



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**"DETERMINACION DEL CONTENIDO DE
OXALATOS EN PLANTAS ORNAMENTALES
DE LA FAMILIA ARACEAE"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A .

ALEJANDRO TECUANHUEHUE SERVIN

MEXICO, D. F.

1993



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

C O N T E N I D O

RESUMEN	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS	8
OBJETIVO.....	8
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	10
DISCUSION	11
CONCLUSION	12
LITERATURA CITADA	13
GRAFICOS	15

Alejandro Tecuanhuehue Servín, " Determinación del contenido de oxalatos en plantas ornamentales de la familia Araceae".

Asesorada por los M.V.Z. Rogelio López López y M.V.Z. René Rosiles Martínez.

RESUMEN:

Se analizaron 93 muestras de 4 géneros de plantas de la familia Araceae para evaluar su concentración de oxalatos. Se determinó que el contenido promedio en Calocasia spp fue de 12.22% en base seca (B.S.), en Dieffenbachia spp de 15.32% (B.S.), en Phylodendron spp de 17.28% (B.S) y en Monstera spp de 18.91% (B.S.)

El género Calocasia fue la planta que tuvo la menor concentración promedio de oxalatos ($p < 0.05$) comparada con los tres géneros restantes.

El contenido promedio de oxalatos superior al 10% confirma el potencial tóxico que puede representar éste tipo de plantas cuando son consumidas por los animales doméstico como perros y gatos en confinamiento.

INTRODUCCION

La intoxicación en los animales de compañía causada por plantas rara vez es vista como un problema clínico o bien su diagnóstico es a menudo pasado por alto. Es común que en la práctica clínica sean confundidos sus signos clínicos con otro tipo de intoxicaciones como la producida por el etilen glicol o por sustancias irritantes como ácidos o álcalis (4,5,8,16,19,22,23).

Además, es común el desconocimiento por parte de los médicos clínicos, de las plantas que son potencialmente tóxicas para especies animales menores (5,6,8,17,19,20).

En la práctica clínica de pequeñas y grandes especies animales, en ocasiones se observa la intoxicación por fitotoxinas. En éste caso se hace referencia propiamente a los oxalatos contenidos en las plantas de ornato. Los oxalatos de sodio, potasio y ácido oxálico son sustancias hidrosolubles que tienen la característica de combinarse con el calcio sanguíneo de los individuos que las ingieren y así pueden producir hipocalcemia e inhibición de las metaloenzimas dependientes del calcio y del magnesio cuando son consumidas en grandes cantidades. Son también nefrotóxicos, pues forman cristales insolubles en los riñones, y además tienen la capacidad de producir estomatitis-glositis severa en el momento que entran en contacto con la mucosa oral (2,4,5,8,9,23).

La incidencia de intoxicación con plantas, en pequeñas especies de animales domésticos es menos frecuente, si se compara con las causadas por los metales pesados, rodenticidas, pesticidas o herbicidas. Sin embargo, no se debe perder de vista que los médicos veterinarios deben estar preparados para reconocer los casos de intoxicación por fitotoxinas (3,4,6,8,19).

Una planta tóxica es aquella, en la que alguna de sus partes como las hojas, los tallos, las raíces o su totalidad, bajo ciertas condiciones, al entrar en contacto con el organismo provoca efectos dafinos, o puede incluso causar la muerte en virtud de los principios químicos que posea (5,8,9,12,19,25).

Dentro de la gran variedad de familias de vegetales, se enfoca a la familia Araceas, nombre botánico de una gran familia de plantas también conocidas como "arum" que incluye a más de 100 géneros. Son generalmente plantas herbáceas que habitan en los trópicos o en climas templados; pertenecen a las Angiospermas, de la clase monocotiledoneas; los frutos casi siempre son bayas y la inflorescencia es un espádice variable en las distintas especies (1,2,3,6,8,12,15,18,23).

En México son comunes este tipo de plantas y en casi todos los hogares se encuentran algunos ejemplares. Son comúnmente denominadas "plantas de sombra", como: el "teléfono" (Phylodendron spp), "hoja pinta" (Dieffenbachia spp), "caladios" (Caladium spp), "hoja elegante" (Monstera spp) y "oreja de elefante" (Calocasia spp) (1).

Desde hace tiempo se ha atribuido a esta familia de plantas ser la causa de un síndrome de estomatitis-glositis, que se observa cuando los perros, gatos, aves y lagartos herbívoros las morderían o las consumen. Este tipo de comportamiento es más frecuente en perros y gatos jóvenes (2,4, 8,9,12,23).

El médico veterinario se hace la interrogante, ¿qué es lo que induce a los animales domésticos de compañía o mascotas a "comer" dichas plantas?. Existe en los animales como en el humano el fenómeno denominado "pica"; se puede decir que es un hábito o vicio. En ocasiones se denominan estereotipias y como ejemplo de ellas está el perro que gira alrededor de su cola; quizás su origen

sea prurito en la región anal o en la región caudal y éste gesto convertido en hábito se perpetúa al parecer por juego. Los tres estereotipos más conocidos en los animales domésticos son el labial (mostrar los dientes), el de lamer y mordisquear y el de la succión (3,7).

El estereotipo que nos interesa es el por qué los animales lamen o mordisquean objetos. Este es común en la mayoría de las especies incluyendo al hombre. Se ha tratado de explicar como consecuencia de una carencia de minerales o por momentos de hambre insatisfecha entre otros. En realidad parece que este hábito puede tener su origen en la satisfacción gustativa provocada por el lamido de determinados materiales y posteriormente se convierte en vicio (3,7).

Otra condición que lleva a esta conducta, es la edad de los animales, siendo más frecuente en individuos jóvenes que en animales adultos. Los cachorros exploran el mundo con sus dientes y frecuentemente presentan irritaciones en la encía o mucosa oral como producto de la dentición, o por masticar objetos duros. Así mismo el aburrimiento es otro factor que predispone a los animales domésticos a ingerir plantas; esto es más manifiesto en perros y gatos encerrados continuamente o que están en espacios reducidos. Comienzan entonces, a manifestar conductas aberrantes y una de ellas es el esterotipo de masticar y comer plantas u otros objetos (3,7).

El principio fitotóxico involucrado en la ingestión o mordisqueo de las plantas de la familia de las Araceas son los oxalatos presentes en las hojas y tallos. Existen además en las plantas oxalatos de sodio, de potasio y ácido oxálico. Los oxalatos mecánicamente desencadenan una destrucción celular que induce la liberación de histamina en el individuo que las ingiere, la cual rara vez pone en peligro la vida en forma inmediata. Sin embargo, cuando, se presenta un caso de intoxicación con este tipo de plantas la experiencia momentánea es desagradable para el paciente, pues cursa con 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. Lo más alarmante es la severa inflamación de la lengua, por lo que ésta se llega a protruir; el edema alcanza la faringe con lo que el paso del aire se dificulta (2,8,9,11,12,17,22,23).

La toxicidad de los oxalatos en un animal esta condicionada por su estado nutricional, el período de tiempo por el cual 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.

El efecto crónico por la ingestión continua de oxalatos es la precipitación del calcio sanguíneo, ya que los oxalatos son quelantes del calcio, con lo que se produce un síndrome hipocalcémico sin causa aparente. Esta condición, es rara en pequeñas especies sin embargo puede ocurrir, pero la exposición debe ser en forma oral, pues se ha observado que la administración de oxalatos por vía sanguínea no provoca signos de hipocalcemia (4,5,8,10,12,16,22).

Otro daño importante que causan los oxalatos es que después de haber precipitado al calcio sanguíneo se forman cristales de oxalatos de calcio de una solubilidad muy escasa. Estos se acumulan en los nefrones con el consecuente daño, llegando a provocar insuficiencia renal y uremia (4,5,8,10,12,16,22).

Además se produce ruptura de los glóbulos rojos por la presencia de los cristales de oxalatos de calcio a nivel sanguíneo lo que desencadena anemia y crónicamente hemoglobinuria.

A la necropsia es frecuente encontrar: fragmentos de la planta semidigerida en el estómago; ascitis e hidrotórax como consecuencia de la anemia; hemorragias en las membranas serosas y mucosas, además de edema y necrosis. Los oxalatos son de efecto cáustico, como consecuencia los riñones están pálidos y edematosos; la cápsula perirenal se desprende con facilidad y son de consistencia friable. En ocasiones se llegan a observar los cristales de oxalatos sobre todo en los tubulos contorneados causando una severa dilatación de la luz de éstos (4,11,21,24).

Es importante diferenciar este tipo de intoxicación con otros compuestos de efectos irritantes; la intoxicación crónica es rara en pequeñas especies pero suele ocurrir.

La presencia de plantas de ornato junto con perros confinados o que habitan en espacios reducidos crea la posibilidad de que

éstas sean ingeridas. Así que éste dato, junto con la información previamente descrita, detecta el peligro potencial de la ingestión y de aquí la necesidad de la evaluación del contenido de oxalatos en plantas de la familia Aracea y el conocimiento de la correlación del contenido de oxalatos con los efectos tóxicos para los animales domésticos.

HIPOTESIS

Algunas de las plantas de ornato de la familia Araceae, contienen cantidades significativas de oxalatos, que pueden ocasionar toxicosis en los individuos que las consuman.

OBJETIVO

Evaluar la concentración de oxalatos de calcio en 4 géneros de plantas ornamentales de la familia Araceae.

MATERIAL Y METODOS

Se analizaron 93 plantas de 4 generos representativas de plantas de ornato de la familia Araceae más comunes en la ciudad de México, Monstera spp (16), Dieffenbachia spp (19), Calocacia spp (14) y Phylodendron spp (44). El material vegetal se secó en una estufa de laboratorio a 80 C por 24 horas. Una vez seco, se molió y pesó 1 g de muestra; se depositó dentro de un matraz micro Kjeldahl, se añadieron 50 ml de una solución de ácido clorhídrico 1 N. El matraz se colocó en la platina caliente y se sometió a ebullición durante 30 minutos. Pasado éste tiempo se filtró la digesta y se tomó 1 ml del filtrado y se depositó en un tubo de ensaye. A este se le añadió 1 ml de una solución de calcio de 1000 mg/l (ppm), se ajustó el pH a 7 o ligeramente alcalino con una solución de hidróxido de amonio al 20%. Se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos, se decantó y desechó el sobrenadante. Después se agregaron 2 ml de un solución de hidróxido de amonio al 2%, se agitaron y se repitió el centrifugado, se decantó el sobrenadante, se agregó 1 ml de una solución de ácido sulfúrico 1 N. La medición del contenido de oxalatos se realizó con una solución de permanganato de potasio 0.002 N. La solución de permanganato de potasio se añadió a goteo hasta que la muestra adquirió un cambio de color (de incoloro a un rosa ténue) este vire de color indicó el fin de la titulación. Adicionalmente, se corrieron estándares y blancos. El cálculo final del contenido de oxalatos en la muestra se realizó comparandola con una solución de oxalatos conocida (ml de permanganato de potasio gastados para titular una concentración conocida y por una regla de tres simple los ml de permanganato de potasio empleados para la muestra problema), se obtuvo el porcentaje de oxalatos de calcio para cada una de las muestras.

Los resultados obtenidos se agruparon y analizaron por medio de análisis estadísticos descriptivos y de varianza.

RESULTADOS

En la gráfica 1 se observa la frecuencia de distribución que se encontró en plantas del género Calocasia, notándose que la mayor frecuencia se sitúa entre 5 y 10%. La concentración promedio de oxalatos fue de $12.22\% \pm 4.97$, valor mínimo de 5.71% y máximo de 22.4%. Este género fue el que tuvo la menor concentración promedio de oxalatos ($P < 0.05$) comparado con los géneros restantes.

En la gráfica 2 se puede apreciar la frecuencia de distribución que tuvieron las plantas del género Dieffenbachia spp mostrando su mayor incidencia del porcentaje de oxalatos entre 10 y 20%. El contenido promedio fue de $15.32\% \pm 7.92$ y valores mínimo y máximo de 4.61 y 35% respectivamente.

En la gráfica 3 se anota la frecuencia de distribución que tuvieron las plantas del género Phylodendron spp; presentando la mayor frecuencia del contenido de oxalatos entre 10 y 20%. La concentración promedio fue de $17.28\% \pm 5.47$ y valores mínimo y máximo de 5.07 y 28.64% respectivamente.

En la gráfica 4 aparece la frecuencia de distribución que presentaron las plantas ornamentales del género Monstera spp, teniendo su mayor incidencia del contenido de oxalatos entre 15 y 25%. La concentración promedio de oxalatos fue de $18.91\% \pm 7.0$ y valores mínimo y máximo de 9.28 y 37.42% respectivamente.

En la gráfica 5 se aprecian los 4 géneros de plantas analizados, su contenido promedio de oxalatos fue de 16%

DISCUSION

Agrupando a los 4 géneros de plantas analizadas, su contenido promedio de oxalatos fue de 16%, éste nivel indica que son potencialmente tóxicas, considerando que se notifica que Halogeton glomerulatus debe de tener un contenido de por lo menos 10% de oxalatos para que se observe la intoxicación en ovinos (5,13).

Marshall y col (14) informan sobre el síndrome del edema perirenal del cerdo, el cual es asociado a la ingestión de Amaranthus retroflexus cuyo contenido de oxalatos varió de 12.6 a 30.7%, además de otras fitotoxinas como nitratos y saponinas (4).

Si se consideran estos datos y la universalidad de la toxicidad de los oxalatos, se puede suponer que los niveles encontrados en la presente investigación son suficientes para producir la toxicosis que se notifica como síndrome clínico estomatitis-glositis (8,9).

CONCLUSIONES

El contenido promedio total de 16% de oxalatos en las plantas Calocasia spp, Dieffenbachia spp, Phylodendron spp y Monstera spp indica que se deben de considerar potencialmente tóxicas para los animales de compañía cuando las mastican o consumen.

La literatura advierte también sobre la posible presencia de otras sustancias que pudiesen tener efectos sinérgicos con los oxalatos presentes en las plantas. Pero a su vez no se indica la cantidad de oxalatos requeridos o encontrados en las plantas asociadas a producir el síndrome de estomatitis-glositis.

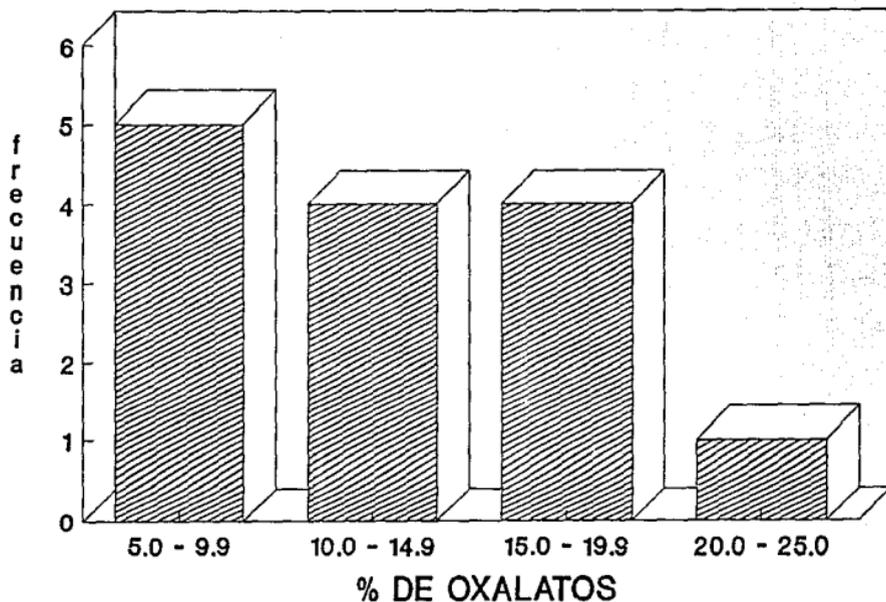
Se recomienda indicar a los dueños de los animales de compañía sobre el peligro potencial que representan este tipo de plantas cuando están al alcance de sus mascotas.

LITERATURA CITADA

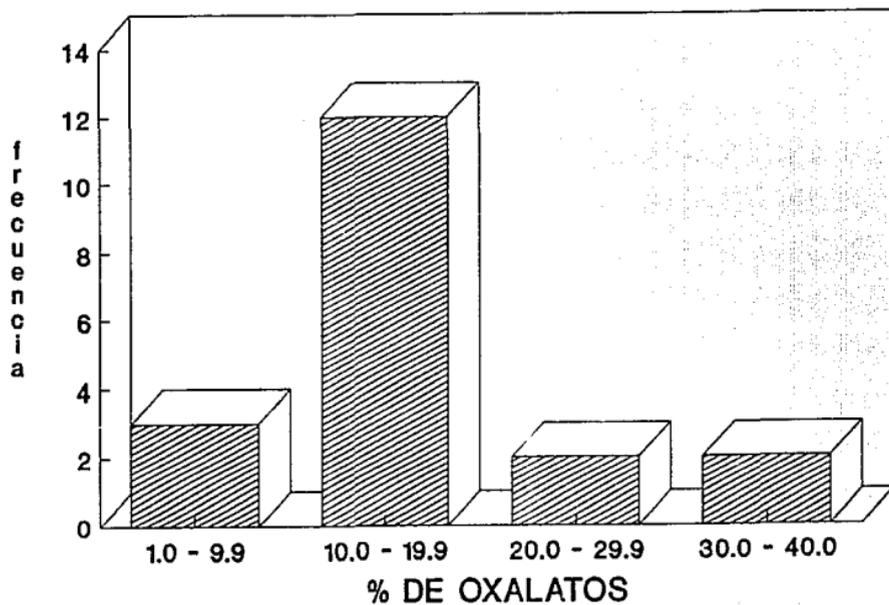
1. Aguilar, C. A. y Zolla. C.: Plantas Tóxicas de México. Instituto Mexicano del Seguro Social. México, D.F. 1982
2. Atkins, E.C. y Johnson, K.R.: Intoxicaciones clínicas en los felinos. En Toxicología Clínica en la Práctica de Pequeños Animales Editor Osweiler D.C. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina 1975.
3. Brion, A.J.: Psiquiatría Animal. Siglo XXI. México, D.F. 1968.
4. Buck, B.W., Osweiler, G. y Vangelder A.G.: Toxicología Veterinaria Clínica y Diagnóstica. Acribia. Zaragoza, España 1980.
5. Cheeke, R.P. and Shull, R.L.: Natural Toxicants in Feed and Poisonous Plants. AVI. Westport, Conn. U.S.A. 1985.
6. Ellis, M.D.: Dangerous plants, snakes, arthropods and marine life, toxicity and treatment. The University of Texas, Texas, 1974
7. Fabricius, E.: La Conducta de los Animales. 2da. ed. Universitaria de Buenos Aires. Tucuman, Argentina 1971.
8. Fowler, E.M.: Plants poisoning in small companion animals. Ralson Purina Co., Saint Louis Missouri, U.S.A. 1980
9. Hardin, W. J. and Arena, M. J.: Human poisoning from native and cultivated plants. 2nd. ed, Duke University Press. Kingsport Tennessee, U.S.A. 1970.
10. Jensen, R. and Swift, L.B.: Disease of Sheep. Lea and Febiger. Philadelphia, U.S.A., 1982.
11. Jubb, K.V.F. and Kennedy, P.C.: Pathology of Domestic Animals. Academic Press, New York, U.S.A., 1972.
12. Kingsbury, J.M.: Poisonous plants of the United State and Canada. Prentice-Hall, New Jersey, U.S.A. 1964.
13. Lynn, F.J. and Earl, J.: Oxalate accumulators. In Current Veterinary Theraphy in Animal Practice. Editor Howard J.L., W.B. Sanders, Philadelphia, U.S.A., 1981.
14. Marshall, L.V., Buck, B. and Bell, L.G.: Pigweed (Amarantus retroflexus), an oxalate-containing plant. Am. J. Vet. Res. 28: 888-889 (1967).

15. Martínez, M.R.: Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas.: Fondo de Cultura Económica México, D.F. 1987.
16. Oheme, W.F.: Antifreeze (Ethylene glycol) poisoning. In Current Veterinary and Therapy in Small Animal Practice V. W.B. Saunders. Philadelphia, U.S.A. 1974.
17. Oehme, W.F.: Toxic Disorders. In Textbook of Veterinary Internal Medicine. Editor Ettinger, S.J. W.B. Saunders. Philadelphia, U.S.A. 1975.
18. Oronoz, M.R. y Roaro, D.N.: Tratado elemental de botánica. E.C.L.A.L México, 1950
19. Osweiler, D.G.: Fuentes e Incidencia de los Envenenamientos en los pequeños animales. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina., 1975.
20. Payne, S.J.: Introduction to the Families of Vascular Plants., Mad. River Press. California, U.S.A., 1974.
21. Radelff, R.D.: Veterinary Toxicology. Lea and Febiger. Philadelphia, U.S.A., 1975.
22. Riley, J.H.: Levels of oxalates in urine and tissues in the etilen glicol toxicity in dogs. Vet. Hum. Tox. 24: 331-333 (1982).
23. Sellers, S.J.: Toxicology evaluation of Philodendron oxycardium in the domestic cat. Vet. Hum. Tox. 20: 92-95 (1978).
24. Smit, A.H., Jones, C.T. and Hunt, D.R.: Veterinary Pathology. 4th. ed. Lea and Febiger., Philadelphia, U.S.A. 1972.
25. Tampion J.: Dangerous plants. Universe Books, New York, U.S.A. 1977.

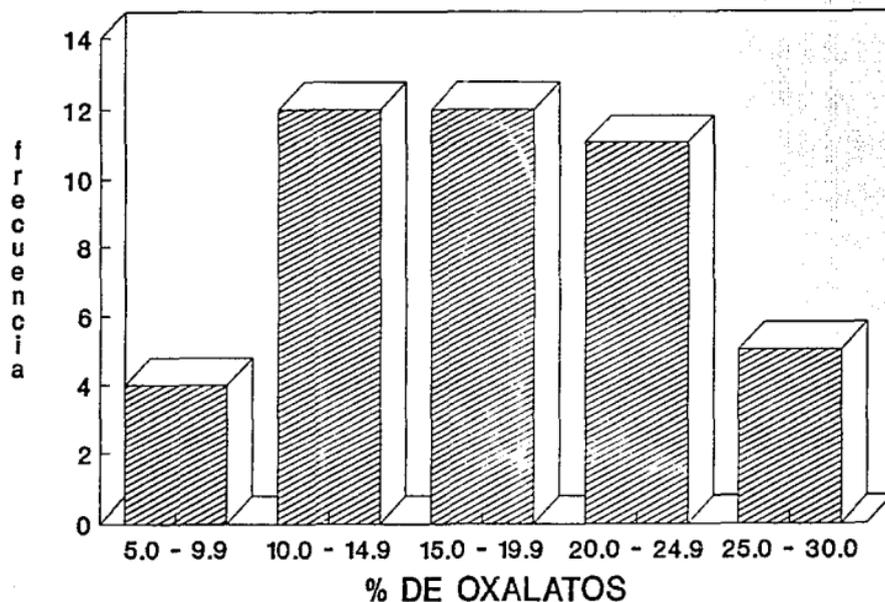
**GRAFICA 1. CONTENIDO DE OXALATOS EN
EN Calocasia spp.**



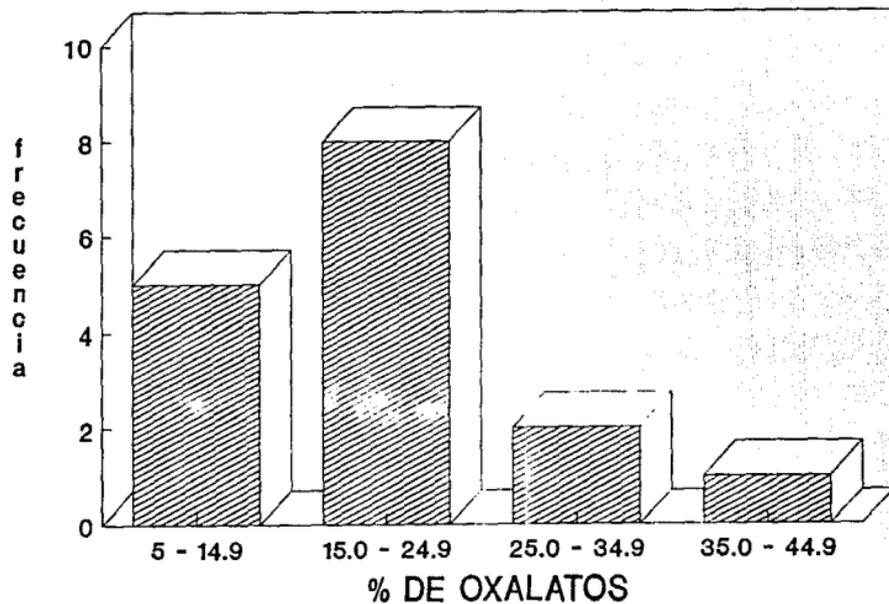
**GRAFICA 2. CONCENTRACION DE OXALATOS
EN Dieffenbachia spp.**



GRAFICA 3. CONCENTRACION DE OXALATOS
Phylodendron spp.



GRAFICA 4. CONTENIDO DE OXALATOS EN
Monstera spp.



GRAFICA 5. CONTENIDO DE OXALATOS EN PLANTAS DEL GENERO ARACEAS.

