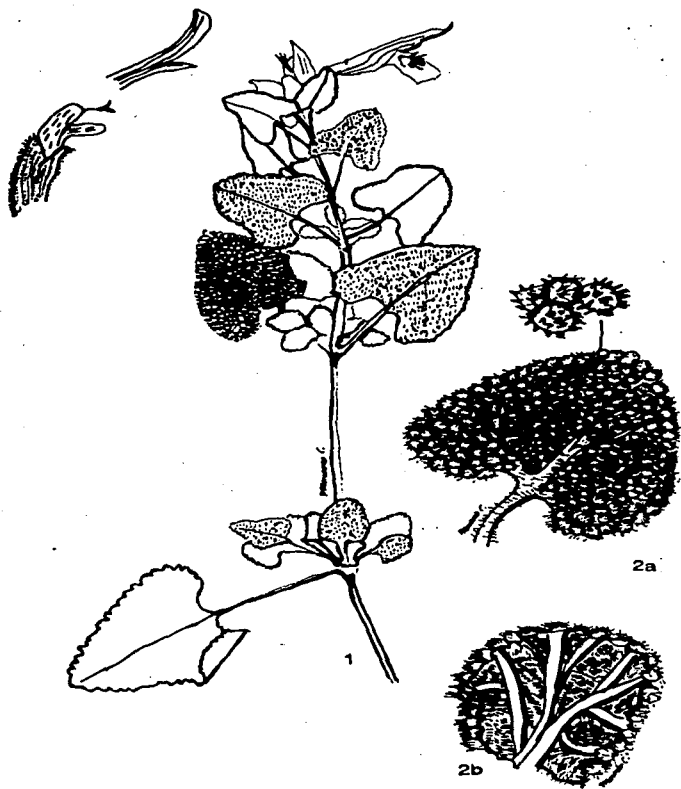
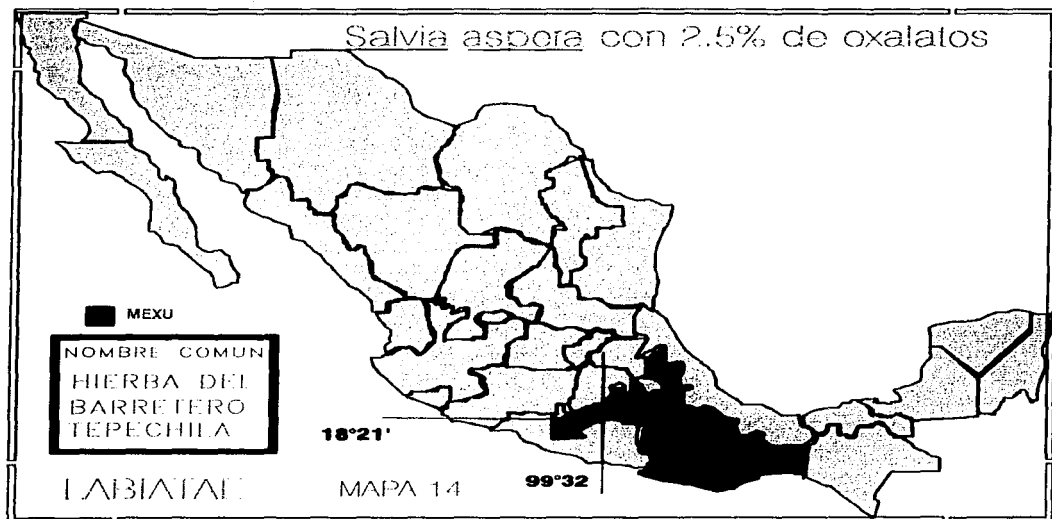


Figura 25. *Salvia aspera* Mart. et Gal. 1- rama; 2- hoja; 2a- haz laminar; 2b- envez; 3- flor (amarilla). P. Tenorio 17331 b.



Figura. 25.1 Salvia aspera Mart. & Gal.



Mapa 14. Distribución *Salvia aspera* Mart & Gal.

Pedilanthus cymbiferus Schlecht.

Tithymalia cymbiferus (Schlecht) Croizant; Pedilanthus Necker, Elem. 354 (1790).

Familia Euphorbiaceae. Contiene 2% de oxalatos (cuadro 1).

Arbustos erectos, a veces hierbas, los tallos carnosos y verdes, con un exudado blanco; hojas alternas, succulentas, anchas, enteras, prontamente caedizas, a menudo sin hojas; estípulas en forma de glándulas o ausentes; flores pequeñas, rodeadas por un involucre en forma de zapato y coloreadas, desnudas, los involucros en cimas terminales o a menudo en las axilas de las hojas superiores; involucre pedunculado, con el tubo abierto en el lado superior, bifido, el ápice de los 2 labios inferiores, con un lóbulo central y 2 laterales, más o menos cerrando la abertura o fisura, este tubo tiene en la base de la parte superior un apéndice en forma de espuela, las flores estaminadas numerosas, las pistiladas solitarias, desnudas o a veces con bractéolas lineares en la base, el estilo de la flor pistilada alargado; 3 estigmas, a menudo separados en el ápice; ovario 3-carpelar; fruto capsular. Género con 30 o más especies, distribuidas en América Tropical y parte tropical de Africa.

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17227, colectada en octubre de 1990, arbusto de 60 cm, flores rojas de 1.5 cm, fruto; hojas glabras ausentes, látex amarillo, llamada "Gallitos" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Tehuacán (E14 B75). El Riego, al W de Tehuacán. 18° 28' N. 097° 25' W., en matorral espinoso con Hechtia, BSh, BSk, Bw, suelo cálizo a 1820 msnm. en mapa 5 (figs. 5, 6 y 26).

Distribución: Oaxaca y Puebla en tabla 3.

Principio Tóxico: Jugo blanco lechoso muy acre y vesicante, común en las Euforbiaceas (Fernández, 1980 y Garner, 1981).

El látex de los tallos frescos de la planta contienen alcaloides y esteroides (Atlas, 1995) en tablas 2 y 4).

Sintomatología: El látex causa dermatitis por contacto, se sabe que puede causar ceguera y esterilidad según reporta Miranda en; Atlas, 1995.

Usos: De acción purgante drástica (Atlas 1994 y Germán 1994) en tablas 1, 4 (figs. 3 y 4.2).



Figura 26. Pedilanthus cymbiferus Schl. 1- rama; 2- flor. P. Tenorio 17227.

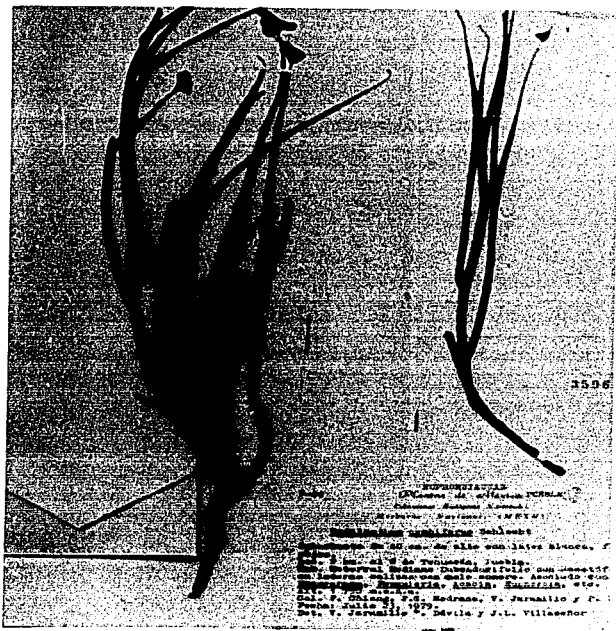
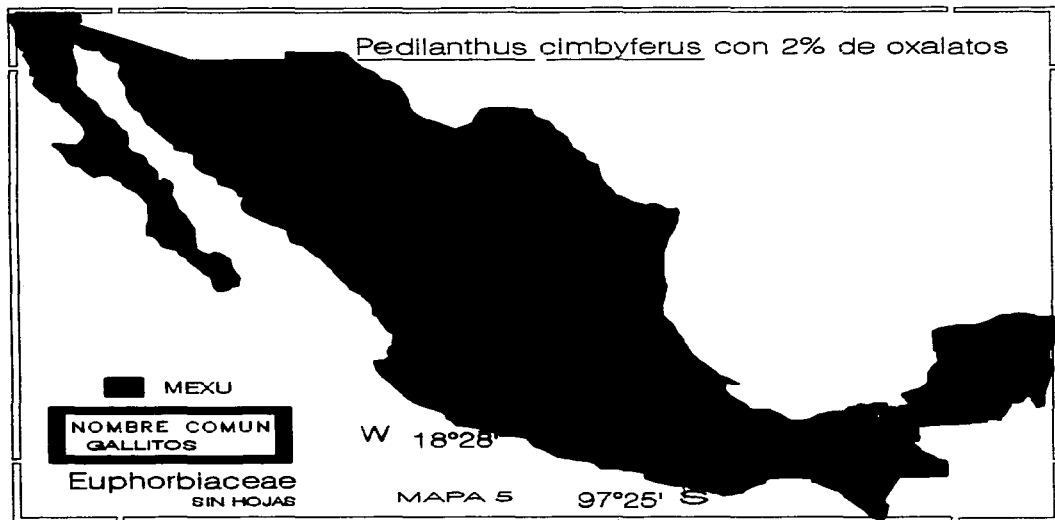


Figura. 26.1 **Pedilanthus cymbiferus** Schl.



Mapa 5. Distribución Pedilanthus cymbiferus Schlecht.

Leucaena esculenta (Mociño & Sessé ex A. DC.) Benth.

Familia Leguminosae. Contiene 1.1% de oxalatos (cuadro 1).

Arboles de 4-8 m de alto; corteza color gris claro a pardo, escasamente verrucosa, suberizada. Ramas cilíndricas. Pecíolo 2-4 cm con una glándula cilíndrica, elevada, tan alta como ancha, o más alta ca. 1.5 mm de diámetro; ráquis 8-17 cm de largo pinnas 10-15 pares, 3-13 cm de largo; folíolos (54-) 59 (-70) pares, 8 mm de largo, 1.4 mm de ancho, lineares, base oblicua truncada, ápice agudo. Pedúnculo de la inflorescencia 1.5-4.5 cm, a veces carinado; capítulos en antesis (1.1-) 1.2 (-1.5) cm de diámetro; en botón 7-12 mm de diámetro; cáliz 2.5-3.8 mm de largo, corola 3.5-5 mm de largo, anteras incoloras. Pedúnculos de la infrutescencia 1.5-4.5 cm de largo; fruto 15-18 cm de largo máximo, 2 cm de ancho, estípites menor 1 cm, a veces con un rosetelo en el ápice, cartáceo, de color moreno rojizo oscuro, con un plexo formado por la anastomosis de numerosas venaciones junto al margen mismo, glabro. Semillas anchamente oblongas, oblicuas con la apícula inequilateral, (6.3) 7.8 (-8.9) mm de largo, (5-0) 6.4 (-7.7) mm de ancho, castaño rojizas o amarillentas. Plántulas de filotaxia distica. Diploide. Original de México, crece en clima cálido y semicálido entre los 500 a los 900 msnm, asociado a bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y pastizal (Atlas, 1994). Endémica a la parte central de la depresión del Balsas, en Guerrero, en vegetación de selva baja caducifolia (Zárata, 1994).

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17341, colectada en octubre de 1990, sin flor, fruto café inmaduro, legumbre, de 20 x 1.5 cm, árbol de 4 m, llamado "Huaje" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Caltepec (E14 B75). Rincón de la Hierba al SE de la Mesa Chica. 18° 11' N 097° 31' W, en matorral espinoso BSh, BSk, Bw a 2100 msnm. en mapa 15 (figs. 5, 6 y 27).

Distribución: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Veracruz en tabla 3.

Principio Tóxico: Para el género de Leucaena se reporta ácido hidroclórico aplicado en forma oral en humano con baja dosis letal publicada de 510 µg; en ratón con dosis letal 50% de 3,700 µg; en perro LDLo 4 mg; leucaenime aplicado en forma oral en rata con baja dosis tóxica de 350 mg; quercitín aplicado intraperitoneal en ratón con baja dosis letal publicada de 200 mg es antiespasmódico, diurético, vasopresor; el ácido tánico aplicado en ratón con baja dosis letal publicada de 2,000 mg es un antidiarréico, bactericida y viricida (Duke, 1985).

El género Leucaena contiene mimosina, un alfa-aminoácido que afecta principalmente en la pérdida de el pelo, cuando son consumidas como alimento, cuando las semillas se ponen al calor, en cocimiento son menos tóxica (como también por la adición de sales ferrosas) (González, 1989; Humphreys, 1990) en tablas 2 y 4.

La corteza contiene triptaminas, pero no se conocen con exactitud cuáles en particular (Zárata, 1994). A nivel de familia Leguminosae Domínguez (1978) refiere que contiene alcaloides del tipo tiramina, pinitol y sus semillas tienen ácido archidico, behínico y lignocérico.

La ingestión aceptable de Mimosa, en gr/kg de peso corporal para bovinos 0.14 gr, para ovinos 0.18 gr, para caprinos 0.23 gr, para conejos 0.21 gr, y gallinas ponedoras 0.16 gr. (Humphreys, 1990).

Sintomatología: La ingestión de esta planta trae como consecuencia varias anomalías tales como pérdida progresiva de peso, baja condición corporal y pérdida de pelo (alopecia) en caballos, mulas, burros, cerdos, conejos, bovinos y ovinos. No se han reportado casos de muerte por la ingestión de esta planta. No se debe

consumir como forraje único en la dieta, muy apreciada como forraje para el ganado vacuno. Se le considera mortal para los conejos, estudios han demostrado inhibición en el crecimiento del pelo; En ratones inoculados con Mimosina se les cae el pelo y se le considera mortal para especies menores (Aguilar y Zolla 1982).

Usos: Es comestible, los frutos son utilizados como sucedáneos del café, y como vermífugos (mata las lombrices intestinales) y ornamentales. Como coadyuvante en la conservación del suelo. Se ha experimentado para determinar su valor forrajero (González, 1989); cuando el ganado ingiere las cantidades moderadas, la planta es útil como forraje en áreas tropicales, la semilla es comestible para el hombre; también son usados en la artesanía popular para fabricar collares (Aguilar y Zolla 1982).

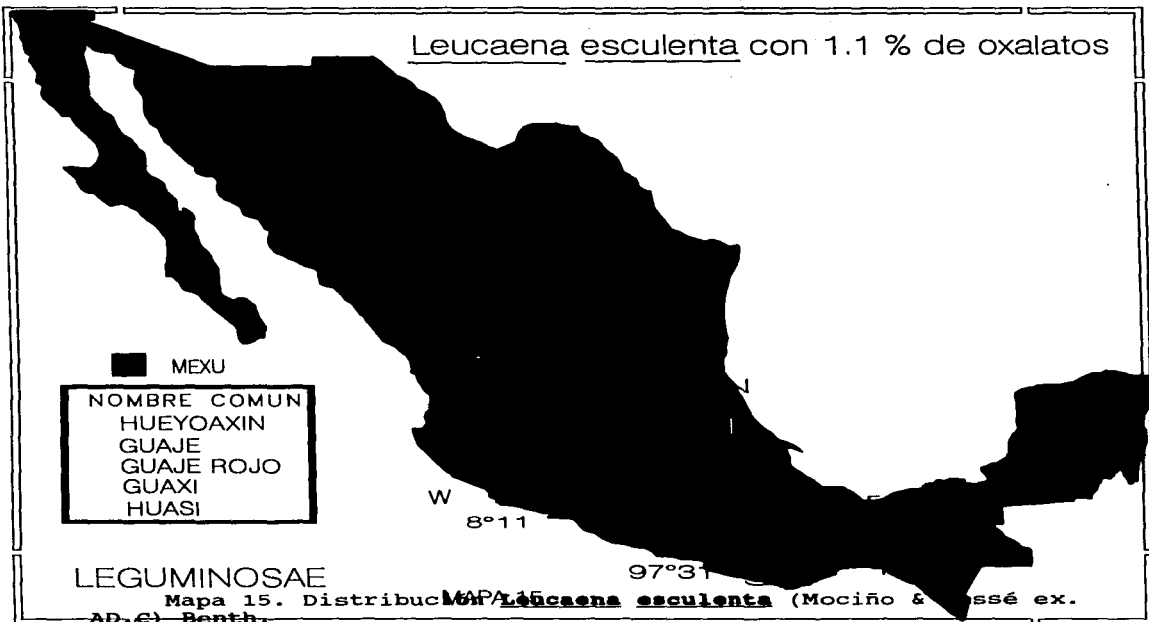
Como vulnerario, la corteza molida con miel sana las heridas de difícil cicatrización; en la actualidad la corteza se usa localmente en medicina tradicional y como adivinatorio (Zárate, 1994).

Las semillas reciben diversos usos medicinales como son para el dolor estomacal, contra la indigestión, para abrir obstrucciones; para eliminar amibas se recomienda comer frutos del guaje y a estos también se les atribuyen propiedades afrodisíacas. Las semillas huelen a ajo y como tienen las mismas propiedades que éste, mezcladas con los alimentos favorecen la digestión. Francisco Hernández indica en el siglo XVI, su uso en caso de reumatismo, aplicando en baños, preparando las ramas en infusión (Atlas, 1994) en tablas 1, 4, (figs. 4.2, 30 y 31).



Figura. 27.1 *Leucaena esculenta* (Mocifio & Sessé ex. A.D.C.) Benth.

Leucaena esculenta con 1.1 % de oxalatos



LEGUMINOSAE

Mapa 15. Distribución de Leucaena esculenta (Mociño & Bossé ex.

AD. C.) Benth.

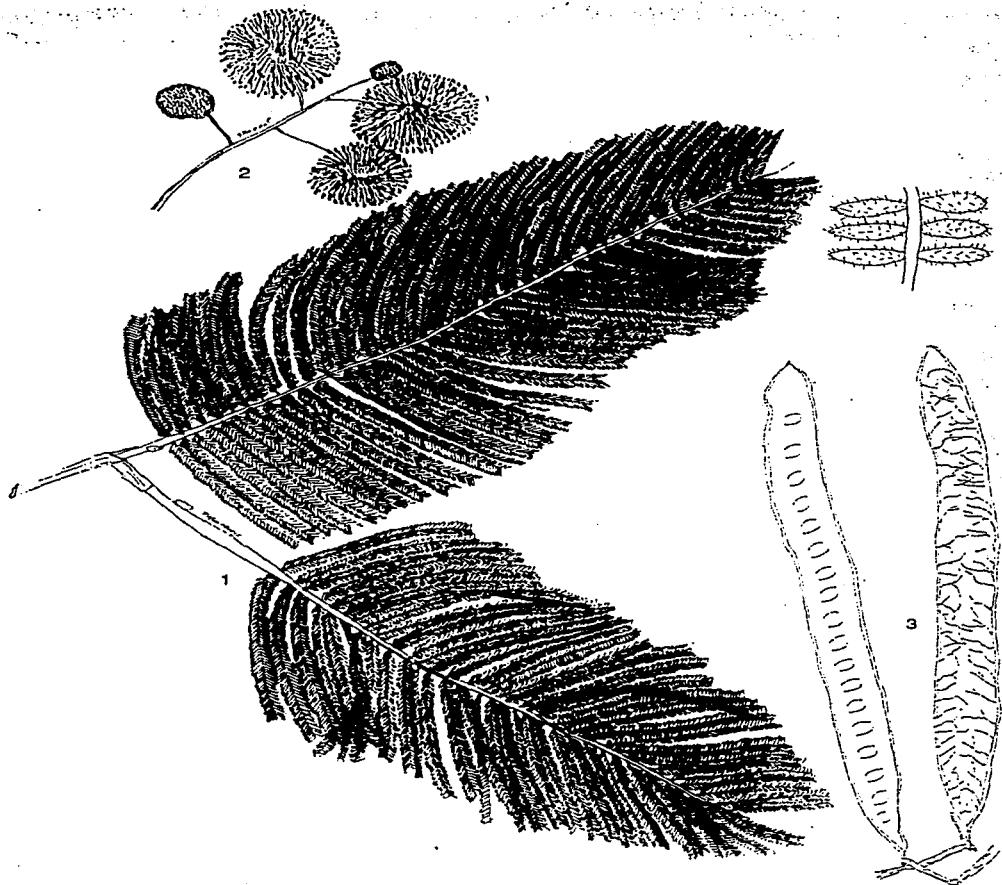


Figura 27. *Leucaena esculenta* (Mociño & Sessé ex. A.D.C.) Benth. 1- rama; 2- inflorescencia; 2a- flor (blanca); 3- fruto 20 cm. P. Tenorio 17341.

Croton ciliato-glandulosus. Ort.

Croton glanduliferus Ortega.; Croton glandulosus Ortega.; Croton glandulifolius. Oxydectes ciliatoglandulosa O. Ktze. Croton penicillatus Vent.

Familia Euphorbiaceae. Contiene 1% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto de 1 a 2 m de altura, tallo cilíndrico, ligeramente estriado, generalmente cubierto de pelos estrellados, de aspecto blanco tomentoso, hojas medianamente pecioladas, ovado-lanceoladas, enteras, puntiagudas ó acuminadas, 3 a 12 cm de largo, revestidas de pelos semejantes a los del tallo, margen densamente glandular-ciliado, periformes. El limbo verde obscuro en el haz y blanquizco en el envés; pero por desecación toma color amarillo verdoso ceniciento. Las hojas con estípulas glandulosas dispuestas en pincel. Inflorescencia axilar, en pequeños racimos, con las flores femeninas en la base y las masculinas en la extremidad, monoicas, muy fragantes. El fruto es cápsular globoso, trilobular y tricosperma, de dehiscencia septicida; follaje con cierto olor a menta, corteza gris pálido (Standley, 1923). Crece a orilla de arroyos y riachuelos, asociado a bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y bosque de encino (Atlas, 1994).

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17290, colectada en octubre de 1990, flor blanca de 1 cm, fruto amarillo inmaduro de 2.0 cm en cápsula, sufruticosa de 80 cm, hoja de 6 cm pubescente, llamada "Dominguilla" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Caltepec. La Laguna (E14 B75) Cerro el Gavilán al S.E. de Caltepec 18° 11' N. 097° 28' W, en matorral espinoso BSh, BSK, Bw a 2100 msnm, con ejemplar y datos de SSA como antecedentes en mapa 8, (figs. 5, 6 y 28).

Distribución: Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas en tabla 3.

Original de México y Cuba, crece a orillas de arroyos y de riachuelos, asociada a bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y bosque de encino.

Principio Tóxico: Contiene la planta completa isoquinoleina (Atlas, 1994); alcaloide, una resina ácida soluble en el alcohol, una resina ácida soluble en éter, un aceite esencial, grasa líquida, y otros (Ugalde, 1970 en: Lozoya, 1976); cuando los frutos han madurado, estos contienen un aceite con glucósidos y resinas, basta de 0.5 a 1 gota para producir quemaduras en la boca, en el tracto digestivo y en el estómago.

Es el más violento de los catárticos según Aguilar y Zolla 1982. Domínguez (1978) cita a nivel de género, que contiene derivados de benzilisoquinolina y derivados del forbol, un diterpeno cocarcinogénico.

La droga es de olor débil, casi nulo y de sabor picante (Ugalde 1970 en: Lozoya, 1976). **Croton** contiene un aceite de croton aplicado intraperitoneal en ratón con baja dosis letal publicada de 1 mg; cymene, ácido isobutírico, ácido isovalérico, limonoide; mirístico aplicado intravenoso en ratón con dosis letal de 43 mg es diurético, alucinógeno, insecticida; pectina aplicada en ratón con baja dosis letal publicada de 1,800 mg es antiolesterol y antilusivo; forbol aplicado intraperitoneal en ratón baja dosis tóxica publicada de 400 mg es antitumor; ácido esteárico; ácido valérico de aplicación intravenosa en ratón con dosis letal de 1,290 mg es un hipotensor y tranquilizante (Duke, 1985) en tablas 2 y 4.

Croton texensis como otras euforbiáceas, contiene principios químicos irritantes (Aguilar y Zolla 1982), con algunas cuantas gotas puede ser letal para bovinos. Esta planta no es del gusto del ganado, así que las perdidas por envenenamiento son raras (González, 1989).

Sintomatología: En la especie **Croton ciliato-glandulosus**, el efecto de los pelos glandulosos daña la piel y causa ceguera si llega a introducirse en los ojos (Paniagua, 1973). Causa pérdida del control muscular, dificultad en la marcha, espasmos violentos, salivación excesiva, pulso variable, irritación de la mucosa, gastroenteritis severa y muerte por colapso respiratorio. El jugo de la planta puede provocar ulceraciones y descamación de la piel, posiblemente debido a la acción de una toxina, la crotonina, que se halla en concentraciones importantes (Kingsbury, 1964; Jarquín, 1974; Debelmas, 1978; Fernández, 1980; Aguilar y Zolla 1982).

Usos: En ejemplares de herbario los colectores citan como medicinal se usa para quitar mezquinos en Oaxaca D. Zizumbo no. 109; se ocupa para lavar como blanqueador en Guerrero. Viveros J. L. no. 405; para conservar el maíz en Oaxaca refiere Giz. Olivares no. 502; contra picaduras de alacrán, anti-helmítico, contra fiebres intermitentes Wolfgang B. no. 609; aplicación local de infusión para aliviar el dolor de heridas en Guerrero, Viveros C. no. 61, 251 venenosa; fruto comestible en Querétaro por E. Argüelles no. 2493; urticante, ciega a los ojos a su paso en Puebla, menciona E. Guizar no. 2295; para quitar verrugas y mezquinos en Sinaloa, G. Shapiro no. 35; el látex es medicinal en Morelos, R. Torres no. 9; causa daño mecánico a los animales y en la piel en Nuevo León, M. González no. PU-182; Ellen Messer no. 140 indica el uso como desinfectante en Oaxaca.

Injustificadamente se usa el elixir y el extracto obtenido del cocimiento como antipalúdico. Las semillas son purgantes. Dosis hasta 20.00 al día en cocimiento o extracto fluido; de extracto, hasta 3.00; de elixir, hasta 50 c.c. (Ugalde 1970 en: Lozoya 1976); el género contiene crotonina, irritante el aceite de hojas y frutos es un fuerte catártico (Kingsbury, 1964; Garner, 1967; Jarquín, 1974 y Fernández, 1980).

El aceite de croton tiene aplicaciones medicinales contra el estreñimiento extremo, sin embargo los efectos secundarios provocados indeseables han contribuido a su eliminación de los fármacos (Aguilar y Zolla 1982).

Se atribuyen propiedades antisépticas y cicatrizantes (Atlas, 1994). Tiene propiedades purgantes, con un fuerte olor, también se usa localmente como remedio para la fiebre., sacar espinas, quitar verrugas (en gotas de látex administradas localmente); las ramas hervidas se usan en lavados, para las úlceras del empeine de los pies, en fiebres intermitentes o picaduras de alacrán; se toma la infusión de las hojas para dolor del vientre (Herbario Medicinal, 1994); para infección de los ojos y el paludismo. La administración de las hojas por vía rectal para aliviar la infección intestinal en niños, así como para las hemorroides infantil. Los nativos de Chiapas se comen la planta (Jarquín, 1974; Cortés, 1987; Stary, 1995 y Germán, 1994) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).

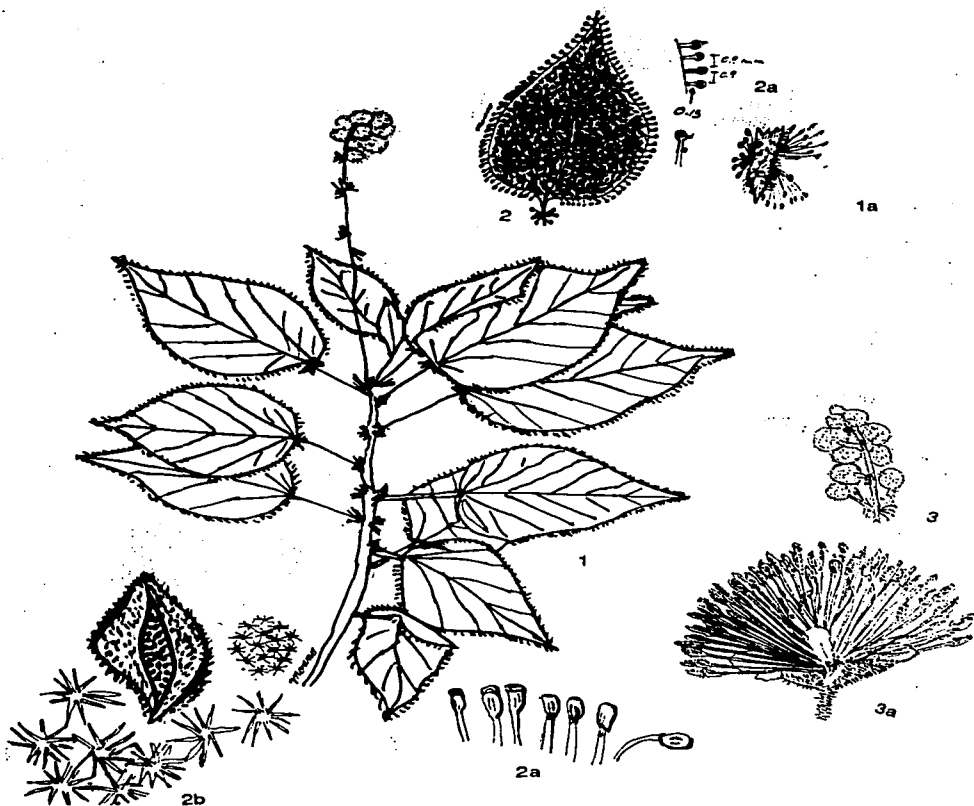
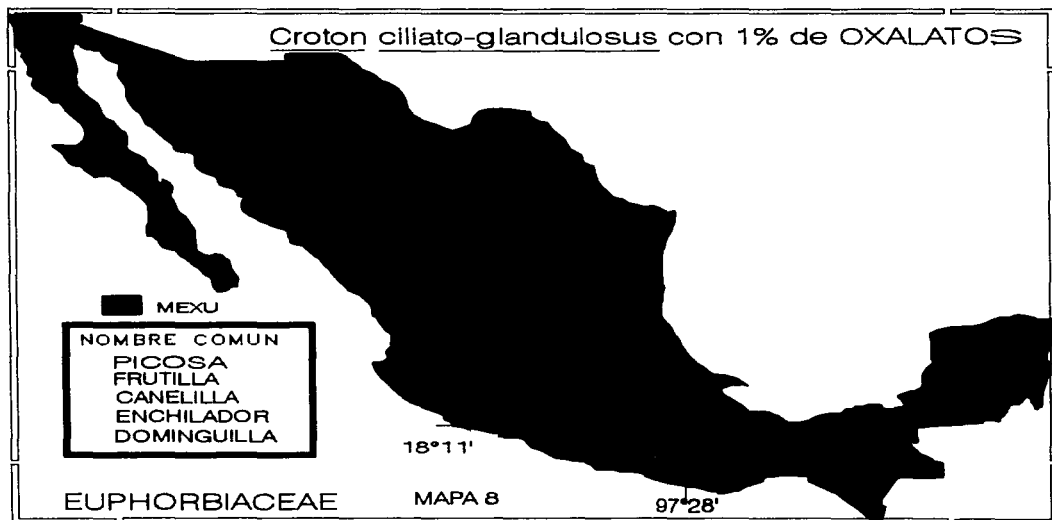


Figura 28. *Croton ciliato-glandulosus* Ort. 1- rama con inflorescencia; 1a- pelos glandulares (rama); 2- hoja; 2a- pelos glandulares (borde de la hoja); 2b- pelos estrellados en lámina; 3- inflorescencia; 3a- flor masculina. P. Tenorio 17290.



Figura. 28.1 Croton ciliato-glandulosus Ort.



Mapa 8. Distribución de Croton ciliato-glandulosus Ort.

Cordia curassavica (Jacq.) Roemer & Schultes.

Lithocardium Fresebc O. Ktze. **Lantana bullata** L.; **Varronia curassavica** Jacq.; **Varronia macrostachya** (Jacq.) Roemer & Schultes.; **Cordia brevispicata** Matens & Galeotti.; **Cordia hispida** Benth.; **C. interrupta** A. DC.; **C. imparilis** Macbride.; **C. chapensis** Pittier.; **C. littoralis** Pittier.; **C. mollis** Pittier.; **C. peruviana** Roemer & J. A. Schultes. var. **mexicana**; **C. macrostachya** Jacq.

Familia Boraginaceae. Contiene 0.5% de oxalatos (cuadro 1).

Arbusto de hasta 3 m de altura, ramas glabrescentes, resinoso-glandulares, pelos esparcidos o densamente hispídos, cortamente hirsutas o estrigosas. Hojas subsésiles a pecioladas, lámina membranacea a coriacea, lanceolada a oblongada elíptica u oblanceolada, de 0.5-12.0 cm de largo, 0.2-3.0 cm de ancho, haz a menudo escabroso, piloso o hirsuto, algunas veces papiloso o glabro, enves a menudo más pálido, puberulento, algunas veces glanduloso, nervios evidentes, pardo-rojizos, márgenes generalmente serrado-dentados, a veces enteros, ápice acuminado a redondeado, base cuneada atenuada; pecíolos hasta de 8 mm de largo. Inflorescencia terminal, espiga a veces bifurcada, espigas de 3.0-13.0 cm de largo. Flores densas o discontinuas; cáliz campanulado, 2.0-3.5 mm de largo, granuloso y estriguloso o solamente un poco granuloso e hispídulo con pelos extendidos; corola blanca o blanca-verduzca, 3.5-6.0 mm de largo, los lóbulos ampliamente redondeados y reflexos o sinuados de forma irregular a erosos o emarginados; estambres aproximadamente igualando o sobrepasando las hendiduras de la corola, filamentos cortos, glabros, insertos inmediatamente por arriba del anillo de pelos de la garganta de la corola; estilo largo, parcialmente envueltos por el cáliz. Floración todo el año, frutos rojos, ampliamente ovoides, de 4.0-5.0 mm de largo, parcialmente envueltos por el cáliz. (Nash, 1984).

Es originaria de América Austral y en clima cálido a los 297 msnm. Crece asociado a vegetación perturbada de bosque tropical subperenifolio (Atlas, 1994). También en bosque caducifolio, bosques de pino encino, selva baja caducifolia, selva mediana, selva baja espinosa, caducifolia, matorral xerófilo costero, matorral micrófilo, manglar, en vegetación riparia, en vegetación secundaria, ruderal y en playas. Suelos arcillosos, graníticos, pedregosos y yesosos.

Datos de colecta: Muestra con número de colecta 17286, colectada en octubre de 1990, flor blanca de 0.4 cm, fruto rojo, maduro, drupa, sufruticosa de 80 cm, hoja de 3 cm., llamada "Orégano" (apéndice 3) de Puebla en el municipio de Caltepec (E 14 B 75). La Laguna. Cerro el Gavilán, al S.E. de Caltepec. 18° 11' N. 097° 28' W, en matorral espinoso BSh, BSk, Bw a 2100 msnm. en mapa 7 (figs. 5, 6, 6.1 y 29) con ejemplar y datos de SSA como antecedentes.

Distribución: Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Yucatán y Zacatecas en tabla 3.

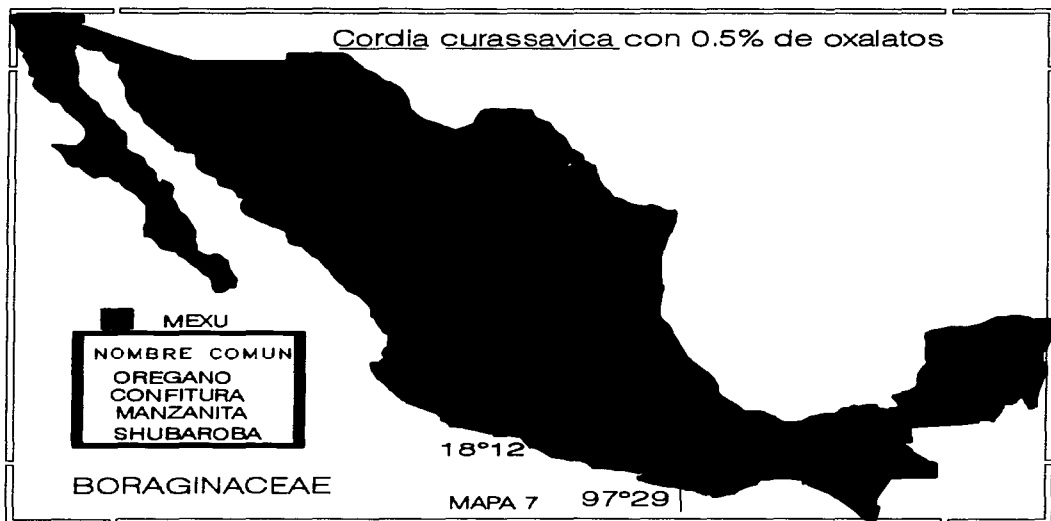
Principio Tóxico: El género Cordia contiene salicilaldehído (Duke, 1985) ácido tánico, ácido gálico, gomas y resinas. Sobre la quimiotaxonomía a nivel familia Boraginaceae, Domínguez, 1978 cita que contiene alkanina, una naftoquinona en 150 especies de 1,100 examinadas de un total de 2,000. También contiene alcaloides pirrolizidinicos en 8 géneros en tablas 2 y 3.

Usos: Citados por los colectores como medicinal para inflamación de la vejiga en los niños indica G.

Shapiro con el no. 4 en Oaxaca; Solano con el no. 389 reporta en Oaxaca el uso de las ramas en el sitio que molesta para el dolor; menciona R. Hernández con el no. 54 se usa hervido para baños cuando hay fiebre, sarampión y hemorragias; Viveros C. con el no. 48 cita que el fruto es comestible por pájaros y el hombre en Guerrero; La decocción es se emplea para la tos, insomnio, neumonía y fiebre. Morton, 1982 refiere el uso del jugo de las hojas como remedio de la malaria. Para quitar el hechizo, las hojas se utilizan en diferentes formas de preparación, se dan baños con las hojas machacadas en agua. Para controlar la temperatura, en caso de hemorragia y en el tratamiento de sarampión. Cuando hay inflamación del intestino se toma en forma oral, restablece la regla atrasada. No tiene actividad citotóxica al extracto de hojas y frutos que contienen dicloruro de metilo (Atlas, 1994). Contra el tabardillo se usa el cocimiento de las flores y hojas en baños (Herbario Medicinal, 1994; Nash, 1964 y Germán, 1994) en tablas 1, 4 (figs. 4.2, 30 y 31).



Figura 29. ***Cordia curassavica*** (Jacq.) Roemer & Schultes. 1- rama en floración; 2- flor masculina (blanca). P. Tenorio 17286.



Mapa 7. Distribución Cordia curassavica Jacq.

Clave Toxicológica Taxonómica Biológica

OX 22% **Ipomoea pauciflora** 1A(a)(10); 2B(2); 6F(c); 8H(a); 9I(a); 10J(b); 11K(b); 11K(d)(g); 12L(a); 13M(a)(4); 13M(b); 16O(a)(a); 16O(l); 16O(t)(t).

OX 21% **Euphorbia schachtendallii** 1A(a)(10); 2B(2); 6F(c); 7G(3); 8H(a); 9I(a); 10J(a); 11K(b); 11K(g)(5); 12L(a); 13M(a)(h); 16O (j)(j).

OX 15% **Phoradendron lanatum** 1A(g)(10); 2B(d)1; 6F(c); 8H(a); 9I(b)(b); 10J(b); 11K(d); 11K(4)(f)(8); 11K(b)(3); 12L(d); 13M; 16O (l); 16O (d)(d).

OX 10% **Acacia picachensis** 1A(a)(b)(g)(10); 2B3; 6F(c); 7G(a)(b); 8H(a); 9I(e); 10J(a); 11K(b); 11K(e); 12L(b); 15Ñ(e)(l)(u).

OX 10% **Alvaradoa amorphoides** (10); 2B(f)(4); 6F(c); 7G; 8H(a); 9I(b); 10J(a); 11K(b)(d); 11K(e); 12L(a); 13M<e>; 16O(a)(3); 16O(c)(c); 16O(j)(j); 16O(l); 16O(u)

OX 9% **Citharexylum tetramerum** 1A(a)(b)(h)(11); 2B(e)(2)3; 6F(c); 9I(a); 10J(d); 11K(a)(a); 11K(b)(2); 11K(e); 12L(b); 13M(d); 16O(o)(1).

OX 9% **Euphorbia cotinifolia** 1A(a)(9); 2B2; 6F(c); 8H(a); 9I(a); 10J(c); 11K(b); 11K(d); 11K(g)(6); 12L(c); 13M(a); 13M(h)(1); 16O(c)(c); 16O(l); 16O(j)(j); 16O(t)(t); 16O(y)(y).

OX 7.5% **Phoradendron carneum** (10); 2B(e)(1)1; 6F(c); 9I(a); 10J(b); 11K(d); 11K(4); 12L(d); 13M.

OX 6% **Cestrum fulvescens** (11); 2B(g)1; (c)(2); 6F(c); 8H(1); 9I(a)(n); 10J(e); 11K(1); 12L(b)(1); 13M.

OX 2.5% **Karwinskia humboldtiana** (11); 2B(f)(g)(2)3; 5E; 6F(c); 8H; 9I(a); 10J(c); 11K(3); 12L(b); 13M(a)(g); 13M(e); 15Ñ(f); 16O(a)(1); 16O(d)(d); 16O(ñ)(o)(q).

OX 2.5% **Salvia aspera** 1A(b); 6F(c); 9I(i)(1); 9I(j); 12L(b)(1); 13M(a)(h).

OX 2% Pedilanthus cymbiferus 1A(d)(10); 2B(e); 5E(a); 6F(c); 8H(b); 9I(a); 10J(b); 12L(b); 13M(a)(h); 16O(c)(1).

OX 1.1% Leucaena esculenta (10); 2B(f)(2)4; 5E(*); 6F(c); 9I(a); 10J(b); 11K(a) 11K(b)(1)(2)(3)(4); 12L(a); 13M; 16O(a); 16O(a); 16O(y)(y).

OX 1% Croton ciliato-glandulosus 1A(a)(10); 2B(2)1; 6F(c); 7G(a); 7G(1); 8H(a)(1); 9I(i); 10J(b); 11K(b)(b); 11K(g)(7); 12L(c)(1); 13M(a)(b)(g)(h); 16O(j)(n)(m)(o)(p)(v) 16O(a)(2); 16O(c)(c); 16O (d)(d); (i)(y)(y); (j)(j); (ñ)(ñ); (s)(s); (t)(t); (z)(z).

OX 0.5% Cordia curassavica 1A(a)(10); 2B(d)(1)3; 5E; 6F(c); 7G(a); 8H(1); 9I(c)(1); 10J(b); 11K(a)(1)(4); 11K(b)(3); 12L(c)(1); 13M; 16O(d)(d); 16O(o)(o).æØ

APENDICE 2

Nombres Comunes

- ACOTE, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 ACELUM, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 AL-PA-LA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 ALIMAN, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 ANIL NEGRO, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 ARBOL DEL MUERTO, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 ARBOL DEL VENADO, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 ARBOL DEL ZORRO, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 ARDILLO, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 AYARA, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 AYAPAMA, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 BARRABAS, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 SASURA PRIETA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 BECUA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 BEEL SINIK CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BENGUA-MA, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 BELCENIC-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BEL-SINIK-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BEL-SINIK-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BESINICK-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BESINIK-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BESINIK-KCHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BEZINIK-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BELZINIK-CHE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 BLACK SAGE, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 BOBO, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 BOLITA PRIETA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 BOX-CHAKAH, EUPHO.* 17308 *Euphorbia schlechtendalii*
 BOXCHACAH, EUPHO.* 17308 *Euphorbia schlechtendalii*
 BOXCHAKOH, EUPHO.* 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
 CABELLERA, LORAN. 17225 *Phoradendron lanatum*
 CACACHILA, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CACACHILA, CHINA, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CACATZIN, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CACHAHUA SP., LORAN.* 17277 *Phoradendron lanatum*
 CACHILA, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CACHILA CHICA, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CACHILA SILVESTRE, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CAMAJITI, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CAMARON, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 CAMIELLO, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 CAMOJ, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CAMOTE, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CAMOTLI, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CAMUAJ, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CANASCO, EUPHO.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 CANELLILLA, EUPHO. 17280 *Croton ciliato-glandulosus*
 CANELLILLO, EUPHO. 17280 *Croton ciliato-glandulosus*
 CAPCHE, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CAPULIN, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CAPULIN CIMARRON, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CAPULIN DE ZORRA, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CAPULINCILLO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CARABULLO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CARIAGUITO, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CARIAGUITO NEGRO, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CARISHURI, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CARRASCO, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 CATISH, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CAZAHUATE, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CAZAHUATE, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CEZAR, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CIEGA-OJO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 CIEGA-VISTA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 CIMARRON, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CIAMBONO, EUPHO.* 17308 *Euphorbia schlechtendalii*
 COLA DE BORRERO, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 COLA DE ARDILLA, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 CONERAND, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 CONIDA DE CUERVU, VERBE. 17320 *Citharaxylum sp.*
 CONFETILLO, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CONFITURA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CONFURILLA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 COPALITO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 COTILLO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 COTOYILLO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CU, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CUANAXONAXI, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 CUANAXUNAXE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 CUAU-ZAHUATL, CONVOL.* 17224 *Ipomoea pauciflora*
 CUETZE, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 CUINDORA, LEG. 17304 *Accacia pycnantha*
 CHACHALACA, VERBE. 17320 *Citharaxylum sp.*
 CHACHAHUA, LORAN. 17225 *Phoradendron carneum*
 CHANCHANOTE, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CHARA GALLO, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 CHAVARDIA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CHIBARDA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CHICHE DE VIRGEN, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CHILENO DE GUACIMA (SP), LORAN.* 17277 *Phoradendron*
 CHILENO DE CULLON (SP), LORAN. 17225 *Phoradendron carneum*
 CHIRIZI, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CHIRCA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 CHIVAROA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 CHOLCHONOTE, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 CHOBAROA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 DIENTE DE MOLINO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 DIIWA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 DISH DAX, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 DOMINGUILLA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 DOMINGUILLO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 DURAZNILLO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 EJEQUILLA, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 ENCINO CHAPARRO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 ENCHILADORA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 ENCHILA SUS OJOS, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 FLOR DE SAN PEDRO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 FLORES DE MADERA, LORAN. 17225 *Phoradendron sp.*
 FRUCHA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
 FRUTILLO, RHAM. 17315 *Karwinskia humboldtiana*
 GALLINA CIEGA, EUPHO.* 17201 *Euphorbia cotinifolia*
 GALLITOS, EUPHO. 17227 *Phedanthus cymbifera*
 GORNIQUE, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
 GUACIPIL, SIMAR.* 17218 *Alvaradoa amorphoides*
 GUAJAL DE CAMPO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE BARBERO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE BILAO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE BRUJO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE COLORADO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE DE CERRO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE DE CASTILLA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE DELGADO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE DE LUVIAS, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE DE SEQUIA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE GRANDE, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE MACHO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE NATIVO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE OTOMI, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE RISA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE RISUERO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE ROJO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAJE SIDICA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUASHE, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUASHI, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
 GUAXI, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*

QUAYABILLO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
QUEQUETZI, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
GUN-YA-LA, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
GUSANILLO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
GUVERNING, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
HEDIONDILLA, SOLAN, 17325 *Cestrum fulvescens*
HERBA DE LA CRUZ, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
HERBA DE LA GOLONDRINA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
HERBA DE LA LISA, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
HERBA DEL BARBADO, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HERBA MALA, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
HERBA MALA, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
HIMI, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
HINO, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
HIMOLI, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
HOAXIN, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HOJA DE SIERRA, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
HORLA, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
HUACHE, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUACHINI, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUACHIPIL, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
HUACHI BLANCO, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUALI, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
HUANITO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
HUAJE DELGADO, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUASI, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUAURTAM, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
HUAZIN, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUQUQUILLA, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUELE DE NOCHE, SOLAN, 17325 *Cestrum fulvescens*
HUEYOXIN, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
HUZEQUI, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
HUACHIPIL, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
HUMAREY, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
INJERTO DEL MEQUITE, LORAN, 17225 *Phoradendron carneum*
INJERTOS, LORAN, 17225 *Phoradendron carneum*
IS, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
ITHI, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
ITZILTE, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
ITZIL, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
ITZILTE, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
IZMINOTI, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
JARAQUASO, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
JARISHA, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
JIMOLI, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
KUT-A CHUKUN, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
KURCHE, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
KUKURENIA, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
KUT-A CHUKURI, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
KWANSNAS, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
LA NO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
LIGA, LORAN * 17277 *Phoradendron lanatum*
LIBAD-LO, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
LECHE PURGANTE, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
LECHERA, EUPHO, 17201 *Euphorbia cotinifolia*
LECHERILLA, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
LECHERO, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
LECHERO DE LINDERO, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
LENGUA DE BUEY, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
LOBADA LE-EG, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
LORENCILLO, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
LUC, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
LUCHELL, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
LUUM CHE, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
LVA GUSGIM, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
LYA-KURES, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
MAJANE, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
MAJAO NEGRO, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
MAL DJO, LORAN, 17225 *Phoradendron carneum*
MALA MUJER, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
MALA MUJER, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
MANCHINEL, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
NANCHE DE GALINA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
NANTA, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
MANZALIÑA, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
MANZANILLA, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
MANZANILLO PLATERO, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
MANZANITA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
MARGARITA, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
MATA GALLINA, EUPHO, * 17201 *Euphorbia schlechtendalii*
MATA GALLINA, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*

MATA GUSANO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
MATA RATON, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
MATAGALLINA, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
MATAGALLINA, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
MICADUAHUITL, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
MIRASOL, LEG, 17304 *Acacia plicchensis*
MIRASCO, LEG, 17304 *Acacia plicchensis*
MISEEG KUT, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
MEDICINA DE LAS GALLINAS, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
MICO DE CHILMIL, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
MONTON DE INDIO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
MORELITA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
MUERDAGO, LORAN, 17225 *Phoradendron carneum*
NEGRITO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
MULATILLA, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
NACDERO, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
NAH CINCO AP, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
NANCHE DE GALINA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
NARANJILLO, VERBE, 17320, *Citharexylum* sp.
NTATSUSUMO, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
NDWAN-CUA, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
NDWAN DUCHI, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
NDWAN PUCHI, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
NEAHMILUZ, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
NEAJMER SOX, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
NEHMIER, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
NEGRO, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
NEGRITO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
NIEUNGAÑA, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
NTATSUSUMO, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
NYAM-CUE, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
O-LA-NO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
OAXIN (MIEPLAN), LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
OAXIN CHICHILITZ, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
OB-CHE, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
ORISANO, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
ORGANO CIMARRON, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
ORDG, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
OZOTE, CONVOL, * 17224 *Ipomoea pauciflora*
OSTOMEGALT, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
PA-LA, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
PALETA PRIETA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
PALLILO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
PALO BERMEJO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PALO BOLO, CONVOL, 17224 *Ipomoea pauciflora*
PALO DE ENCINO, LORAN, 17225 *Phoradendron carneum*
PALO DE FRUTILLA, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
PALO DE HORMIGAS, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PALO DE LECHE, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
PALO DE SOBO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PALO DURAZNILLO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
PALO FLOJO, CONVOL, 17224 *Ipomoea pauciflora*
PALO NEGRO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
PALO PIJOJ, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PASCUITA, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
PASTO DE ENCINO, LORAN, 17225 *Phoradendron carneum*
PATAS DE MECAPAL, LEG, 17304 *Acacia plicchensis*
PATA PRIETA, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
PEÑECILLO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PEPETOXIN, LEG, 17341 *Leucaena esculenta*
PICOSA, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
PIE DE CUALLO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PIMENTO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
PIÑONCILLO, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
PIOJILLO, RHAM, 17315 *Karwinskia humboldtiana*
PLUMAJILLO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
PLUMAJILLO, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
RABO DE ARDILLA, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
RAMA DEL CABALLO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
ROBA DE AYERBILLO, VERBE, 17320, *Citharexylum* sp.
ROBA VERDE, VERBE, 17320, *Citharexylum* sp.
RUDE CIMARRONA, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
SAB-CHAHAM, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
SAR, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
SAR CHAKAJ, EUPHO, * 17306 *Euphorbia schlechtendalii*
SANGRADILLO, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
SANDREDO, BORAG, 17286 *Cordia curassavica*
SAPO, EUPHO, * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
SECON, SIMAR, * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
SHEYRNH, CONVOL, 17224 *Ipomoea pauciflora*
SOSTAGAL, EUPHO, 17290 *Croton ciliato-glandulosus*

SHUBAROBA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
SHUNASHI-LASE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
SIETE CAMISAS, CONVOL. 17224 *Ipomoea pauciflora*
SIETE PELLEJOS, CONVOL. 17224 *Ipomoea pauciflora*
SINDARUTE, EUPHO. * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
SILMO, LORAN. 17225 *Phoradendron carneum*
SOLIMAN, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
SOLIMAN BLANCO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
SULSIK-CHE, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
SUETSINIC-CHE, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
TAMARINDILLO, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
TARAJAY, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
TARAJAYZO, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
TASEPIN, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
TCHACE-CHOCO, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
TECLATE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
TECUAHUTLI, RHAM. 17318 *Kerwinia humboldtiana*
TEMESQUITE, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
TENCUANETE, EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
TEPECHILA, LABIA. 173318 *Savia sp.*
TEPESI, VERBE. 17320, *Citharexylum sp.*
TESEPINI, LORAN. 17225 *Phoradendron carneum*
TEXCALERA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
TIMBRE, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
TLALCOPOLIN, RHAM. 17318 *Kerwinia humboldtiana*
TLAPAMUJAKIN, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
TOMECA, EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
TONALCOCOTE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
TON NDWA (MIXTECO), LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
TONNDUA CUAHA (MIXTECO), LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
TROMPILLO, EUPHO. * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
TRUCHA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
TUCHI, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
TULLIDORA, RHAM. 17318 *Kerwinia humboldtiana*
TZON ENO UNDE, RHAM. 17318 *Kerwinia humboldtiana*
TUTUMUSTE, CONVOL. * 17224 *Ipomoea pauciflora*
TUXOJ TIKTS, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
TZUTSOCC-MANTA, CONVOL. * 17224 *Ipomoea pauciflora*
UACHI BLANCO, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
UAI, CONVOL. * 17224 *Ipomoea pauciflora*
UAISA, CONVOL. * 17224 *Ipomoea pauciflora*
URA DE GATO, LEG. 17301 *Accacia pycnantha*
URQUENIA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
VARELECHE, EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
VANITA PRIETA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
VARSA, CONVOL. * 17224 *Ipomoea pauciflora*
VELILLO, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
VISCO, LORAN. 17225 *Phoradendron carneum*
VISINI, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
XABAROBA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
XBESINI-CHE, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
XBESINIK-CHE, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
XCACHE, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
XIMAX, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
XOBAROBA, BORAG. 17286 *Cordia curassavica*
XONABHE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
XONAXE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
XOPCHE, BORA. 17286 *Cordia curassavica*
XUNALIXASE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
XUNALIXASE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
XUNAXE, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
XUVAROBA, BORA. 17286 *Cordia curassavica*
YAGA-LA, LEG. 17341 *Leucaena esculenta*
YAGALA, RHAM. 17318 *Kerwinia humboldtiana*
YERBA DE LA CRUZ, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
YERBA LECHERA, EUPHO. * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
YERBA MALA, EUPHO. * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
YERBA MALA, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
YICU-YA-A, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
YUCO, EUPHO. * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
YUKU KUBKI, EUPHO. 17290 *Croton ciliato-glandulosus*
YUQUILLA, EUPHO. * 17201 *Euphorbia cotinifolia*
ZAC-CHACAH, EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
ZAKCHAH, EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
ZARABUYO, RHAM. 17318 *Kerwinia humboldtiana*
ZAX-CHAKAH, EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
ZAX-CHAEAY (MAYAI), EUPHO. * 17306 *Euphorbia schachtendallii*
ZORRA, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*
ZORRILLO, SIMAR. * 17218 *Alvaradoa amorphoides*

APENDICE 3
NOMBRES COMUNES DE LAS ESPECIES CON OXALATOS.

| GENERO ESPECIE | NOMBRES COMUNES | | | |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|--------------|----------------|
| <i>Euphorbia cotinifolia</i> | GALLINA CIEGA | MATAGALLINA | TROMPILLO | PINONCILLO |
| <i>Alvaradoa amorphoides</i> | ARDILLO | SECON | PLUMAGILLO | PEINECILLO |
| <i>Ipomoea pauciflora</i> | CAZAHUATE | OSOTE | PALO FLOJO | PALO BOLO |
| <i>Phoradendron carneum</i> | MAL OJO | TESEPINI | MUERDAGO | INJERTOS |
| <i>Pedilanthus cymbiferus</i> | GALLITOS | | | |
| <i>Phoradendron lanatum</i> | CACHAHUA | CHILENO DE GUACIMA | LIGA | VISCO |
| <i>Cordia curassavica</i> | OREGANO | CONFITURA | SHUBAROBA | MANZANILLA |
| <i>Croton dilato-glandulosus</i> | CANELILLA | DOMINGUILLA | ENCHILADORA | PICOSA |
| <i>Acacia picachensis</i> | UÑA DE GATO | CUINDORA | MARIASCO | MINASCO |
| <i>Euphorbia schlechtendalii</i> | BOX-CHAKAH | LECHERILLA | MATA GALLINA | ZAC-CHACA |
| <i>Karwinskia humboldtiana</i> | CACACHILA | CAPULIN | COYOTILLO | FRUTILLO |
| <i>Citharexylum tetramerum*</i> | CHACHALACA | NARANJILLO | TEPESI | ROBLE AMARILLO |
| <i>Cestrum fulvescens</i> | HUELE DE NOCHE | | | |
| <i>Salvia aspera</i> | HIERBA DEL BARRETERO | TEPECHILA | | |
| <i>Lucaena esculenta</i> | HUAJE | GUAXI | AL-PA-LA | GUASHE |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| OXALATOS | 22% | 21% | 15% | 10% | 10% | 9% | 9% | 7.5% | 6% | 2.5% | 2.5% | 2% | 1.1% | 1% | 0.5% |
| FLOR | | | | | | | | | | | | | | | |
| COLOR | BCO. | BCO. | VER | | BCO. | BCO. | BCO. | | | | AMA | ROJ | | BCO. | BCO. |
| ANTECEDENTES | | | | | | SSA | | SSA | | | | | | SSA | SSA |
| FRUTO | | | NAR | CAF | | NEG | | NAR | AMA | CAF | | | CAF | | ROJ |
| TIPO VEGETA. | M.ES | SBC | M.ES | SBC | SBC | PALMAR | M.CL | M.ES | RIPA | M.CL | | M.ES | M.ES | M.ES | M.ES |
| FORMA BIOLÓGICA | | | | | | | | | | | | | | | |
| M. | 4 | 4 | .30 | 4 | 3 | 1-2 | 2 | .30 | 2.5 | 3 | .30 | .60 | 4 | .80 | .80 |
| | AR | AR | HEM | AR | AB | AB | SUF | HEM | AB | AB | AB | AB | AR | SUF | SUF |
| LÁTEX | BCO. | BCO. | BCO. | | BCO. | | BCO. | | | | | AMA | | SI | |
| FAMILIA | CON 249 | EUP 148 | LOR 68 | LEG 128 | SIM 139 | VER 253 | EUP 148 | LOR 68 | SOL 256 | RAM 170 | LAB 254 | EUP 148 | LEG 128 | EUP 148 | BOR 252 |
| GEN. SP. | I pa | E sch | P la | A pi | A am | C te | Eu co | P ca | C fu | K hu | S as | P cy | L es | C c-g | Co cu |
| LOC. | PUE | GUE | PUE | GUE | GUE | PUE | PUE | PUE | PUE | PUE | PUE | PUE | PUE | PUE | PUE |
| MSNM | 1820 | 731 | 2100 | 731 | 731 | 590 | 1600 | 1820 | 2100 | 2100 | | 1820 | 2100 | 2100 | 2100 |
| MES | OCT | OCT | OCT | OCT | OCT | NOV | SEP | OCT | NOV | NOV | | OCT | OCT | OCT | OCT |
| HOJA | | | | | | | | | | | | | | | |
| cm. | 10 | 1.5 | 2 | 8-12 | 18-20 | 2.5 | 8 | 7.5 | 13 | 2.5 | 2.5 | NO | 16-20 | 6 | 3.5 |
| INDUMENTO | GLA | GLA | LAN | HIS | PUB | GLA | GLA | GLA | GLA | GLA | GOS | GLA | GLA | CIL | CIS |
| N.COL | 17224 | 17306 | 17277 | 17304 | 17218 | 17320 | 17201 | 17225 | 17325 | 17315 | 17331B | 17227 | 17341 | 17290 | 17286 |
| COORDE | E 14 B 75 | E 14 B 18 | E 14 B 75 | E 14 C 18 | E 14 A 78 | E 14 B 86 | E 14 B 76 | E 14 B 75 | E 14 B 75 | E 14 B 75 | | E 14 B 75 | E 14 B 75 | E 14 B 75 | E 14 B 75 |
| FIGURA | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| MAPA | 3 | 10 | 6 | 9 | 2 | 12 | 1 | 4 | 13 | 11 | 14 | 5 | 15 | 8 | 7 |

Figura 30. Tabla de Resultados de la obtención de porcentajes de oxalatos.

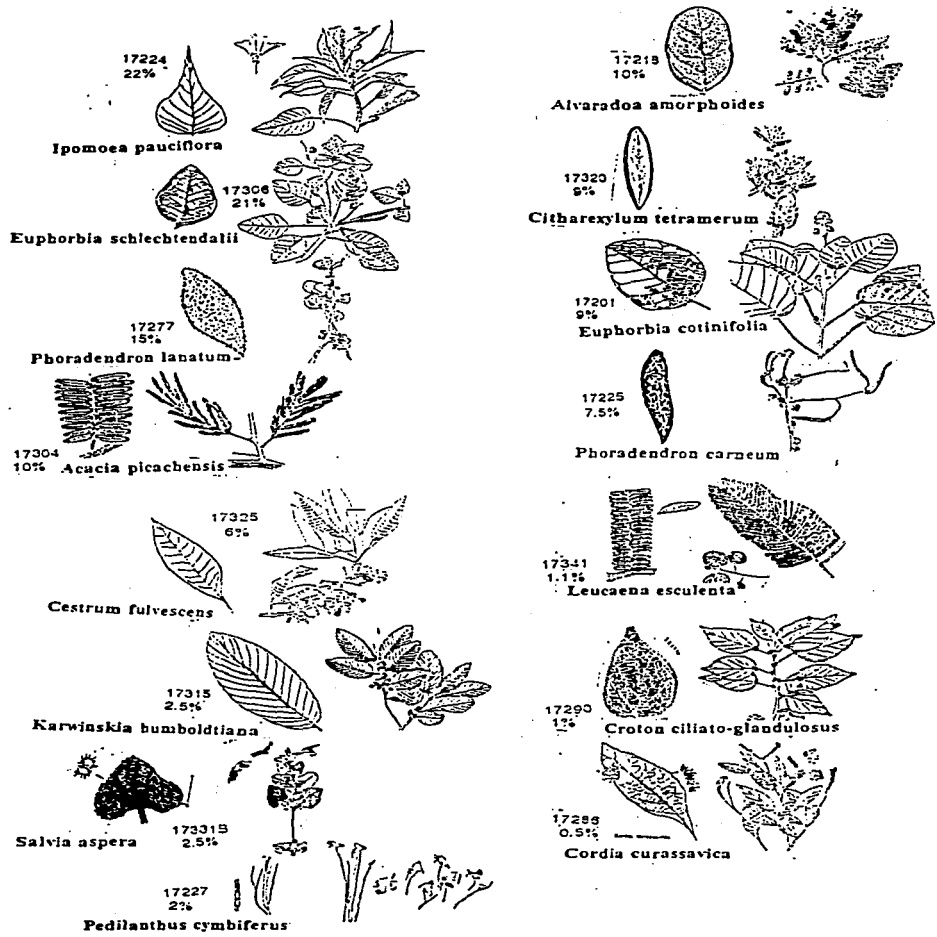


Figura 30.1. Especies estudiadas de la identificación de oxalatos.



-1

Ipomoea pauciflora 17224

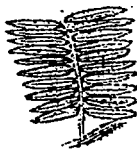


-1

Euphorbia schlehtendalii 17306



Phoradendron lanatum 17277



Acacia picachensis 17304

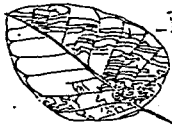


Alvaradoa amorphoides 17218



-1

Citharexylum tetramerum 17320



-1

Euphorbia cotinifolia 17201



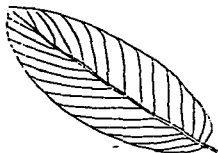
-1

Phoradendron carneum 17225



-1

Cestrum fulvescens 17325



Karwinskia humboldtiana 17315



Salvia aspera 17331b



Pedilanthus cymbiferus 17227



Leucaena esculenta 17341



-1

Croton ciliato-glandulosus 17290



-1

Cordia curassavica 17286

Figura 31. Forma de hoja de las especies y número de colecta.

DISCUSION

Kingsbury (1964), reporta a nivel de género a Phoradendron, Salvia, Ipomoea, Euphorbia, Croton, Cestrum, Acacia y a nivel de especie a Karwinskia humboldtiana, comparar éstas especies con los análisis aquí obtenidos en cuadro 1 y figuras 30, 31.

Paniagua (1973), denotando a nivel de género a Ipomoea batatas al ingerirse produce disnea, anorexia y muerte después de 5 días. El fruto crudo de Cordia boiddirtii, causa debilidad al ingerirse así como Pedilanthus, en Salvia produce intoxicación por nitratos en ganado vacuno, con 2.5% de oxalatos.

Breña 1976 en: Fernández 1980, reporta que en semillas de Karwinskia humboldtiana hay un 2.5% de oxalatos siendo este porcentaje igual al obtenido en este trabajo para la muestra 17315, con el mapa 10, figura 24, del análisis químico de oxalatos en toda la planta es de 2.5%, un arbusto de 3 m., procedente de Puebla, en matorral esclerófilo, de fruto café, sin flor, colectado en el mes de noviembre en figuras 2.1, 30 y 31.

Domínguez (1978), reporta las familias Convolvulaceae con glicósidos resinosos, Boraginaceae con alkanina una naftoquinona; para Leguminosae con alcalóides tipo tiramina y las semillas con ácidos arachidico, behinico y lignocérico, y Solanaceae con alcalóides tropano, pero no detalla los oxalatos en estas familias, siendo que para los resultados obtenidos el porcentaje más alto es en Ipomoea pauciflora Convolvulaceae.

Rzedowski (1978), determina el tipo de vegetación de las especies estudiadas en este trabajo son palmar Am, Aw; selva baja caducifolia Am, Aw; para matorral espinoso BSh, BSk, Bw. En la figura 10, gráfica de datos, del registro de la distribución global del porcentaje de oxalatos en función con el tipo de vegetación de selva baja caducifolia Am, Aw está representada por Euphorbia figura 6.1.

Según Duke (1985), Salvia officinalis contiene 3% de ácido oxálico en las hojas comparando ésto con los resultados aquí presentados en Salvia aspera, resultó con 2.5% de oxalatos, hay una diferencia de 0.5%. Duke cita también el contenido de ac. oxálico en Ipomoea correspondiendo sus datos con el 22% de oxalato calculado aquí para Ipomoea pauciflora.

Hernández (1987), reporta un número alto de familias tóxicas aportando un 11% en la familia Convolvulaceae afectando al ganado ovino y caprino, de los cuáles hay varias especies de Ipomoea arborea, I. longifolia, I. muricoides; para Euphorbiaceae el 17% en Euphorbia cotinifolia, Croton spp. C. cortesiana, C. dioicus, C. flavens, C. humilis, Pedilanthus palmeri afectan caprinos; para Leguminosae el 20% en Acacia berlandieri afecta caprinos y ovinos. Salvia reflexa afecta ovinos, Cestrum afecta ovinos y caprinos; de la ingestión de las semillas Karwinskia humboldtiana afecta caprinos

; por lo que la diferencia de porcentajes de oxalatos reportados por este autor y los resultados de las especies analizadas en este trabajo es importante (figuras 2.1, 3, 3.1 y 30).

Cortés (1987), estudia en el Valle de Apatzingán en Michoacán, 23 especies de plantas tóxicas para el ganado, de importancia a nivel de género, reporta sobre Ipomoea leptotoma con abundancia alta, frecuencia de 90%, en tallo y hojas, afecta bovinos, de grado de toxicidad bajo y para Croton lobatos una abundancia media, frecuencia de 40%, en fruto. Este trabajo coincide con los resultados del análisis químico presente aquí; estos dos géneros reportados como tóxicos por Cortés, resultaron con oxalatos: en Ipomoea pauciflora con 22% y Croton ciliato-glandulosus con 1% en cuadro 1.

Humphreys (1990), menciona para Cestrum diurnum, que al ser ingerida en exceso, el ganado presenta hipocalcemia; el análisis de oxalatos en toda la planta, de Cestrum fulvescens resultando ser de 6% (no. de colecta 17325, figura 23, mapa 4) es discutible en figuras 3, 30 y 31.

Según datos obtenidos en 1996 en las 15 especies estudiadas para la elaboración de esta tesis, los porcentajes más altos de oxalatos encontrados son

unicamente en 7 especies, en el rango de 22 a 9% son: *Ipomoea pauciflora* 22% "Cazahuate" en Puebla, *Euphorbia schlechtendalii* con 21% "Mata gallina" en Guerrero, *Phoradendron lanatum* 15% "Cachahua" en Puebla, *Alvaradoa amorphoides* con 10% "Ardillo" en Guerrero, *Acacia picachensis* con 10% "Uña de gato" de Guerrero, *Euphorbia cotinifolia* con 9% "Gallina ciega" de Puebla, *Citharexylum tetramerum* con 9% "Chachalaca" de Puebla en figuras 4.2, 7 a 14 .

En la vegetación de selva baja caducifolia con un clima subhúmedo, comprendido en la Mixteca Alta de la Costa Pacífica, en la Sierra Madre del Sur (en el estado de Guerrero) el porcentajes altos de oxalatos son para *Euphorbia schlechetendalii* con 21%, *Alvaradoa amorphoides* con 10% y *Acacia picachensis* con 10% figura 5.

Considerando las teorías de que los pelos glandulares son reservorios de sustancias defensivas, que son exudadas en condiciones críticas, podemos intentar un análisis de acuerdo al indumento de las 15 especies, se denota en las hojas glabras (sin pelos) que los registros globales calculados de los porcentajes de oxalatos es de 22%, 21%, 9%, 7.5%, 6%, 2.5% y 2%; para lanuginoso con 15% y 1%; gospino Labiatae 2.5%; así como para cistolítico (pelo con cistolitos, con concreciones de carbonato de calcio en la base) en Boraginaceae 0.5%; Leguminosae glabrado con 10%; Simaroubaceae puberulento 10%; Leguminosae es glabra 1.1% en figuras 3, 7 a 14 y 30, 31 y 31.1.

Podemos interpretar que las especies analizadas con los porcentajes de oxalatos son 22%, 21%, 15%, 10%, 9%, 2% y 1%, contienen látex blanco, no existiendo una relación entre el alto porcentaje y el látex. Las plantas con flor blanca registran valores de porcentajes de 22%, 21%, 10%, con flor verde valores de 15%, flor amarilla con 2.5% y flor roja con 2% en cuadro 1 y figuras 3, 4.2, 12 y 30.

Con respecto a la forma biológica de árbol, los valores de 22%, 21%, 10%, 1.1% y hemiparásita con 15%, 7.5%. En las plantas estudiadas no se utilizó la raíz. Son colectadas en 1990 en los meses de septiembre, octubre y noviembre; obteniendo los porcentajes más altos de oxalatos en el mes de octubre: la técnica fué hecha en febrero de 1994 en figura 10.

Las especies con flor y fruto son 4, con el número de colecta 17286, 17290, 17320, 17331 b; para 17286 de flores blancas y fruto maduro rojo Cordia curassavica con 0.5% de oxalatos, sufruticosa de 0.80 cm. colectada en Puebla, la altitud de 2100 msnm., con nombre común de "Orégano": para 17290 de flores blancas y frutos inmaduros Croton ciliato-glandulosus con 1% de oxalatos, planta sufruticosa de 0.80 cm., con una la altitud de 2100 msnm., colectada en Puebla con clima semiárido, corresponde a Serranía Meridional de la Sierra Madre del sur, comprendiendo la Provincia fisiográfica IX, con nombre común de "Dominguillo": para 17320 de flores blancas, inmaduros los frutos Citharexylum tetramerum con 9% de oxalatos, arbusto de 1-2 m. colectada en Puebla, la altitud de 2100 msnm., con nombre común de "Cachalaca": para 17331 b de flor amarilla y fruto, Salvia aspera con 2.5% de oxalatos, arbusto de 0.30 cm, infiriendose los registros en la figuras 3, 4.2 y 9.

De estos datos de colecta en función a la forma biológica indica que son árboles de 3-4 m., sufruticosa de 2 m. y arbusto con 0.60 cm de alto con 2% de oxalatos: estas 3 formas de vida diferentes, infiriendo que la forma biológica no es indicadora de la toxicidad ó que pudiera relacionarse en figura 10 y 30.

En el caso de la familia Loranthaceae debe de tomarse en cuenta a la planta a la que parásita, determinando su toxicidad y porcentaje de oxalatos también están intimamente relacionadas; para Phoradendron carneum con valor de 7.5% parásita a el tejocóte Crataegus mexicanum, para Phoradendron lanatum con valor de 15% es hemiparásita de Senna galeotiana Leguminosae en figura 10.

Para el género Pedilanthus cymbiferus, arbusto de flores rojas, sin fruto, colectada en el mes de octubre, de la que se obtuvo únicamente muestra con tallo y flores (ausencia de hojas) con 2% de oxalatos en cuadro 1, figura 30.

Las tres especies con más alto porcentaje de oxalatos se colectaron en el mes de octubre, con los números PT 17224, PT 17277 y PT 17306 en cuadro 1 y figura 8.

Con respecto a las familias Euphorbiaceae, Loranthaceae, Leguminosae, se tienen diferentes resultados de la distribución global de los porcentajes de oxalatos en las diferentes especies, para Euphorbiaceae con valores de 21%, 9%, 2%, 1%, para

Loranthaceae con valores 15% y 7.5%, para Leguminosae con valores de 10% y 1.1%. Los porcentajes son diferentes para cada especie. En ningún caso es igual el resultado de diferentes especies en una misma familia en figura 12.

En la bibliografía son citadas 167 familias diferentes, Chattaway (en: Francheschi 1980) reporta 160 familias diferentes con oxalatos: en las muestras analizadas aquí son 10 familias, obteniendo diferentes porcentajes de las 15 especies. Contienen altos porcentajes de oxalato sólo 6 familias Convolvulaceae 22%, Euphorbiaceae 21%, 9%, Loranthaceae 15% y 7.5%, Leguminosae 10%, Simaroubaceae 10%, y Verbenaceae 9% en figuras 7 a 14 y apéndice 1.

Domínguez (1978), indica sobre la edad del material vegetal es preferible hacer estudios con material fresco por que su edad puede modificar sus componentes, concentraciones y hasta el órgano de localización del químico, siendo los principales problemas biológicos de la variación de órgano a órgano que se enfrenta la química y taxonomía contemporánea. Hay substancia de gran valor químico-taxonomico que sólo aparecen en un determinado órgano, por lo que además de ser estudiada la planta entera es deseable estudiar por separado sus órganos.

Es importante determinar los antecedentes biológicos, botánicos de las plantas y definir concretamente que parte de la planta usada en las diferentes técnicas y análisis toxicológico (Domínguez, 1978).

Se propone una "Clave Toxicológica Taxonómica Biológica" para integrar en los resultados de análisis tóxicos: En el caso de extracción de oxalatos la abreviación OX, para nitratos NI, para cianuro CI, para fenoles FE, para alcaloides AL, saponinas SA, Taninos TA. Anteponiendo al porcentaje obtenido, OX 21%: Se determina y especifica concretamente las características biológicas de la planta.

A continuación las abreviaciones en las que se realiza la técnica: 1A-flor; 2B-fruto; 2B (1) maduro; 2B (2) inmaduro; 3C-sólo semilla; 4D-sólo raíz; 5E-sólo hojas; 5E (a)- tallo; 6F-toda la planta (sin incluir raíz); 7G-corteza; 8H-látex; 8H (a)-látex blanco; 8H (b)-látex amarillo; 9I-indumento; 10J-tipo de vegetación; 10J (1) suelo calizo; 11K-usos; 11K (1)-humano adulto masculino; 11K (2)-femenino; 11K (3)-niño; 11K (4)-animal; 12L-forma biológica; 13M-sistema o aparato; 14N-número

cromosómico; 15Ñ-efecto; 16O-síntoma; 17P- preparado (asociado a); 18Q-calidad de la planta; 19R-no estudiada; 20S-otros químicos; 21T-endémica.

Para la flor 1A

1A (a): blanca
1A (b): amarilla
1A (c): naranja
1A (d): roja
1A (e): rosa
1A (f): azul
1A (g): verde
1A (h): púrpura

Para el mes de colecta: Ene (1); Feb (2); Mar (3); Abr (4); May (5); Jun (6); Jul (7); Ago (8); Sep (9); Oct (10); Nov (11);

Dic (12).

Para el fruto 2B

2B (a): blanco
2B (b): amarillo
2B (c): verde
2B (d): naranja
2B (e): rojo
2B (f): café
2B (g): negro

Si es maduro (1), si es inmaduro (2)

Para solamente la semilla 3C;

Para solamente la raíz 4D;

Para solamente las hojas 5E;

<5E> ; sin hoja

5E (a): tallo
5E (a)(1): estriado
5E (*): infusión

Para toda la planta 6F

6F < 1 > ; sin incluir la raíz.

6F (a): para menos de 1 año
6F (b): para 1-2 años
6F (c): para 2-3 años
6F (d): para 3-5 años
6F (e): para 5 más años

Si su tamaño es 0.50 cm-menor (1); si es de 0.50 cm-1 m.(2); si es de 1-2 m.(3); si es de 2-3 m. (4); si es de 3-4 m.

Para corteza 7G

7G (1): amarga

7G (a): gris
7G (b): arrugada
7G (c): café

Para latex 8H

8H (a): para látex blanco
8H (b): para látex amarillo
8H (1): resina

Para indumento de las hojas 9I

9I (a): glabro
9I (a)(a): glabrado
9I (b): pubescente
9I (b)(b): lanuginoso
9I (c): cristolito
9I (d): esclerófilo
9I (d)(d): hirsuto
9I (e): hispido
9I (f): piloso
9I (g): papiloso
9I (h): flecoso
9I (i): tomentoso
9I (j): gospino
9I (k): velutino
9I (l): estrigoso

9I () (1); aromático
9I (I)(D) de día
9I (I)(N) de noche

Para el tipo de vegetación 10J

10J (a); selva baja caducifolia
10J (b); matorral espinoso
10J (c); matorral esclerófilo
10J (d); palmar
10J (e); riparia
10J (f); bosque
10J (g); acahual
10J (h); cultivo

Para usos de la planta 11K

11K (a); alimento
11K (a)(1) agua de uso
11K (a)(a); fruto
11K (b); medicinal
11K (b)(1); sedativo
11K (b)(2); purgativo
11K (b)(3); baños
11K (b)(4); chupar
11K (b)(5); unguento
11K (b)(6); estrujado
11K (b)(7); golpeado
11K (b)(8); frotado
11K (b)(9); cataplasma
11K (b)(10); masticar
11K (c); religioso
11K (d); ornamental
11K (e); maderable
11K (f); combustible
11K (g); veneno

si es en humano adulto masculino (1); femenino (2); si es niño (3); si es en animal (4); pescado (5); escorpión (6); araña (7); aves (8).

Para la forma biológica 12L

12L (a); para árbol
12L (b); para arbusto
12L (c); para sufruticosa
12L (d); para hemiparásita
12L (e); herbácea

si tiene olor, (1) oloroso, (2) perfumado, irritante (3)

Para el sistema ó aparato afectado 13M; no afectado cura < 13M >

13M (a); digestivo
13M (b); respiratorio
13M (c); circulatorio
13M (d); reproductor
13M (e); urinario
13M (f); nervioso
13M (g); muscular
13M (h); epidérmico
13M (i); reproductor
13M (j); órganos de los sentidos
13M (j)(1); vista
13M (j)(2); gusto
13M (j)(3); oído
13M (j)(4); olfato
13M (j)(5); tacto

Para el número cromosómico 14N

Para el efecto 15Ñ

15Ñ (a); inmediato
15Ñ (b); 1 día
15Ñ (c); 5 días

15Ñ (d); 1 mes
 15Ñ (e); 2 meses
 15Ñ (f); 3 meses

Para la sintomatología 160
 160(a)(1) afrodisíaco:(1)hoja,(2)tallo,(3)raíz,(4)fr,(5)fl
 160 (a); alopecia
 160 (a)(a); alucinógeno
 160 (a)(3); abscesos
 160 (a)(2); antihelmítico
 160 (a)(1); abortivo
 160 (b); anorexia
 160 (b)(b) antídoto
 160 (c); asfixia
 160 (c)(1); cáncer
 160 (c)(c); cicatrizar
 160 (d); coma
 160 (d)(d); calentura
 160 (e); congestión
 160 (f); contracciones
 160 (g); constricción
 160 (h); deglución difícil
 160 (i); dermatitis
 160 (i)(1) dolor (1) cabeza
 160 (j); espasmos
 160 (j) (1) fiebre
 160 (j)(j); heridas
 160 (k); hematuria
 160 (l); hemorragia
 160 (m); incoordinación
 160 (n); irritación
 160 (ñ); letitud
 160 (ñ)(ñ); mezuquinos
 160 (o)(o); malaria
 160 (o)(1); menstruación
 160 (o); muerte
 160 (p); muscular
 160 (q); parálisis
 160 (r); pérdida de sensibilidad
 160 (r)(r); pérdida de la vista
 160 (s)(s); picadura de alacrán
 160 (t); postración
 160 (t)(t); purgante
 160 (u); reumático
 160 (v); salivación
 160 (w); sudoración
 160 (x); temblor
 160 (y); temperatura
 160 (y)(y); úlceras
 160 (z); vómito
 160 (z)(z); verrugas

Preparado (Asociada a) 17P
 17P (X); mujer
 17P (Z); embarazada
 17P (X)(Y); hombre
 17P (x)(x); niña
 17P (x)(y); niño
 17P (x)(x)(W); anciana
 17P (x)(y)(W); anciano
 17P (1); planta (toda)
 17P (1)(1); planta (corteza)
 17P (1)(2); planta (raíz)
 17P (1)(3); planta (flor)

17P (1)(4); planta (fruto)
17P (1)(5); planta (tallo)
17P (1)(6); planta (hojas)
17P (1)(7); planta (ramas)
17P (1)(8); planta (espinas)
17P (1)(9); planta (otras)
17P (1)(a); una planta
17P (1)(b); 1-3 plantas
17P (1)(c); 3 o más plantas
17P (2)(2); animal (invertebrado)
17P (2)(3); animal (pes)
17P (2)(4); animal (ave)
17P (2)(5); animal (anfíbio)
17P (2)(6); animal (reptil)
17P (2)(7); animal (mamífero)
17P (2)(7); animal (no identificado)
17P (2)(a); animal (todo)
17P (2)(b); animal (pates)
17P (2)(c); animal (piel)
17P (2)(d); animal (otras)
17P (3); planta y animal

Calidad de la planta 18Q

18Q (a); fría
18Q (b); caliente

No estudiada 19R
Otros químicos 205
Endémica 21T

CONCLUSIONES

Fueron procesadas las muestras según técnica detallada anteriormente obteniendo los porcentajes de oxalatos de las 15 especies y fueron analizadas la fenología de cada una, correlacionando la floración y fructificación con tipos de clima y vegetación intentando conocer si influye el clima y vegetación en la formación de oxalatos en las especies analizadas. Paralelamente se revisó la literatura, lograndose conocer las especies en su morfología, contenido de oxalatos y otros compuestos químicos determinados por diferentes autores.

Se midió el contenido de oxalatos de 10 familias, de 13 géneros y de 15 especies de plantas, de los estados de Guerrero y Puebla, procedentes del estado de Guerrero Alvaradoa "Ardillo" con 10%; Acacia "Uña de gato" con 10%; Euphorbia "Mata gallina" con 21%.

Procedentes del estado de Puebla Euphorbia "Ardillo" con 9%; Ipomoea "Casahuate" con 22%; Phoradendron lanatum "Cachahua" con 15%; Phoradendron carneum "Muerdago" con 7.5%; Pedilanthus "Gallitos" con 2%; Cordia "Oregano" con 0.5%; Croton "Dominguilla" con 1%; Kerwinskia "Coyotillo" con 2.5%; Citharexylum "Chachalaca" con 9%; Cestrum "Huele de noche" con 6%; Leucaena "Huaje" con 1.1%.

La información obtenida de la investigación química de compuestos de origen vegetal, ayuda a comprender su mejor aprovechamiento para fines de estudios posteriores (Domínguez, 1973).

Pudiendo concluir hasta ahora y apoyandonos en Rosiles (1981) y González (1989), que el ácido oxálico se combina con el calcio sanguíneo para formar un precipitado insoluble de oxalato cálcico, y al ser insoluble éstas no son aprovechadas en el cuerpo del animal, presentando una marcada deficiencia en calcio.

El ácido oxálico, es en sí un ácido débil y únicamente en forma muy

concentrada es caústico al tejido vivo. El precipitado insoluble bloquea los túbulos renales causando alteraciones patológicas como uremia, nefritis, cálculos renales, llegando a afectar el riñon en casos extremos. Por lo general los síntomas aparecen de 2 a 6 horas después del envenenamiento y consiste en depresión, dificultad para respirar, coma y muerte. Las especies vegetales con altos porcentajes de oxalatos son tóxicas tanto al ganado como al humano, variando el efecto según sea la cantidad ingerida. (Francheschi, 1980; Rodríguez, 1985; Rosiles, 1987; Trease, 1988; Suárez, 1991 y Tecuanhuehue, 1993).

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, C. y C. Zolla. 1982. Plantas tóxicas de México. Instituto Mexicano del Seguro Social. México, D.F. 271 p.
- Argueta, A., Cano, L., Rodarte, M. E. y col. Editores. 1994. Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Instituto Nacional Indigenista. 3 vols. 1786 p.
- Atlas Nacional de México. 1990. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. vols 3.
- Arrizón, B. A. 1979. Identificación de las principales plantas tóxicas para el ganado en el noroeste del estado de Sonora. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot., México D.F. 135 p.
- Avilés, M. A. 1987. Manual práctico de técnicas optimizadas para análisis toxicológico. Tesis Facultad Química. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 120 p.
- Balls, M. y J. K. Riddell. 1983. Animal and alternatives in toxicity testing. London Academic. Worden, Alastair/ Riddell Rosemary. 550 p.
- Buck, B. W. 1971. Clinical and diagnostic veterinary toxicology. Toxicology Section Veterinary Diagnostic Laboratory Iowa State University. Ames, Iowa. Kendall/Hunt: Kendall Hunt. Publishing Company. 63-65 p.
- Chiang, F. y M. Sousa. 1990. Flora mesoamericana. Glosario ingles-español. Inst. Biol. Universidad Nacional Autónoma de México. Missouri Botanical Garden. The Natural History Museum. 60 p.
- Cortés, G. A. 1987. Plantas tóxicas para el ganado en el valle de Apatzingán, Michoacán. Tesis, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 104 p.
- Debelmas, A. M. 1978. Guide des plantes dangereuses. Maloine, S. A. Cap. VII. Edittaur. Paris. 190 p.

- Dalla Torre y Harms. 1958. Genera siphonogamarum ad systema englerianam. Conscripta. Akademische Druck. U. Verlagsanstalt. Graz/Austria 568 p.
- Díaz, J.L. 1976. Índice de sinonimia de plantas medicinales de México. INIREB. 358 p.
- Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional Normales Climatológicas. 1982. Período 1941-1970. SARH. México. 799 p.
- Domínguez, X. A. 1978. Métodos de investigación fitoquímica. Limusa, México, D. F. 9-33 p.
- Duke, J. A. 1985. Hand book of medicinal herbs. C.R.C. Press. Florida. USA. 677 p.
- Ensinger, C. 1983. Alimentos y nutrición de los animales. Buenos Aires. Pg 81-88.
- Epling, C. C. 1939a. A note on the occurrence of Salvia in the New World. Madroño 5:34-37.
- Fernández, N. R. 1986. Rhamnaceae. Flora de Veracruz. Fascículo 50: Xalapa Ver. 63 p.
-1992 Nombres Comunes, usos y distribución geográfica del género Karwinskia humboldtiana en México. Anales del Ins. Biol. Univ. Nac. Aut. Mex. Serie Botánica. 63 (1): 1-23.
- Fernández, O. F. J. 1980. Intoxicación en el ganado caprino por ingestión de plantas venenosas existentes en México. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. 83 p.
- Forsyth, A. A. 1968. Iniciación a la toxicología vegetal. Aciribi. Zaragoza. España. 206 p.
- Fowler, E. M. 1980. Plants poisoning in small companion animals. Ralsan Purina co., Saint Louis Missouri, USA.
- Franceschi, V. y H. T. Horner. 1980. Calcium oxalate crystals in plants. Bot. Rev. 46(4): 361-427.
- Galván, G. 1945. Contribución al estudio de las plantas tóxicas del estado de Nuevo León. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 40 p.

- Gallardo, D. 1988. Distribución e identificación de las principales plantas tóxicas para el ganado en el estado de Aguascalientes. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. 87 p.
- Garner, R. J. 1981. Veterinary toxicology. Baltimore. Trindall and Cox, London. England. 447 p.
- Germán, M. T. y M. Sousa 1980. Herbario nacional de México. MEXU. su contenido y su uso. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 49 p.
- 1994. Iconografía inédita de la flora mexicana, Obra de Sessé y Mociño, en el Acervo Histórico del Hebario Nacional de México, MEXU. Boi. Soc. Bot. México. 54:66-69.
- Gómez, G. A. 1966. Plantas tóxicas para el ganado en la zona semiárida de San Luis Potosí. Tesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N. México D.F. 75 p.
- González, S. 1989. Plantas tóxicas para el ganado. Limusa. México. D.F. 273 p.
Gray Herbarum. USA. Index.
- Hardin, W. J. y Arena, M. J. 1974. Human poisoning from native and cultivated plants. 2 nd. ed. Duke University Press. Kingsport Tennessee, USA. 194 p.
- Hassan, K. 1975. Encyclopedia of islamic medicine. General Egyptian Boor Organization. 864 p.
- Herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. 1994. Información Etnobotánica. Cap. 11. Ed. IMSS. México. D.F. 251 p.
- Hernández, L. 1987. Principales plantas tóxicas existentes en México que afectan el ganado ovino, caprino y sus efectos. Estudio recapitulativo. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 94 p.
- Humphreys, D. J. 1990. Toxicología veterinaria. Interamericana-Mc Graw-Hill. Madrid. 356 p.
- Jarquín, L. E. 1974. Algunas plantas conocidas como tóxicas en la planicie costera del norte de Veracruz. Ver. Tesis. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 74 p.
- Jurado, R. 1987. Toxicología veterinaria. Tabor Flores. Madrid, Barcelona; México;

Salvat. 614 p.

- Kamffer, R. L. Ancona 1942. Contribución al conocimiento de las plantas venenosas. Los astragalus. Secretaría de Agricultura y Fomento. Instituto Pecuario. Sección de Bromatología. Tomo 1 (2).
- Kingsbury, J. M. 1964. Poisonous plants of the United States and Canada. Prentice-Hall, New Jersey. USA. 626 p.
- Langman, I. Kaplan. 1964. A selected guide to the literature on the flowering plants of México. University of Pennsylvania Press. 1015 p.
- Lara, J. A. 1973. Contribución al estudio de plantas tóxicas para herbívoros en el estado de Chihuahua. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 63 p.
- López, P. R. 1989. Estudio toxicológico y distribución de la planta "Palo hediondo" (Cestrum glanduliferum) en el municipio de Cuahutémoc, Colima. Universidad de Colima. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Tecoman Colima 30 p.
- Lot, A. y Chiang, F. 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora Mexicana. 142 p.
- Lozoya, X. L. 1976. Estado actual del conocimiento en plantas medicinales mexicanas. IMEPLAN. 255 p.
- Luengas, S. J. A. 1992. Identificación y clasificación de diferentes plantas tóxicas presentes en la región baja de la mixteca oaxaqueña que afectan a los rumiantes y equinos domésticos. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México. D.F. 78 p.
- Mc. Vaugh R. 1987. A descriptive account Vascular plants of Wester México. Flora novo Galicana. Ann. Arbor. The University of Michigan Press. Vol 5. 134 p.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de las plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 1226 p.
- Mendoza, G. H. 1979. Plantas tóxicas para el ganado en México. Tesis, Facultad Med. Vet. y Zoot. México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 142 p.
- Moreno, N. 1984. Glosario botánico ilustrado. INIREB. Compañía Editorial

- Continetal S. A. de C. V. 285 p.
- Morton, J. A. 1982. Atlas of medicinal plants of middle America: Bahamas to Yucatán. Charles C. Thomas. Publishes Springfield Illinois USA. 386 p.
- Murray, E. & Fowler D.V.M. 1993. Plant poisoning in small companion animals. Chaiman, Department of medicine. School of Veterinary Medicine University of California. Davis, California, 95616. Cap. 3. 51 p.
- Nash, I. y Dorothy. 1984. Boraginaceae. Flora de Veracruz. INIREB. Xalapa. Veracruz, México. Fasculo 41. 23-24.
- Paniagua, C. 1973. Las plantas tóxicas de México. Tesis, Facultad de Ciencias. México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 166 p.
- Radaleff, R. D. 1975. Veterinary toxicology. Les and Febiger. Philadelphia. USA. 314 p.
- Rito, V. A. 1992. Simarubaceae. Flora de Sinaloa. Limusa, México. 2: 1-7 p.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México. 432 p.
-1985. Flora fanerogámica del valle de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología. México. II. 674 p.
- Rodríguez, J. 1967. Estudio ecológico de las malas hierbas del valle de Toluca. Tesis Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 84 p.
- Rodríguez, M. M., Rivas Montalvo V., Rosiles Martínez. R. 1985. Niveles de oxalatos en forrajes silvestres procedentes de los estados de Hidalgo, Guanajuato, México, Tlaxcala y Distrito Federal. Veterinaria. Mex. 16: 21-25.
- Rodríguez, Y. E. 1941. Contribución al estudio de látex "Palo de leche" Euphorbia cotinifolia. Tesis. Facultad de Químicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 63 p.
- Rosiles, M. R. 1981. Plantas tóxicas que afectan a los ovinos. Memorias del curso de actualización sobre aspectos de producción ovino. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de ayuda al desarrollo de estudios de posgrado. México, D.F. 185-191 p.
- 1987 Síndrome renal de origen tóxico. Temas selectos de patología clínica veterinaria. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad Med. Vet. y Zoot. Temas II. pp 32-37.

- Silva, A. J. H. 1991. Estudio preliminar de las principales plantas tóxicas en los agostaderos de la zona norte del estado de Colima. Tesis, Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad de Colima. México. 66 p.
- Soto, J. C. y M. Sousa. 1995. Plantas medicinales de la cuenca del río Balsas. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuadernos. No 25. 198 p.
- Standley, C. P. Trees and shrubs of México. Contributions, United States National Herbarium. 1923. Vol. 23, part 2.
- Stary, F. y Z. Berger. 1995. Poisonous plants. Printes Slovakia. Magna Books. 224 p.
- Suárez, A. 1991 Estudio preliminar para la evaluación de posibles efectos tóxicos de la planta completa de amaranto usada en la alimentación de rumiantes. Primer Congreso Internacional de Amaranto. Pual-Universidad Nacional Autónoma de México. 109 p.
- Tecuanhuehue, S. A. 1993. Determinación del contenido de oxalatos en plantas ornamentales de la familia Araceae. Tesis. Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 19 p.
- Tenorio, L. P. 1997. Estudio florístico de la cuenca del río Hondo Puebla-Oaxaca, México. Tesis. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México D.F. 140 p.
- Trease, G. E.-W. C. Evans. 1988. Tratado de farmacognosia. Interamericana. 55-65 p.
- Ugalde, A. E. y Col. 1970. Farmacopea mexicana. Sociedad Farmacéutica Mexicana. Botas. 1184 p.
- William Hooker & Jackson. Genera plantarum phanerogamarum ad exemplaria, imprimis in herbaris Kewensibus servate. Tomo I-II. Oxford. MDCCXCV.
- Zárate, P. S. 1994. Revisión del género Leucaena en México. Anal. Inst. Biól. Univ. Nat. Aut. Mex. Serie Botánica. 65 (2) 13 p.
- Zavala, Y. H. A. 1993. Manual de toxicología clínica y terapéutica en perros y gatos. Tesis Facultad Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 206 p.

TABLA 1

USOS DE LAS 15 ESPECIES ESTUDIADAS CON OXALATOS. * DAÑOS
A NIVEL DE FAMILIA-FA; GENERO-GE; ESPECIES-SP.

| OXALATOS % | 22 | 21 | 15 | 10 | 10 | 9 | 9 | 7.5 | 6 | 2.5 | 2.5 | 2 | 1.1 | 1 | 0.5 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| FAMILIA | Con | Eup | Lor | Leg | Sim | Ver | Eup | Lor | Sol | Rha | Lab | Eup | Leg | Eup | Bor |
| GENERO | Ipo | Eup | Ph | Aca | Alb | Cit | Eup | Ph | Ces | Kar | Sal | Ped | Leu | Cro | Cor |
| ESPECIES | pau | sch | lan | pic | amo | tet | cot | car | ful | hum | asp | cym | esc | ci-g | cur |
| * ABORTIVO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - |
| * AGRIA LA LECHE (CREMA) | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * ALOPECIA (GANADO) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | SP |
| * ALOPECIA (HOMBRE) | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * ANOREXIA (GANADO) | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * AMIBAS | - | GE | - | - | - | - | GE | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| * AMPOLLAS | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * ALUCINOGENO | GE | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | X | - |
| * CANCER (TUMORES) | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X |
| * CAUSTICO (LATEX) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| * CIEGA LOS OJOS | - | - | - | - | - | - | SP | X | - | - | - | X | - | - | - |
| * COLAPSO TOTAL | - | GE | - | GE | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * COMA | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * CONVULSIONES | - | - | GE | - | - | - | GE | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * DAÑO EN LA PIEL | - | X | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| * DAÑO MECANICO | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| * DEBILIDAD | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| * DEBILIDAD PROGRESIVA | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - |
| * DEPRESION | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - |
| * DERMATITIS | X | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * DESMAYOS | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * DIARREA | - | - | GE | GE | - | - | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - |
| * DIARREA (BORREGOS) | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * DISNEA | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| * ESTERILIDAD | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - |
| * FIEBRE | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| * FOTOSENSIBILIDAD (CABRAS) | - | GE | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * FRUTO (AFRODICIACO) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - |
| * FRUTO (TOXICO) | - | - | GE | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * FRUTO (NIÑOS) | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * GASTROENTERITIS | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * HABITO (CABRAS) | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * HEPATICO | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * HIPOCALCEMIA | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| * HIPOTENSION ARTERIAL | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * INFLAMACION (GASTROINTESTINAL) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | GE |
| * IRRITANTE | - | GE | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | GE | - | GE | - |
| * MUERTE (FRUTO) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - |
| * MUERTE (GANADO) | SP | - | - | GE | - | - | - | - | - | SP | GE | - | - | GE | - |
| * MUERTE (HUMANO) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - |
| * NERVIOSISMO (BORREGOS) | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * OJOS (IRRITA) | X | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | SP |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|---|----|---|---|----|
| * PARALISIS (EXTREMIDADES) | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | SP | - | - | - | - | - |
| * PARASITA (MESQUITE) | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * PARO RESPIRATORIO | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * PERDIDA DE PESO (GANADO) | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * PULSO LENTO | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| * RESPIRATORIO (GANADO) | GE | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * SALIVACION | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| * SALPULLIDO | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * SEDATIVAS (HOJAS) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| * TAQUICARDIA | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| * URTICANTE | GE | - | - | - | - | - | - | X | - | SP | - | - | - | - | - |
| * VENENO | - | X | X | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| * VENENO (FRUTO) | - | - | - | GE | - | - | GE | - | GE | SP | - | - | - | - | - |
| * VENENO (HOJAS) | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| * VENENO (GANADO) | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| * VENENO (SEMILLAS) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - |
| * VOMITO | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| ABSCESOS (HOJAS) | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ACIDO URICO (HERIDAS) | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ALIMENTO HUMANO) | - | - | - | - | - | - | X | X | - | - | - | - | - | - | SP |
| ALIMENTO (SEMILLAS) | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AMIBAS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | GE | - | - | - |
| AMPOLLAS (CURA) | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIBIOTICO | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| ANTIPILEPTICO | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | SP | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| INSECTISIDA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - |
| INSOMNIO (DECOCCION) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| INTESTINO (INFLAMACION) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| LATEX | X | SP | X | - | X | - | SP | - | - | - | SP | GE | - | SP | - | - |
| MADERA | SP | - | - | - | - | GE | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| MALARIA | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| MAL DE ORIN | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| MAL DEL PINTO (HOJAS) | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| MEDICINAL (CORTEZA) | - | - | - | - | - | - | X | X | - | SP | - | - | - | - | - | X |
| MEDICINAL | - | - | - | - | - | - | X | X | - | SP | - | - | - | - | - | X |
| MEDICINAL (RAMAS) | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| MEDICINAL (HOJAS) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| MEZQUINOS, BERRUGAS | - | - | - | - | - | - | - | X | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| MIEL | SP | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| MISTICO | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NEURALGIA (INFUSION) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| ORNAMENTAL | X | X | GE | - | - | - | SP | - | GE | - | - | - | - | X | - | - |
| PALUDISMO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| PARASITOSIS | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PICADURAS (ALACRAN) | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PIQUETES (ARAÑA CAPU.) | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PIQUETE (ESCORPION) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - |
| PIQUETES (INSECTOS) | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PNEUMONIA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| POLINIZACIÓN DE ABEJAS | - | - | - | - | - | - | - | X | - | X | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|---|----|----|---|----|----|----|----|---|----|----|----|
| POSTES Y SERCAS (MADERA) | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PULMON | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | GE |
| PURGANTE | SP | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - |
| PURGANTE (SEMILLAS) | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | GE |
| QUEMADURAS. PIEL | - | GE | - | - | SP | - | GE | - | - | - | - | - | - | GE |
| QUEMADURA (BOCA, ESTOMAGO, TRAC. DIGESTIVO) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE |
| QUIMIOTAXONOMIA | GE | - | - | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - | GE | GE |
| RAIZ COMO ANTIDOTO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - |
| RESINA | - | GE | - | - | - | - | SP | - | SP | - | - | - | - | SP |
| REGLA (RESTABLECE) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| RESPIRATORIO (RAMAS) | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| REUMATICOS | - | X | - | - | SP | - | - | - | SP | - | - | - | GE | - |
| SAHUMERIOS | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SARAMPION (REMEDI0) | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | GE |
| SARNA (CORTEZA) | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SEDATIVA (HOJAS) | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - |
| SEMILLAS PURGANTES | X | - | - | - | - | - | SP | X | - | - | - | - | - | SP |
| SERCAS, POSTES | - | X | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - |
| SUCEDACIO (CAFE) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - |
| TABARDILLO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| TEMPERATURA | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | SP | - | - | - | SP |
| TETANO (INFUSION) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - |
| TONICO | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| TOS | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | SP |
| TUMORES CANCEROSOS | X | - | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | X |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|---|----|---|----|----|
| ALKANINA, NAFTOQUINONA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | FA |
| ALUCINOGENO-MIRISTICO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - |
| AMINA, N-methyl-difenil-etilamina | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AMINAS TIRAMINA BETAFENILETILAMINA | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| AMINA SIMPATICONETICA | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| ANALGESICO-EUGENOL | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANESTÉSICO, SEPTICO- CAMFOR | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| ANESTÉSICO-BENZALDEHIDO | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANESTÉSICO-TRITAMINE EUGENOL | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| ANTIALÉRGICO-TERPINOL | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIASMÁTICO-TERPINOL | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTICÉPTICO-EUGENOL | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTICOLESTEROL-PECTIN | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTICONVULSANTE (HOJAS-RAIZ) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - |
| ANTICONVULSANTE-LINALOOL | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIDARREICO-ÁC. TÁNICO | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | GE | - | GE | - |
| ANTIEDEMICO | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIESPASMODICO-BENZALDEHIDO | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTILUSSIVE-PECTIN | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIMICROBIAL-LINALOOL | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIINFLAMATORIO-QUERITRIN | - | X | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIINFLAMATORIO-TRIGONELLINE | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTIPARKENSONIANO (RATA) | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTISPASMÓDICO-LINALOOL | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ANTISPASMÓDICO-QUERITRIN | - | X | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| HOMOSTATICO-ERGOMETRINE | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| INSECTICIDA-NICOTINA | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| INSECTIFUGO-CINEOLES | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| ISOQUINOLEINA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - |
| LARVICIDA-EUGENOL | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| LARINGITIS-CINEOLES | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - |
| LEUCAENINE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| L-HIOSCIAMINA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| LIGNOCERICO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| LINALOOL-ANTICONVULSANTE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| LSD (SEMEJANTE) | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| MIMOSINA (DEPILADOR) | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NEUROTOXICAS-DIANTROQUINONAS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NICOTINA-INSECTISIDA | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NITRATOS | GE | GE | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - |
| N-METILFENILAMINA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PARQUINA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PECTIN-ANTICOLESTEROL (RATA) | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - |
| PHENETILAMINE-ANTITUMOR | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| PHROBOL-ANTITUMOR | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - |
| PINITOL | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - |
| PIRROLIZIDINICOS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | FA |
| QUERITRIN-ANTINFLAMATORIO, ANTIPASMODICO | - | GE | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| QUERCITRIN ANTIPASMODICO, DIURETICO, VASOPRESOR, VIRICIDA | - | GE | - | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | GE | GE | GE | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| RESINAS | GE | GE | - | - | - | - | SP | - | SP | SP | - | GE | - | SP | GE | |
| RUTIN-ANTINFLAMATORIO, HIPOTENSOR, ESPASMODICO | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| SAPONINAS-ANTITUMOR | - | GE | - | GE | - | - | SP | - | GE | - | - | GE | - | GE | - | |
| SMLAGENIA | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TANINOS | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | |
| TERPINOLES-EXPECTORANTE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | GE | - | |
| TIRAMINE-VASOPRESOR | - | - | GE | GE | - | - | - | GE | - | - | - | - | GE | - | - | |
| TRIGONELLINE | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TRIPTINAS (CORTEZA) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | |
| TROPANO | GE | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | |
| UTEROTONICO-ERGOMETRINE | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| VASODEPRESOR-TIRAMINE | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | |
| VASOPRESOR-QUERITRIN | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | |
| VASOPRESOR-TIAMINE | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| VASOPRESOR-TRIGONELLINE | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| VIRICIDA-ÁC. TÁNICO | GE | - | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | GE | - | GE |

TABLA 3. Distribución tomada de "MEXU" 1996 para las especies con oxalatos.
- González (1989); O-Standley (1923).

| MAPA NO. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------------------------|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|
| FAMILIA | EU | SI | CO | LO | EU | LO | BO | EU | LE | EU | RH | VE | SO | LA | LE |
| GENERO | Eu | Al | Ip | Ph | Pe | Ph | Co | Cr | Ac | Eu | Ka | Ci | Ce | Sa | Le |
| ESPECIE | co | am | pa | ca | cy | la | cu | c-g | pi | sc | hu | te | fu | as | es |
| ENTIDADES / OXALATOS % | 9 | 10 | 22 | 7.5 | 2 | 15 | 0.5 | 1 | 10 | 21 | 2.5 | 9 | 6 | 2.5 | 1.1 |
| 1 AGUASCALIENTES | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 BAJA CALIFORNIA | - | - | - | - | - | O | - | - | - | - | SP | - | - | - | - |
| 3 BAJA CALIFORNIA T. | - | - | - | - | - | O | SP | SP | SP | - | SP | - | - | - | - |
| 4 CAMPECHE | - | SP | - | - | - | - | SP | SP | - | - | SP | - | - | - | - |
| 5 COAHUILA | - | - | - | - | - | O | - | - | - | - | SP | - | - | - | - |
| 6 COLIMA | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | SP | - | - | - | - | - |
| 7 CHIAPAS | - | SP | SP | - | - | - | SP | SP | SP | SP | SP | - | - | - | SP |
| 8 CHIHUAHUA | - | SP | - | - | - | SP | - | - | - | - | SP | - | - | - | - |
| 9 D. F. | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 DURANGO | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - |
| 11 GUANAJUATO | - | - | - | SP | - | O | - | SP | - | - | SP | - | - | - | - |
| 12 GUERRERO | SP | SP | SP | SP | - | - | SP | SP | SP | SP | SP | - | - | - | - |
| 13 HIDALGO | - | SP | SP | - | - | O | SP | SP | - | - | SP | SP | - | - | SP |
| 14 JALISCO | SP | SP | SP | SP | - | - | SP | SP | SP | SP | SP | - | - | - | SP |
| 15 EDO. MEX. | SP | SP | - | SP | - | - | SP | SP | - | SP | SP | - | - | - | SP |
| 16 MICHOACAN | - | SP | - | SP | - | - | SP | SP | SP | SP | SP | - | - | - | SP |
| 17 MORELOS | - | SP | SP | SP | - | - | SP | SP | SP | SP | SP | - | - | - | SP |
| 18 NAYARIT | - | SP | - | - | - | - | - | SP | - | - | SP | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|
| 19 NUEVO LEON | - | - | - | - | - | O | - | SP | - | - | SP | - | - | - |
| 20 OAXACA | SP | SP | - | SP | SP | O | SP | SP | SP | SP | SP | - | SP | SP |
| 21 PUEBLA | - | SP | SP | SP | SP | - | SP | SP | SP | SP | SP | - | SP | SP |
| 22 QUERETARO | - | - | - | SP | - | SP | - | SP | - | - | SP | - | SP | SP |
| 23 QUINTANA ROO | - | SP | - | - | - | - | SP | SP | - | SP | SP | - | - | - |
| 24 SAN LUIS POTOSI | - | - | - | - | - | O | - | SP | - | SP | SP | - | - | - |
| 25 SINALOA | - | SP | SP | - | - | O | SP | SP | - | - | SP | - | - | - |
| 26 SONORA | - | SP | - | - | - | O | SP | SP | - | - | SP | - | - | - |
| 27 TABASCO | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 TAMAULIPAS | - | # | - | - | - | - | - | SP | - | SP | SP | - | - | - |
| 29 TLAXCALA | . | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 30 VERACRUZ | SP | # | - | - | - | - | - | SP | - | SP | SP | - | - | SP |
| 31 YUCATAN | - | SP | - | - | - | - | SP | SP | - | SP | SP | - | - | - |
| 32 ZACATECAS | - | - | - | - | - | O | SP | SP | - | - | SP | - | - | - |

TABLA 4

CITAS DE AUTORES DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS: SP. OX: ESPECIES TOTALES CON OXALATOS.

L: LIBRO, T: TESIS, A: ARTICULO. A NIVEL DE SP: ESPECIE, GE: GENERO, FA: FAMILIA. * MVZ: + CIENCIAS: # QUIMICA.

| OXALATOS % | 22 | 21 | 15 | 10 | 10 | 9 | 9 | 7.5 | 6 | 2.5 | 2.5 | 2 | 1.1 | 1 | 0.5 | | SP | SP |
|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|---|----|-----|
| FAMILIA | CO | EU | LO | LE | SI | VE | EU | LO | SO | RH | LA | EU | LE | EU | BO | | | |
| GENERO | lp | Eup | Ph | Ac | Al | Ci | Eu | Ph | Ce | Ka | Sa | Pe | Le | Cr | Co | | | |
| ESPECIE | pau | sch | la | pi | am | te | co | ca | fu | hu | as | cy | es | c-g | cu | | | |
| AUTORES EDO. AÑO | | | | | | | | | | | | | | | | | | OX |
| STANDLEY, C. 1923 | SP | - | - | - | - | - | SP | - | SP | - | - | - | SP | - | SP | L | | |
| RODRIGUEZ, Y. 1941 | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | T | - | 1 |
| # KAMFFER, R. TAB. 1942 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | | 1 |
| EPLING, C. 1939 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | A | - | - |
| GALVAN, G. 1945 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | T | - | 3 |
| KINGSBURY, J. 1964 | GE | GE | GE | GE | | - | - | - | GE | SP | GE | - | - | GE | FA | L | 3 | - |
| * GOMEZ, G. 1966 | - | - | - | GE | | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | - | T | - | - |
| GARNER, R. 1967 | GE | - | GE | - | - | - | - | - | GE | GE | GE | - | - | GE | - | L | - | 645 |
| * RODRIGUEZ, J. TOL. 1967 | GE | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | - | - | T | 1 | 64 |
| FORSTY, A. 1968 | - | GE | FA | - | FA | - | GE | - | - | FA | GE | - | - | - | - | L | 1 | 160 |
| UGALDE, A. 1970 | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | - | GE | - | SP | - | L | - | - |
| * LARA, J. CHI. 1973 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | 0 | 20 |
| + PANIAGUA, C. MEX. 1973 | GE | - | - | - | GE | - | SP | - | GE | SP | GE | GE | GE | SP | GE | T | - | 300 |
| * JARQUIN, L. 1974 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | GE | - | - | GE | - | T | | 10 |
| HASSAN, K. 1975 | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | L | - | - |
| BREÑA, N. 1976 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | A | 1 | 1 |
| RZEDOWSKI, J. 1978 | GE | SP | FA | GE | GE | GE | GE | - | GE | GE | FA | GE | - | GE | FA | L | - | - |
| DOMINGUEZ, X. 1978 | GE | FA | - | FA | GE | - | FA | - | GE | - | FA | - | GE | GE | FA | L | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|-----|
| DEBELMAS, A. | 1978 | GE | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | L | 3 | 230 |
| * MENDOZA, G. MEX. | 1979 | - | GE | - | GE | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | T | 2 | 57 |
| * ARRIZON, B. SON. | 1979 | . | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | 0 | 15 |
| FRANSCESCHI, V. | 1980 | - | GE | - | GE | - | FA | - | - | - | - | FA | - | - | - | GE | A | 133 | - | |
| * FERNANDEZ, O. MEX. | 1980 | GE | - | - | GE | - | - | SP | - | GE | - | - | GE | - | GE | GE | T | 2 | 122 | |
| ATLAS OF MED. | 1981 | - | SP | - | SP | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | SP | GE | L | - | - | |
| GARNER, R. | 1981 | GE | - | GE | - | - | - | - | GE | GE | GE | GE | - | - | GE | - | L | - | 645 | |
| MORTON, J. | 1982 | - | SP | - | - | SP | - | SP | - | - | - | - | - | - | SP | SP | L | - | 1700 | |
| AGUILAR, C. | 1982 | GE | GE | GE | - | GE | - | GE | GE | GE | SP | GE | GE | GE | SP | - | L | 9 | 160 | |
| NASH, J. | 1984 | - | - | - | - | - | GE | - | - | GE | - | - | - | - | - | SP | A | - | 516 | |
| DUKE, J. | 1985 | GE | GE | GE | GE | GE | - | - | GE | GE | GE | GE | - | SP | GE | GE | L | 39 | 516 | |
| * RODRIGUEZ, M. HID. | 1985 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | 6 | - | |
| * HERNANDEZ, L. MEX. | 1987 | GE | - | - | - | GE | - | SP | - | GE | SP | GE | GE | - | GE | - | T | - | 149 | |
| * CORTES, G. MICH. | 1987 | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | T | 2 | 23 | |
| ROSILES, R. | 1987 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | A | 2 | 2 | |
| + GALLARDO, D. AGU. | 1988 | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | 2 | 12 | |
| TREASE, G. | 1988 | GE | GE | - | GE | - | FA | SP | - | GE | - | GE | - | GE | GE | GE | L | 10 | 369 | |
| GONZALEZ, S. | 1989 | GE | GE | GE | GE | - | - | - | GE | GE | SP | GE | - | GE | GE | - | L | 8 | 152 | |
| * LOPEZ, P. COL. | 1989 | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | T | - | 1 | |
| STARV, F. | 1990 | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | L | 17 | 315 | | |
| HUMPHYS, D. | 1991 | GE | GE | - | GE | - | - | GE | - | GE | SP | GE | - | GE | - | GE | L | 16 | 150 | |
| * SILVA, A. COL. | 1991 | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | FA | - | - | - | T | - | 11 | |
| * FERNANDEZ, N. 1986, | 1992 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | T | - | 1 | |
| * LUENGAS, S. OAX. | 1992 | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | T | 0 | 9 | |
| RITO, V. | 1992 | - | - | - | - | SP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | 0 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|------|----|
| * ZAVALA, Y. | 1993 | - | GE | - | - | - | - | - | GE | - | GE | - | - | - | - | - | - | T | 4 | 39 |
| MURRAY, E. | 1993 | GE | FA | FA | FA | - | - | - | FA | FA | - | - | - | - | - | - | - | L | | |
| *TECUANHUEHUE, S. | 1993 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | T | 4 | 4 |
| GERMAN, R. | 1994 | GE | GE | - | - | - | - | - | - | GE | GE | - | GE | - | GE | GE | A | 0 | - | |
| HERBARIO MED. | 1994 | GE | SP | GE | GE | SP | - | GE | GE | GE | SP | GE | GE | GE | SP | SP | L | - | 1125 | |
| ZARATE, P. | 1994 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | SP | - | - | - | A | - | 1 | |
| ATLAS | 1994 | SP | SP | GE | SP | SP | - | - | GE | GE | SP | GE | GE | SP | SP | SP | L | 6 | 3103 | |
| SOTO, J. | 1995 | SP | GE | - | SP | SP | GE | - | - | - | SP | GE | - | GE | GE | GE | A | | 1898 | |
| STARY, Z. | 1995 | - | GE | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | GE | - | L | 1 | 96 | |
| GRAY INDEX | | - | - | SP | SP | SP | SP | - | SP | SP | GE | GE | SP | GE | SP | SP | - | - | - | |

Biblioteca de Fac. Med. Vet. y Zoot. al Sr. Luis Javier Herrera Ramírez.
 Biblioteca de Botánica del Inst. Biol. + C. Ma. de la Luz Salas Hernández
 por el material proporcionado. Ing. C. Bernal y M. Ramírez por el apoyo
 W P