

BIBLIOTECA FAC. DE QUIMICA

UNIVERSIDAD LABASTIDA

INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

**Contribución al Estudio
Fitoquímico de Algunas Plantas
Tóxicas al Ganado**

T E S I S

Que para su Exámen Profesional de
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

Presenta la Señorita

María del Refugio Morales Arizpe

Monterrey, N. L.

Octubre de 1959



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Cariño y gratitud.
A mis padres:
Sr. Pedro Morales Alvarado y
Sra. María Elena Arizpe de Morales
A quienes tanto debo.

A la Universidad Labastida.

A mis maestros.

Por las enseñanzas morales e intelectuales que me han sabido inculcar.

A mi director de Tesis.

Sr. Q. B. y M. Sc.

Xorge Alejandro Domínguez S.

Al Sr. Biólogo Paulino Rojas

*Agradeciendo la valiosa cooperación
para la realización de este trabajo.*

INDICE

Introducción	13
Materiales y Métodos	15
Gutierrezia sp.	15
Salvia sp.	15
Asclepias sp.	15
Cadillo "Xanthium orientale L"	16
Guajillo "Leucaena glauca"	17
Quelite "Amaranthus retroflexus L"	17
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	18
Helechillo "Nothalaena sinuata Var Cochisensis"	18
Canelo "Melia azederach L"	19
Guajillo "Acacia berlinderi"	19
Parte Experimental	21
Discusión y Conclusiones	27
Bibliografía	29

INTRODUCCION

Muchas de las plantas silvestres del Norte de México, son tóxicas al ganado, (8) por lo que anualmente los ganaderos resienten fuertes pérdidas económicas. Algunas de estas plantas son venenosas en cierta época de su crecimiento, otras todo el año, algunas de ellas son comidas por el ganado en épocas de sequía, pero otras son empleadas en cierta fase de su crecimiento como complemento forrajero.

El conocimiento de la naturaleza de los principios tóxicos de estas plantas es importante para anular sus efectos tóxicos, y además buscarle aplicaciones a la planta. Algunas plantas pueden matar al ganado rápidamente, mientras otras actúan lentamente probablemente por irse acumulando el tóxico o por bloquear algún proceso metabólico. Los principios tóxicos pueden ser alcaloides, glucosidos o saponinas.

Existen diversos métodos para separar los componentes de una planta, algunas veces se emplean diferentes disolventes, solos o en extracciones sucesivas como: éter de petróleo, éter etílico, benceno, agua, etc. Otras veces antes de poner a extraer la planta se le trata con un ácido o álcali y después se procede a hacer la extracción con el disolvente. En este trabajo se siguió el procedimiento de Wall (10) para investigar cualitativamente la presencia de alcaloides, antocianos, flavonas y taninos; este procedimiento se modificó extrayéndose la muestra con éter de petróleo, antes de extraer con alcohol y por último con agua.

Gutierrezia sp (2)

Los animales intoxicados con esta planta presentan los siguientes síntomas: pérdida de apetito, rigidez muscular, (arqueado similar al provocado por la estricnina), en casos severos produce hematuria en 24 o 48 horas, después de los síntomas iniciales.

Salvia sp (12)

Al ser ingerida produce debilidad muscular, acompañada por inflamación intensa del tracto gastrointestinal.

Asclepias sp (2)

Los síntomas que esta planta causa al ser ingerida son: excesiva salivación, el hígado y los pulmones pueden inflamarse, otras partes del intestino

se congestionan; hay hemorragias, pérdida del control muscular, espasmos violentos, dilatación de pupilas y parálisis respiratoria.

Cadillo "Xanthium orientale L" (14)

Causa depresión, náuseas y vómitos, pulso rápido, diarrea, dilatación de pupilas colapso, cianosis, abortos, convulsiones musculares.

Guajillo "Leucaena glauca L" (14)

Esta planta al ser ingerida por los equinos les causa la caída de la crin y la cola, en cambio al ganado vacuno le sirve de alimento.

Quelite "Amaranthus retroflexus L" (14)

Los animales que ingieren esta planta presentan los siguientes síntomas: depresión, náuseas y vómitos, pulso rápido y débil, temperatura baja, movimientos espasmódicos, los síntomas ocurren cerca de las 24 horas después de haber comido la planta.

Coyotillo "Karwinskia humboldtiana L" (2)

El animal presenta síntomas de parálisis, pequeñas hemorragias internas, el corazón e intestinos se inflaman; la inflamación de las glándulas linfáticas es una lesión característica.

Se reportó la presencia de flavonoles, taninos y esteroides, y negativa la prueba de hemólisis (17).

Helechillo "Notholaena sinuata Var Cochisensis" (1)

Cuando la ingieren ovejas se les encorva la espina dorsal, les tiemblan las patas traseras, se sofocan, a veces tienen convulsiones violentas y sucesivas; la muerte ocurre en forma repentina y en algunos casos los borregos y vacas se recuperan en 19 y 20 días.

Canelo "Melia azederach L" (12)

Al comer esta planta el animal presenta estos síntomas: parálisis completa, respiración irregular, síntomas muy marcados en sofocación. Varios animales, entre ellos aves, cerdos, ovejas, cabras y conejos son susceptibles a esta planta.

Guajillo "Acacia berlandieri" (2)

Dicha planta causa al ser ingerida por el animal, pérdida de coordinación muscular, generalmente las patas de atrás son afectadas, y caminan a zancadas tropezando y cayendo, y aparentemente con el espinazo encorvado: cuando las patas son afectadas, los animales andan como si tuvieran las patas a varias pulgadas sobre el nivel del terreno. Los síntomas se agravan a postulación. Para evitar que esto ocurra a los animales afectados se les obliga a que anden, las cabras presentan síntomas similares. Recientemente, Camp y Lyman (16) reportaron haber aislado la N-metil-beta-feniletilamina de los extractos ácidos de hojas de guajillo, encontrando que ello se debe en buena parte los síntomas tóxicos del ganado.

MATERIALES Y METODOS

Las plantas estudiadas se recolectaron en los alrededores de Monterrey. En los casos en que fué posible se extrajeron por separado tallos y hojas de flores y frutos. A continuación se describen sus características botánicas.

Gutierrezia sp (8)

Planta perenne de la familia Compositae de 20 a 35 cms. de altura, con una gran cantidad de tallos delgados y correosos, ligeramente decumbentes, que arrancan desde la base; las hojas son alternas delgadas de 1 ó 2 mm. de ancho y de 10 a 15 cms. de largo; las cabezuelas florales son de color amarillo y se encuentran en gran número la parte final de los tallos.



Fig. No. 1.
Gutierrezia sp

La muestra estudiada se recolectó el 11 de octubre de 1958, en la Carretera Nacional Km. 915, al sur de Allende, Nuevo León.

Sálvia sp (3)

Pertenece a la familia Labiáceas, tiene el caliz bilabiado; el labio superior con tres; el inferior con dos dientes corola con tubo de largo variado, el labio superior en forma de casco arqueado. Dos estambres con filamentos cortos. El conectivo transversalmente alargado y móvil. En la punta del filamento un extremo del conectivo lleva una bolsita de antera; el otro opuesto está dilatado a manera de paleta o cuchara. Frutos anuales y perennes. A veces arbustos con las corolas frecuentemente grandes y vistosas. Fue recolectada el 12 de octubre de 1958, en Hedionda Grande, Coah.

Asclepias sp (3)

Es de la familia Aselepadacea. El cáliz es de 5 divisiones, interiormente con glándulas o sin ellas, corola con el tubo corto y el limbo de 5 divisiones profundas, finalmente dobladas hacia abajo, de prefloración volcada en el botón para corolas de 5 lóbulos, las anteras terminan en un apéndice ligado. La superficie del estigma en plano pentagonal, los folículos lisos.



hierbas erguidas con las flores bastante grandes, densamente umbeladas. La muestra estudiada se recolectó el 11 de octubre de 1958, en Carretera Nacional, Monterrey, N. L.

Fig. No. 2
Asclepias sp

Cadillo "Xanthium orientale L" (1)

Herbácea anual, erecta, tallos con pubescencia áspera; hojas alternas, simples y con pecíolos, largos, cordados, dentados, algo lobulados, con pubescencia rugosa, capítulos



Fig. No. 3.
Cadillo

unisexuales, aquenio con una envoltura cubierta por numerosas espinas café amarillentas, de unos 6 mm. y con el ápice incubado, pubescentes principalmente en la base, las dos apices o las, más robustas y de unos 8 mm. de largo.

Esta planta fue recolectada el 7 de noviembre de 1958, en las Grutas de García

Guajillo "Leucaena glauca" (1)

Se conoce también con el nombre de Acacia glauca, Acacia frondosa Wild. Acacia leucocephala, Link. Arbusto de la familia de las leguminosus, con espinas diminutas y escasas, hojas alternas bipinadas; folíolos numerosos, algo arqueados de 6 mm. de largo, por 1 a 1.5 mm. de ancho, peciolo de la hoja y requis de las pinas ligeramente pubescentes; flores blanquecinas en capítulos



Fig. No. 4
Guajillo

globeros, estos en racimos o panículos usualmente terminados en cáliz pubescentes, lóbulos angostos y tan largos como el tubo; pétalos unidos en la base, abovados agudos angostos en la base, algo pubescentes, estambres numerosos, flores de unos 7 mm. de largo, vaina aplanada,

algunos pubescentes. Se recolectó esta planta en Apodaca, Nuevo León, el 7 de noviembre de 1958.

Quelite "Amaranthus retroflexus L." (1)

Herbácea anual con tallos erecta que pueden alcanzar hasta unos 2 mts.; ramificación libre, raíces rojizas; hojas alternas, ovaladas o rombicas, variables en tamaño, con peciolos largos, flores verdes, pequeñas en espigas, densas. En las axilas de las hojas superiores y en panículos terminales; utrículo con semillas negras, brillantes en forma de lenteja. El 7 de noviembre de 1958, fué recolectada esta planta en Apodaca, Nuevo León.

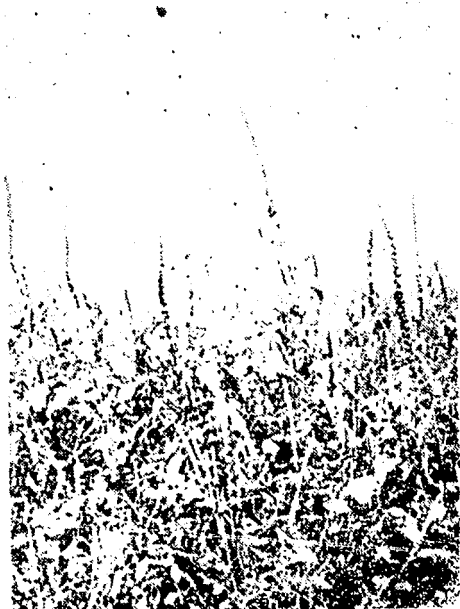


Fig. No. 5
Quelite

Coyotillo "Karwinskia humboldtiana" (2)

Karwinskia glanulosa, Zucc Schult, *Rhamnus Maculata* Sessé Moc. Arbusto de tamaño variable a menudo de uno a dos metros de altura; hojas opuestas simples de ablongas a ovales; redondas o agudas en el ápice, verde pálido en el envés de unos 5 cm.



de largo, nervaduras conspicuas en el envés, con tintes negros, florales auxiliares, frutos globosos, negrusco de unos 7 mm. de diámetro. Fue recolectada el 7 de noviembre de 1958, en Villa de García, Nuevo León.

Fig. No. 6

Coyotillo

Helechillo "Nothalaena sinuata Var Cochisensis"

Helecho con rizomas suberecto, cubierto con abundantes escamas filiformes, largos de color café claro; frondosos suberectos pinados hasta de unos 25



cms. de largo; pinos de menos de 1 cm. de largo, obtusos, con cuatro a seis lóbulos ovados. Escamas del haz con una porción central alargada y algo encancheda, presentando cilios laterales filiformes y largos, sours algo alargados marginales, ocultos por las escamas, planta en general con escamas abundantes en todas partes (1). Se encuentra en las hendiduras de las rocas, se recolectó el 19 de enero de 1959, en las Grutas de Villa de García.

Fig. No. 7

Helechillo

cuenta en las hendiduras de las rocas, se recolectó el 19 de enero de 1959, en las Grutas de Villa de García.

Canelo "Melia azedarach L" (1)

Melia, árbol del paraíso, lila, jacinto, etc., árbol de unos 15 mts. de altura, hojas alternas bipinadas, los folíolos variables en número y dentados; flores en panículos, de color rosado o lila fragante; cinco sépalos, cinco pétalos, los filamentos unidos formando un tubo usualmente de color verdusco con unos veinte dientecillos en el ápice; anteras de 10, anteriores a los dientecillos sésiles; drupa de color amarillento, de aproximadamente 1.3 cms. de diámetro. Planta naturalizada y bastante cultivada como ornamental.



Fig. No. 8
Canelo

Guajillo "Acacia belandieri" (2)

El guajillo crece densamente en Texas, especialmente en la parte sur de Edwards, en las partes central y norte de la planicie, del Río Grande, es un ar-



Fig. No. 9
Guajillo

busto de la familia Leguminácea con pocas o nada de espinas, las hojas doblemente apiñadas y las flores en cabezas aglobadas. Los frutos tienen vainas aplanadas y son cuatro o seis veces más largas que anchas, tienden a aumentar sus bordes.

Se recolectó el 8 de febrero de 1959, en la Cuesta de Mamulique.

Los disolventes que se emplearon en las extracciones, son: éter de petróleo de punto de ebullición (30-60°C), alcohol etílico de 90% y agua destilada.

APARATOS:

Se empleó un extractor tipo Soxhlet que consta de un extractor donde se coloca la muestra, un refrigerante unido al extractor por una unión esmerilada, para calentar se empleó una manta de calentamiento, controlandose la temperatura con un regulador de voltaje (variac).

PARTE EXPERIMENTAL

Método general de extracción

Se colocó la muestra seca, molida y pesada (60-80°C), en el extractor y se hizo circular el disolvente, hasta que una muestra no dejó residuo al evaporarse. Entonces se interrumpió el calentamiento, se dejó enfriar el contenido del extractor y se percoló el disolvente residual, luego se sustituyó el matraz con extracto, por otro matraz conteniendo nuevo disolvente y se reanudó el calentamiento.

Cada muestra se extrajo sucesivamente con éter de petróleo (30-60°C), alcohol etílico y agua destilada. Los disolventes de los extractos se destilaron a (60-80°C), el disolvente residual se eliminó calentando el extracto bajo una lámpara infrarroja, finalmente se dejó enfriar el residuo y se pesó.

Método para la investigación de alcaloides (4).

En cada uno de tres tubos de ensaye se colocó un milímetro de extracto. al primero, se le añadió un ml. de una solución de ácido fosfomolibdico (7), al segundo un ml. del reactivo de Meyer, (8) al tercero un ml. del reactivo de Dragendorff (8) después se observó si el primer tubo daba una coloración café claro, el segundo amarillo pálido y en el tercero coloración naranja, como testigo se utilizó una solución de nicotina.

En aquellas muestras que dieron reacción positiva se aplicó una técnica de cromatografía en papel para alcaloides, (7,9), con objeto de ver si se trataba de un solo alcaloide o de una mezcla, lo cual se conocería por el número de manchas y además obtener los valores Rf de ellos, para referencia posterior. (En probetas de 100 ml. se pusieron 10 ml. del disolvente, (reactivo No. 1). Veinte ml. de alcohol n-butílico, 20 ml. de ácido acético y 10 ml. de agua destilada. Reactivo No. 2, 20.5 ml. de ácido acético, 20.5 ml. de agua destilada y 9 ml. de piridina). Se colocaron en las probetas las tiras de papel Whatman No. 1 de 20 cm. de largo x 1 cm. de ancho, a 20 cm. del extremo inferior, se trazó una línea horizontal con un lápiz de grafito, en el centro se puso una gota del extracto, con cuidado se introdujo en la probeta, procurando no tocar las paredes y ver que 1 cm. del extremo inferior

quede dentro del disolvente, sin que éste humedezca la muestra; se deja ascender el disolvente y la muestra hasta cerca de 1 cm. de la parte superior, se marcó con un lápiz de grafito la altura alcanzada por el frente del disolvente, se sacó la tira de papel y se puso a secar para revelar el cromatograma se cubrió por dispersión con el reactivo de Dragendorff, la aparición de manchas de color naranja fuerte se consideró como reacción positiva. Se midió el Rf (o sea la relación entre la distancia recorrida por la substancia y la recorrida por el disolvente).

Con los extractos etéreos, algunos acuosos y acohólicos se efectuó una cromatografía en columna intentando separar sus componentes. Esta cromatografía se llevó a cabo de la manera siguiente: En una bureta se añadió alúmina activada, (7), hasta formar columnas de 12 cm., luego se pasó una solución de éter de petróleo-benceno, (10:1) de una porción del extracto. Las zonas formadas se separaron por el método de cromatografía líquida (7) añadiendo abundante cantidad del disolvente y otros agentes de elución, como acetona. Las porciones euidas de la bureta se recogieron en frascos, como cuales se evaporó el disolvente calentando debajo de la lámpara infrarroja y se pesaron. Con estos extractos se repitieron pruebas para alcaloides.

Método de Scott para la investigación de alcaloides (15).

De los extractos alcohólicos y acuosos que dieron positivas las pruebas de alcaloides se tomaron 10 grms. para cada 10 ml. de ácido clorhídrico 2N, la mezcla se reflujó a una temperatura de 75-80°C durante cuatro horas; se dejó enfriar, se alcalinizó con una solución de hidróxido de sodio concentrada, se extrajo con éter etílico (con movimiento lento) de dos a tres veces, se lavó con solución saturada de cloruro de sodio y se secó con sulfato de sodio; se destiló el éter etílico y en el residuo se hicieron las pruebas de alcaloides anteriormente descritas.

Método general para la determinación de saponinas (4).

Esta prueba se verificó empleando sangre humana, de personas sanas; se tomaron de diez a veinte milímetros de sangre, se pusieron en un tubo de centrífuga con 100 ml. de suero fisiológico, se mezcló, centrifugó y se tiró el sobrenadante; se repitió dos veces el lavado de la sangre, el residuo se mezcló en 400 ml. de suero fisiológico, conservándose en el refrigerador, este reactivo es estable aproximadamente durante quince días.

En un milímetro de alcohol se disolvió una alícuota del extracto seco, que se colocó en un tubo de ensaye, se le añadió 10 ml. de sangre ya estandarizada, se agitó y se dejó reposar 5 minutos, se observó si había hemólisis, con ayuda del microscopio, si hubo hemólisis, se reportó positiva; algunos extractos coagulaban la sangre. Como testigo se empleó el amole.

Método para la investigación de saponinas esteroideas (4).

A los extractos que dieron positivas las pruebas de saponinas se les hizo la prueba de saponinas esteroideas. Se tomaron 5 grs. del extracto seco de la planta en un tubo de centrifuga, se añadió 5 ml. de alcohol al 50% y 5 ml. de benceno saturado de alcohol etílico, se agitó vigorosamente y centrifugó; el sobrenadante se tiró repitiéndose dos veces esta operación; al residuo se le añadió 4 ml. de ácido clorhídrico 4N y 1 ml. de benceno saturado de alcohol etílico; reflujiéndose dos horas a una temperatura de 78-80°C se dejó enfriar y se añadió 5 ml. de benceno saturado de alcohol etílico, la mezcla se agitó vigorosamente y centrifugó separándose la capa bencénica la extracción se repitió dos veces; los extractos bencénicos se pusieron en un vaso tarado y se evaporó a sequedad, y al residuo se le añadieron dos ml. de anhídrido acético, se puso a baño maría a evaporar a sequedad por espacio de 15 minutos, se dejó enfriar y añadió 5 ml. de benceno saturado de alcohol etílico y 5 ml. de alcohol metílico saturado de hidróxido de potasio, se agitó y centrifugó separándose la capa bencénica de la metanólica, repitiéndose dos veces la extracción con benceno saturado de alcohol etílico. Los extractos bencénicos se pusieron en un vaso tarado a evaporar a sequedad para eliminar el disolvente; a una muestra del residuo obtenido se le hizo la reacción de Liberman Buchard (4).

Para esta reacción se empleó una placa de porcelana excavada, se pusieron unas gotas de anhídrido acético y una de ácido sulfúrico concentrado, en otra excavación unas gotas de cloroformo, del residuo se tomó una muestra y disolvió en cloroformo, con un segundo tubo se tomó del anhídrido acético, se juntaron los dos tubos y al mezclarse los dos líquidos se observó si había cambio de color, desde el amarillo pálido, rosa, violeta, verde, azul y finalmente negro, en los que hubo cambio se reportaron positivos.

Reacción del ácido paratoluensulfónico para esteroides saturados (II)

En un portaobjetos se puso una pequeña muestra del extracto de saponinas, cubriéndola con otra de ácido paratoluensulfónico, se colocó en un banco de Koffler a una temperatura de 100-110°C por 5 min., se observó con lámpara ultravioleta, para ver si daba fluorescencia, empleando como testigo la diosgenina.

Método general para determinar la presencia de flavonas (4)

Se puso 1 ml. de extracto alcohólico de la planta en tubos de ensaye, se le añadió una gota de mercurio, 0.5 ml. de ácido clorhídrico concentrado, el tubo se colocó en baño de hielo y se le añadió amalgama de mercurio, (4 grms. de cloruro mercurio, 50 ml. de agua destilada y 5 grms. de mercurio, se deja reaccionar, se filtra y el precipitado se pone a secar).

Después se añadió alcohol amílico y se observó si la coloración roja del residuo se pasa al líquido, si esto sucede se considera positiva. Se empleó una solución de Hesperidina obtenida con corteza de naranja como testigo.

Método general para la investigación de taninos (4).

Se tomó 1 ml. del extracto alcohólico en un tubo de ensaye y se le añadió 1 ml. del cloruro férrico, (7) se observó si había coloración negra, que se consideró debida a la presencia de taninos.

Método general para la determinación de antocianos (4).

Se tomó una alícuota del extracto de la planta, se disolvió en 2 ml. de agua destilada y se dividió en dos tubos, a uno se le añadió una lenteja de hidróxido de potasio, y al segundo dos gotas de ácido sulfúrico concentrado, en el del ácido se observó si había coloración roja y verde o azul en el del hidróxido de potasio, si daba estos colores era debido a la presencia de antocianos.

Ensayos preliminares sobre los extractos.

Estas pruebas se hicieron a los extractos que dieron positivas las pruebas de saponinas. El extracto étereo de hojas y tallos de *Salvia* sp. se recrystalizó en etanol caliente y se purificó con carbón activado. Se obtuvieron unos cristales blancos de punto de fusión, 170-175°C (determinado en la platina de Kofler) y con un rendimiento de 1.45%. Para ver si éstos contenían esteroides no saturados se hizo la reacción del ácido paratoluensulfónico (11) y fue dudosa. La prueba del potasio a la flama, dió positiva.

El extracto acuoso de hojas y tallos de *Salvia* sp se recrystalizó con etanol caliente y se purificó con carbón activado; se obtuvieron unos cristales ligeramente amarillentos, con punto de fusión más de 3 0°C, y un rendimiento de 13.6%. Para investigar la presencia de esteroides no saturados se le hizo la reacción del ácido para-toluensulfónico (11) y se observó que no cambiaba de color pero dió algo de fluorescencia, dió negativa la prueba de potasio.

El extracto acuoso de hojas y tallos de *Gutierrezia* sp dió un rendimiento de 8.41%; se recrystalizó con etanol caliente y purificó con carbón activado, se obtuvieron unos cristales blancos de punto de fusión mayor de 350°C. la identificación de alcaloides no saturados se hizo con la reacción del ácido paratoluensulfónico (11) y dió ligeramente positivas. La prueba de potasio, fue negativa.

El extracto alcohólico de hojas y tallos de *Gutierrezia* sp dió un rendimiento de 19.8% se recrystalizó con etanol caliente y purificó con carbón activado. Los cristales obtenidos tienen un punto de fusión entre 304-308°C. Se investigó el potasio a la flama, dando la prueba positiva. Para investigar

esteroides no saturados se empleó la reacción del ácido paratoluensulfónico (11) dió un color amarillento y con la lámpara ultravioleta ligera fluorescencia verde.

El extracto acuoso de hojas y tallos de Quelite "*Amaranthus retroflexus* L", dió un rendimiento de 2.29%. No fué posible recrystalizar el producto.

En el extracto alcohólico de hojas y tallos de Helechillo "*Nothalaena sinuata* Var *Cochisensis*", se formaron unos cristales pequeños de naturaleza orgánica que se inflamaban dando una llama amarillo brillante, dá la prueba de potasio positiva; punto de fusión entre 195-205°C son solubles en agua fría, mucho más en agua caliente. Se les hicieron varias pruebas; con el ácido sulfúrico concentrado no hubo cambios apreciables, con el ácido fosfórico dá coloración amarillo naranja, que al calentar pasa a negro, dando olor a caramelo. Con solución acuosa de sulfato ferroso no dá ninguna coloración con lo que se comprobó que no era oxalato de potasio, con el ácido clorhídrico se disuelve, lo que indica que tiene un peso molecular bajo o gran número de oxhidrilos.

A los extractos que anteriormente dieron positivas las pruebas de alcaloides se les hizo de nuevo las mismas pruebas como comprobación; después de haber seguido el método Scott (15) para la investigación de alcaloides obteniéndose los siguientes resultados: Los extractos acuoso y alcohólico, de flores de *Gutierrezia* sp, dieron un rendimiento de 5.7% 3.8% y el extracto acuoso de hojas y tallos de 3.2%.

El extracto acuoso de hojas y tallos de *Salvia* sp dió un rendimiento de 5.7%. Los extractos acuoso y alcohólico de hojas y tallos de *Asclepias* sp dieron un rendimiento de 4% y 8.4%. Los extractos acuoso y alcohólico de hojas y tallo de Cadillo "*Xanthium orientale* L" dieron un rendimiento de 6.9% 1.9%.

El extracto alcohólico de hojas y tallos de *Leucaena glauca* dió un rendimiento de 2.7%.

Los extractos alcohólicos de fruto, hojas y tallos, de Coyotillo "*Karwinskia humboldtiana*" dieron un rendimiento de 4.4% y 5%. El extracto acuoso del fruto de Canelo "*Melia azederach*" dió un rendimiento de 7.2%.

TABLA No. 1

Nombre de la Planta	Forma	Disolvente	Muestra empleada	Muestra obtenida	Rendimiento %
Salvia sp.	H. y T.	E. P.	151.5 gr.	7.05 gr.	4.6
Salvia sp.	H. y T.	ETOH	151.5 gr.	7.86 gr.	5.1
Salvia sp.	H. y T.	agua	151.5 gr.	10.72 gr.	7
Gutierrezia sp.	H. y T.	E. P.	495	25.65 gr.	5.1
Gutierrezia sp.	H. y T.	ETOH	495	20.24 gr.	4.2
Gutierrezia sp.	H. y T.	agua	495	10.93 gr.	2.2
Gutierrezia sp.	Flores	E. P.	46.5	2.70 gr.	5.8
Gutierrezia sp.	Flores	ETOH	46.5	7.78 gr.	16.7
Gutierrezia sp.	Flores	agua	46.5	13.82 gr.	29.8
Aselepias sp.	H. y T.	E. P.	208.5	11.02 gr.	5.3
Aselepias sp.	H. y T.	ETOH	208.5	31.03 gr.	15
Aselepias sp.	H. y T.	agua	208.5	12.98 gr.	6.2
Cadillo "Xanthium orientale L."	H. y T.	E. P.	248.48gr.	8.47 gr.	3.4
Cadillo "Xanthium orientale L."	H. y T.	ETOH	248.48gr.	13.11 gr.	5.2
Cadillo "Xanthium orientale L."	H. y T.	agua	248.48gr.	21.30 gr.	8.5
Cadillo "Xanthium orientale L."	fruto	E. P.	182	20.80 gr.	11.42
Cadillo "Xanthium orientale L."	fruto	ETOH	182	13.50 gr.	7.42
Cadillo "Xanthium orientale L."	fruto	agua	182	21.88 gr.	12.05
Leucaena glauca	H. y T.	E. P.	101	5.05 gr.	5
Leucaena glauca	H. y T.	ETOH	101	21.99 gr.	21.8
Leucaena glauca	H. y T.	agua	101	36.11 gr.	37.7
Quelite "Amaranthus retroflexus"	H. y T.	E. P.	220	9.51 gr.	4.3
Quelite "Amaranthus retroflexus"	H. y T.	ETOH	220	42.06 gr.	19.1
Quelite "Amaranthus retroflexus"	H. y T.	agua	220	44.78 gr.	20.3
Covotillo "Karwinskia humboldtiana"	H. y T.	E. P.	274.08gr.	6.93 gr.	2.5
Covotillo "Karwinskia humboldtiana"	H. y T.	ETOH	274.08gr.	37.13 gr.	13.5
Covotillo "Karwinskia humboldtiana"	H. y T.	agua	274.08gr.	24.86 gr.	9.06
Covotillo "Karwinskia humboldtiana"	fruto	E. P.	699	51.89 gr.	7.4
Covotillo "Karwinskia humboldtiana"	fruto	ETOH	699	216.06gr.	30.9
Covotillo "Karwinskia humboldtiana"	fruto	agua	699	93.06 gr.	13.4
Helechillo "Nothalaena sinuata Var. Cochisensis"	H. y T.	E. P.	281	6.09 gr.	2.1
Helechillo "Nothalaena sinuata Var. Cochisensis"	H. y T.	ETOH	281	43.31 gr.	15.4
Helechillo "Nothalaena sinuata Var. Cochisensis"	H. y T.	agua	281	34.22 gr.	12.1
Guajillo "Acacia berlandieri"	H. y T.	E. P.	809	19.45 gr.	2.4
Guajillo "Acacia berlandieri"	H. y T.	ETOH	809	43.61 gr.	5.4
Guajillo "Acacia berlandieri"	H. y T.	agua	809	118.95gr.	14.7
Camelo "Melia azederach L."	fruto	E. P.	876	24.61 gr.	2.8
Camelo "Melia azederach L."	fruto	ETOH	876	39.42 gr.	4.5
Camelo "Melia azederach L."	fruto	agua	876	260.52gr.	29.8

OBSERVACIONES:

E. P. Eter de Petróleo
 ETOH Alcohol Etílico
 H. y T. Hojas y Tallos.

ALCALOIDES

NOMBRE DE LA PLANTA	FORMA	DISOLVENTE	Fosfomolibdico	MEYER	Dragendorff	SAPONINAS
Salvia sp.	H. y T.	E. P.	-	-	-	-
Salvia sp.	H. y T.	ETOH	-	-	-	+
Salvia sp.	H. y T.	agua	+	+	+	-
Gutierrezia sp	H. y T.	E. P.	-	-	-	-
Gutierrezia sp	H. y T.	ETOH	-	-	-	-
Gutierrezia sp	H. v T.	agua	-	-	+	-
Gutierrezia sp	flores	E. P.	-	-	-	-
Gutierrezia sp	flores	ETOH	+	+	+	-
Gutierrezia sp	flores	agua	-	-	+	-
Asclepias sp	H. v T.	E. P.	-	-	-	-
Asclepias sp	H. y T.	ETOH	-	+	+	+
Asclepias sp	H. v T.	agua	-	-	+	-
Cadillo "Xanthium orientale L"	H. y T.	E. P.	-	-	-	-
Cadillo "Xanthium orientale L"	H. v T.	ETOH	+	+	+	-
Cadillo "Xanthium orientale L"	H. v T.	agua	-	-	+	-
Cadillo "Xanthium orientale L"	fruto	E. P.	-	-	-	-
Cadillo "Xanthium orientale L"	fruto	ETOH	+	-	+	-
Cadillo "Xanthium orientale L"	fruto	agua	+	-	+	-
Leucaena glauca	H. v T.	E. P.	-	-	-	-
Leucaena glauca	H. v T.	ETOH	+	-	+	-
Leucaena glauca	H. v T.	agua	-	-	-	-
Quelite "Amaranthus retroflexus"	H. v T.	E. P.	-	-	-	-
Quelite "Amaranthus retroflexus"	H. v T.	ETOH	-	-	+	-
Quelite "Amaranthus retroflexus"	H. y T.	agua	-	-	-	+
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	H. y T.	E. P.	-	-	-	-
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	H. v T.	ETOH	+	+	+	-
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	H. v T.	agua	+	-	-	-
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	fruto	E. P.	-	-	-	-
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	fruto	ETOH	+	+	-	-
Coyotillo "Karwinskia humboldtiana"	fruto	agua	-	-	-	-
Helechillo "Nothalaena sinuata Var Cochisensis"	H. y T.	E. P.	-	-	+	-
Helechillo "Nothalaena sinuata Var Cochisensis"	H. y T.	ETOH	-	-	-	-
Helechillo "Nothalaena sinuata Var Cochisensis"	H. v T.	agua	-	-	-	-
Guajillo "Acacia berlandieri"	H. v T.	E. P.	-	-	-	-
Guajillo "Acacia berlandieri"	H. v T.	ETOH	-	+	+	-
Guajillo "Acacia berlandieri"	H. v T.	agua	+	-	+	-
Canelo "Melia azederach L"	fruto	E. P.	-	-	-	-
Canelo "Melia azederach L"	fruto	ETOH	-	-	-	-
Canelo "Melia azederach L"	fruto	agua	+	+	+	-

TABLA No. 2

ALCALOIDES

DISOLVENTE	Fostomolibdico	MEYER	Dragendorff	SAPONINAS	FLAVONAS	TANINOS	ANTOCIANOS	
							H ₂ SO ₄	KOH
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	-	-	-	-	-	-	-	-
agua	-	-	-	-	-	+	-	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	-	-	-	-	-	-	+	-
agua	-	-	+	-	-	-	+	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	+	+	+	-	-	-	-	-
agua	-	-	+	-	-	-	+	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	-	-	-	-	-	-	-	-
agua	-	-	+	-	-	-	+	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	+	+	+	-	-	-	-	-
agua	+	-	-	-	+	+	-	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	+	+	-	-	-	-	-	-
agua	-	-	-	-	-	-	-	-
E. P.	-	-	+	-	-	-	-	-
ETOH	-	-	-	-	-	-	-	-
agua	-	-	-	-	-	-	-	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	-	-	-	-	-	-	-	-
agua	+	+	+	-	-	-	-	-
E. P.	-	-	-	-	-	-	-	-
ETOH	-	-	-	-	-	-	-	-
agua	+	+	+	-	-	-	-	-

Discusión y Conclusiones

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de *Salvia* sp dieron un rendimiento de 4.6%, 5.1%, 7% y las pruebas de saponinas, alcaloides, taninos y antocianos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de *Gutierrezia* sp dieron un rendimiento de 5.1%, 4.2%, 2.2% dando positivas las pruebas de saponinas, alcaloides y antocianos. Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las flores de *Gutierrezia* sp dieron un rendimiento de 5.8%, 16.7% y 29.8%, dando positivas las pruebas de alcaloides, flavonas y antocianos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de *Asclepias* sp dieron un rendimiento de 5.3%, 15%, 6.2% y las pruebas de saponinas, alcaloides, flavonas, taninos y antocianos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de Cadiño "*Xanthium orientale* L" dieron un rendimiento de 3.4%, 5.2%, 8.5% y las pruebas positivas de alcaloides, taninos y flavonas.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de Coyotillo "*Karwinskia humboldtiana* L" dieron un rendimiento de 2.5%, 13.5%, 9% y las pruebas de alcaloides, taninos, flavonas y antocianos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso del fruto de Coyotillo "*Karwinskia humboldtiana* L" dieron un rendimiento de 7.4%, 30.9%, 13.4% y las pruebas positivas de alcaloides, taninos y flavonas.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de "*Leucaena glauca*", dieron un rendimiento de 5%, 21.8%, 37.7% y las pruebas de saponinas, alcaloides, taninos y antocianos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de Quelite "*Amaranthus retroflexus*" dieron un rendimiento de 4.3%, 19.1%, 20.3% y las pruebas de saponinas, alcaloides, taninos y antocianos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de Helechillo "*Nothalaena sinuata* Var *Cochisensis*" dieron un rendimiento de 2.1%, 15.4%, 12% y las pruebas de alcaloides y taninos.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso del fruto de Canelo "*Melia azederach*", dieron un rendimiento de 2.8%, 4.5%, 29.8% y la prueba positiva de alcaloides.

Los extractos etéreo, alcohólico y acuoso de las hojas y tallos de Guajillo "*Acacia berlianderi*" dieron un rendimiento de 2.4%, 5.4%, 14.7% y las pruebas positivas de alcaloides y taninos.

Los extractos etéreo de estas plantas fueron de color amarillo y olor picante, los alcohólicos y acuosos de color café y negro, de olor a caramelo los acuosos.

B i b l i o g r a f í a s

- 1.—Landaw C. E. "Taxonomía y descripción de algunas plantas frecuentes en Monterrey y sus alrededores" I. T. E. S. M. (1956):
- 2.—Sperry, O. E. J. W. Dollahite, J. Monrow and G. O. Hoffman, "Texas Rang. Plants Poisonous to livestock".
Texas Agricultural Experiment Station Bulletin 796 feb. 1955.
- 3.—Reiche P. C. "Flora Excursoria en el Valle Central de México, clases Analíticas y descripciones de las familias y géneros fanorogémicos". Talleres Gráficos de la Nación. Pág. 130-141 (1926).
- 4.—Monroe E. Wall Merle M. Krinder C. F. K. R. Waston C. Roland Eddy J. J. William D. S. Correl y H. S. Gentry: Survey of plants for Steroidal Sapogeninis an other constituents. J. Am. Pharm. Assoc. 43, 1 (1954).
- 5.—F. J. Welcher.— Chemical Solutions D. Van Nostrand N. Y. Pág. 339 (1945).
- 6.—The Merck Index 5a. Ed. Rahway N. J. (1940).
- 7.—Lederer, E., Lederer, M., "Chromatography", 2a. Elsevier, N. Y. Pág. 115 (1957).
- 8.—González M. H., Martínez, F. "Las plantas tóxicas al ganado en los pastizales de Chihuahua" Secretaría de Agricultura y Ganadería, Oficina de Estudios Especiales, México, Boletín No: 28, Sep: 1958:
- 9.—Dominguez, N. A. "Prácticas de Química Orgánica" I. T. E. S. M., Monterrey, N. L. (1957).
- 10.—Monroe Wall, C. S. Fenske H. E. Kenney J. J. William D. S. Correll, S. G. Schubert, y H. S. Gentry, Detection and Estimation of Steroidal Sapogenins in plant Tissue. J. Biol. Chem. 194, 703, (1952).
- 11.—Epstein E. et al "p-Toluensulfonic Acid. Spot Plate-test for steroids". Anal. Chem. 29, 1548 (1957).
- 12.—Muenscher, W. C. "Poisonous Plants of the United States" McMillan Co. Pág. 142-206 (1957).
- 13.—Burkart A. "Las leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas" Acme Agency S. R. L., Buenos Aires, P. 123 (1934).
- 14.—"Apuntes de Toxicología" The Agricultural and Mechanical College of Texas (Pág. 44-45, 193, 194).
- 15.—Scott W. E. et al "Survey of Selected Solanacee for Alcaloids". J. Am, Pharm. Assoc. 45, 568 (1956).
- 16.—Comp. B. J. y C. M. Lyman, "The Isolation of n-Methyl beta-phenylethylamine from *Acacia berliandieri*. J. Am. Pharm. Assoc. 45, 719 (1956),
- 17.—Wall M. E. et al Table Date for Steroidal Sapogenins XVI (1954).