

1764 (243)

Universidad Autónoma de Guadalajara
Incorporada a la Universidad Autónoma de México.

Análisis Químico de la Corteza del
Guachalalá
Planta Medicinal de México.

Tesis

presentada por la Señorita

Glodia Aceves Alvarez

para sustentar Examen Profesional de
Químico Farmacéutico y Biólogo.

Guadalajara, Jal., Enero de 1945.



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.

Universidad Autónoma de Guadalajara
Incorporada a la Universidad Autónoma de México.

Análisis Químico de la Corteza del
Euachalalá
Planta Medicinal de México.

Tesis

presentada por la Señorita

Elodia Aceves Alvarez

para sustentar Examen Profesional de
Químico Farmacéutico y Biólogo.

Guadalajara, Jal., Enero de 1943.

Fruto de alientos y esperanzas, mío
como suyo, depósito con entrañable
afecto filial en las manos de mis pa-
dres: la Señora Doña Maria Alva-
rez de Aceves y Prof. Don Gabino
C. Aceves. :-: :-: :-: :-: :-: :-:

Elodia Aceves.

SUMARIO:

- I. Clasificación Botánica y Usos del Cua-chalalá.
- II. Primeras determinaciones.
- III. Análisis Mineral.
- IV. Análisis Previo.
- V. Análisis General. Método de los Disolventes Sucesivos.
- VI. Método de Plomo.
- VII. Saponinas.
- VIII. Alcaloides.
- IX. Conclusiones.
- X. Bibliografía.

Euachalalá





Clasificación Botánica.

NOMBRE VULGAR: · Cuachalalá, Cuachalalá, Matiperán (en Michoacán) Volador (en Puebla).

NOMBRE CIENTIFICO: · *Amphyterygium A d s t r i n g e n s* (Schiede) *Discorea* sp. (Maximino Martínez).

FAMILIA: · De las *Discoreáceas*.

LUGARES DONDE VEGETA: · Oaxaca, Jalisco, Michoacán y Puebla.

DESCRIPCION: · Arbusto de cuatro a ocho metros.

Tallo: · De aspecto leñoso, de color grisáceo que presenta como característica numerosas y grandes espinas semejantes a las del pochote repartidas irregularmente. Presenta también, de trecho en trecho exudaciones resinosas.

Hojas: · Compuestas, inserción verticilada, imparipinadas, formadas de cinco o siete foliolos sesiles de forma aovadas y cuneadas en la base, de bordes aserrados, color verde, nervaduras marcadas peninervadas muy marcada la principal y pubescentes.

Frutos: · Los frutos son alados de dos y medio centímetros de largo y nacen en la axila de las hojas agrupados generalmente en cuatro.

USOS VULGARES: · Entre la gente del pueblo de las regiones donde vegeta el cuachalalá se le atribuyen muchísimas propiedades, entre otras, dicen que es único en el tratamiento de:

Hervor de Sangre: · Cuando el cuerpo se llena de ronchitas pequeñas, prurito, hinchazón, basta tomar el cocimiento de la planta por agua de uso para que el paciente quede curado desapareciendo los molestias en pocos días.

Lepra: · Ya sea como los primeros síntomas cutáneos, comezón en los dedos, oídos reventados insensibilidad en los mismos, cara abotagada caída de las cejas y aun cuando el enfermo presenta sus

llagas, sana si acostumbra tomar el cuachalalá en maceración de 24 horas por agua de uso y se baña con el cocimiento de la corteza durando mucho tiempo en contacto con el agua de dicho cocimiento. Son muchas las personas que dicen haber sanado con el sólo uso del cuachalalá.

Blenorragia y Sífilis: También estas enfermedades las curan en los lugares en donde vegeta el cuachalalá con la corteza de él y la raíz; toman el cocimiento después de serenado por agua de uso y en la mayor cantidad posible, se bañan en el cocimiento de la corteza y guardando la dieta necesaria no hay enfermo que no sane quedando completamente curado pues parece que el uso del cuachalalá impide la recibidad de los gérmenes en la sangre.

Paludismo: Según Maximino Martínez el cocimiento de la corteza se emplea con muy buenos resultados en el tratamiento del paludismo.

Mataduras de los animales: Lavando las heridas con el cocimiento y espolvoreándolas con el polvo de la corteza, las heridas por infectadas que estén sanan con dichas aplicaciones.

Según las investigaciones del Dr. Leopoldo Hernández Chávez, el cuachalalá es muy eficaz para el cáncer del estómago e intestinos y para la tifoidea, pues de una reacción de 100 o sea la máxima en la escala electrónica también encontró una reacción favorable contra el tifo.

REFERENCIAS: Standley, P. C. Contributions from the U. S. N. H. Tomo 23, parte tercera, página 673 Washington D. C. 1923. Farmacopea Mexicana.

Primeras Determinaciones

Humedad

Para la determinación de humedad en la corteza del cuachalalá, la reduje a polvo, le pasé por un tamiíz de 40 hilos por pulgada y pesando de este polvo una cantidad lo llevé a la estufa cuidando que la temperatura no pasara de 110 grados, hice varias pesadas hasta obtener un peso constante.

El crisol en el que puse el polvo previamente fué desecado y tarado.

Obtuve los datos que siguen:

Peso del crisol desecado	29.9110 gms.
Pesó con el polvo	34.1010 "
" el polvo	<u>4.1900</u> "

Después de desecación hasta peso constante:

Peso del crisol con el polvo	33.4038 gms.
Quitando el peso del crisol y polvo antes de la desecación	<u>34 1010</u> "
	0.6972 "

Estos 0.6972 gms. de humedad corresponden a los 4.1900 gms. del polvo tomados. Ahora sacando el porcentaje tenemos:

$$\begin{array}{r} 4.1900 \cdot 0.6972 \\ 100 \cdot X \end{array} \quad \frac{0.6972 \times 100}{4.190} = 16.64 \text{ gms.}$$

Como se ve, 100 gms. de la corteza del cuachalalá, tienen 16.64 de humedad.

Cenizas

Para encontrar las cenizas de la corteza que vengo estudiando, tomé un crisol, desecado y tarado, puse en él el polvo de dicha corteza y lo llevé a incinerar a un horno al rojo.

Peso del crisol pesecado	40.243 gms.
" " " con el polvo	<u>49.146</u> "
Pesó pues el polvo	8.903 gms.

Después de incinerar:
 Pesó el crisol con las cenizas

41.402 gms.

Peso de las cenizas será

41.402
 40.243

1.159 gms.

Estos 1.159 gms. corresponden a los 8.903 gms. del polvo tomados pero estos no estaban secos por lo que hay que quitarles el peso de la humedad que les corresponde encontrando que su peso es de 7.422 gms.

$$\begin{array}{r} 100 \cdot 16.64 \\ 8.903 \cdot X \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{16.64 \times 8.503}{100} = 1.481$$

$$\begin{array}{r} 8.903 \\ 1.481 \\ \hline 7.422 \text{ gms.} \end{array}$$

Así que gms. 7.422 del polvo de cuachalalá dan gms. 1.159 gms. de cenizas.

Sacando el porcentaje:

$$\begin{array}{r} 7.422 \cdot 1.159 \\ 100 \cdot X \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{1.159 \times 100}{7.422} = 15.63$$

Tenemos que los 100 gms. de la corteza seca tienen 15.63 gms. de cenizas.

Materias Orgánicas

Con los datos anteriores obtengo el de las materias orgánicas:

Humedad	16.64	Cortezas	100
Cenizas	15.63		32.27
suma	32.27		67.73

Las materias orgánicas en 100 gms. de la corteza tienen un peso de gms. 66.73.

En resumen el porcentaje de humedad, cenizas y materias orgánicas es de:

Humedad	16.64 gms.
Cenizas	15.63 "
Mat. Orgánicas	67.73 "
Total	100.00 "

Análisis Mineral

Para principiar este análisis, reduje la corteza del cuachalalá a polvo fino, que pasé por tamíz de 40 hilos y lo llevé a carbonizar, una vez esto lo traté con agua hirviente, separando estas aguas, luego traté el residuo carbonoso con unas gotas de nitrato amónico obteniendo las cenizas muy blancas.

Luego procedí así.

A las aguas con que traté el residuo carbonoso les agregué un poco de ácido nítrico y con un poco de nitrato de plata dió un abundante precipitado blanco: **Cloruros.**

Las cenizas las traté con agua hirviendo y filtré. Una parte del filtrado la traté con ácido acético y acetato de uranio, dejé evaporar dejando como residuo, agujas finas cristalinas ligeramente amarillas: **Sodio.**

Otra parte del líquido filtrado lo traté con sulfito de magnesia, le herví produciéndose un abundante precipitado blanco que separado y secado se disolvió completamente en el ácido acético con gran efervescencia: **Carbonatos.**

Otra parte del filtrado la traté con cloruro de bario dando positiva la reacción con abundante precipitado blanco propio de los **Sulfatos.**

Otra parte del filtrado la traté con amoníaco formando copos blancos gruesos de silicato amónico: **Sílice.**

Como al tratar las cenizas con agua caliente, quedase una parte sin ser atacada, la traté con un poco de ácido clorhídrico y ácido nítrico, formándose un abundante precipitado esponjoso que al evaporarle quedó de aspecto de gelatina, tratada ésta con agua filtré y en el filtrado hice las reacciones que siguen:

Una parte traté con ferrocianuro de potasio dando un color azul de prusia: **Fierro.**

Otra parte del filtrado la traté con acetato de amonio y le herví con percloruo de fierro y filtré. En este filtrado se formó un abundante precipitado blanco con oxalato de amonio indicando la presencia de:

Calcio.

Separé el precipitado anterior de oxalato cálcico por filtración y en el filtrado lo traté con amoníaco y fosfato amónico dando un abundante precipitado blanco:

Magnesia.

Análisis Previo

Antes de dar principio al análisis detallado de la corteza del cuachalalá, hice un análisis previo de la planta.

Como para el análisis mineral, reduje la corteza a polvo fino le pasé por tamiz de 40 hilos por pulgada, pesé de este polvo que es de color amarillo rojizo, 20 gms. que puse en agua y los llevé al baño maría, durante una hora, es de notar que al poner el agua al polvo se formó espuma al agitarle lo que me indicó que probablemente había saponina reservándome para después la identificación de ésta. Al cabo del tiempo indicado lo quité del baño observando que el agua se coloreó en rojo cereza, olor a pan cocido y sabor amargo y fuertemente astringente.

Con el objeto de quitar a la planta la mayor cantidad posible de principios repetí en el mismo polvo otras dos veces el tratamiento anterior dando en ambos casos el líquido semejante al primero en olor, sabor y color. Reuní los líquidos así obtenidos, y como entre las operaciones que iba a hacer muchas de ellas eran de coloración le diluí hasta un color amarillento.

En el líquido diluido hice las reacciones de los taninos siendo positivos los resultados:

Con Percloruro de fierro, color verde negruzco.

Con acetato neutro de plomo, precipitado café.

El precipitado anterior lo quité y el filtrado lo traté con subacetato de plomo dando de nuevo un precipitado esponjoso de color café, reacción ésta de las gomas, y glucócidos.

Para la investigación de los azúcares traté una parte de la solución primitiva con el Licor de Feheling dando el precipitado de oxidulo de cobre.

Otra parte de la solución la hidrolicé hirviéndole con un poco de ácido clorhídrico obteniendo una muy abundante reducción del licor de Feheling.

Para ver si había glucócidos en otra parte de la solución hice la reacción de Molish, que consiste en poner el líquido que se investiga con solución alcohólica de alfa nattól, esta se vierte poco a poco en un tubo con ácido sulfúrico muy puro y si como

en mi caso se forma un anillo de color azul separando el ácido, la reacción será positiva.

Como en este caso no se podría hacer la desifificación de los azúcares dado que los tratamientos por el agua no deben haber extraído todos los principios dejo para más adelante la dosificación de los mismos.

Análisis General

Para proceder al análisis de la corteza que estudio, busqué una marcha adecuada, vi varias y queriendo encontrar el mayor número de datos posibles partí del Método de los Disolventes Sucesivos de Dragendorff que para mayor claridad expondré en forma de tabla.

Método de los Disolventes Sucesivos

Disolvente utilizado:	Se parte de:	Pasan en solución:	No, de la solución
Eter de petróleo	La planta fresca, se deseca, y se pone en contacto con 10 veces su peso del disolvente. Se deja 8 días en maceración se pesa y se exprime.	Esencias Aceites fijos, Algunos cuerpos como Colesterina, Fitosterina, etc.	A.
Eter Sulfúrico.	El residuo de A. desecado es puesto a macerar durante 8 días en el segundo solvente.	Colorantes, Resinas, Trazas de ciertos alcaloides y trazas de ciertos ácidos.	B.
Alcohol	El residuo de B. desecado, es puesto en contacto con el nuevo solvente durante 48 horas.	Taninos, Saponinas, Alcaloides, Algunas resinas insolubles en el éter, Algunos ácidos: Mecónico, Málico, Cítrico.	C.

Agua Destilada	El residuo de C. de- secado es puesto a macerar en este sol- vente.	Gomas y mucíla- gos, Albúminas solu- bles Glucosas, Sacarozas y otros Hidratos de car- bono, Sales	D.
Agua Acidula- da.	El residuo de D. se deseca y se pone en maceración con este solvente.	Parabina. Oxalato de Ca, Almidón, etc.	E.
Agua Al- calina.	El residuo de E. es desecado y puesto a macerar en agua alcalina.	Flobafenos, Substancias albu- minosas, Acido metabárico.	F.

Tratamientos en General

PRIMER TRATAMIENTO

Eter de Petróleo

La corteza del cuachalalá la reduje a polvo fino, le pasé por el tamiz, poniendo 40 gms. de este polvo a macerar durante 8 días en el éter de petróleo agitando de tiempo en tiempo, notando que desde luego el éter se coloreaba en color amarillo canario, al cabo de los 8 días filtré, pasando en el filtrado las esencias y los aceites fijos, esta es la solución A quedando el Residuo A para el tratamiento que sigue.

En la solución A para separar las esencias y los aceites fijos la llevé a la destilación dando un residuo y un destilado.

El destilado acuoso en su superficie da nacimiento a la esencia, le traté por cloruro de sodio para suprimir la solubilidad parcial de ciertas esencias en el agua y le traté en seguida y varias veces por éter de petróleo el que dejé evaporar otras tantas veces dejando por fin la esencia como residuo.

Dada la pequeña cantidad de esencia obtenida me fué imposible identificarla por todos sus caracteres como:

Poder rotatorio.

Índice de refracción.

Densidad.

Pero sí pude ver que era volátil sobre papel filtro.

Soluble en el hidrato de cloral.

Soluble en alcohol de 70 grados.

Caracteres estos de las esencias.

Para ver si se trataba de una esencia azufrada, la traté por sosa en caliente, la evaporé dejando un residuo muy pequeño que traté por nitrato sódico y agua, dando desde luego una coloración azul que indica que es una esencia azufrada.

Para el reconocimiento de los aceites fijos, que como dije, ya quedaron en el residuo de la primera destilación traté éste, el re-

siduo, que era de color verde esmeralda por la evaporación al baño maría habiendo observado que tomaba un color verde amarillento y al tocarla se volvía como manteca, no se disolvió en el alcohol a 70 grados, manchó el papel como los aceites y no se disolvió en el agua pero sí en el sulfuro de carbono y en el éter sulfúrico. Lo traté por una solución de sosa cáustica y se saponificó todo en forma de copos de color amarillo verdoso.

Teniendo identificado el aceite por su solubilidad me falta indicar su punto de fusión; para determinarlo tomé un poco de grasa y la puse en un tubo capilar éste lo amarré a la ampolleta de un termómetro puse esto dentro de un tubo grueso que metí al baño maría y así esto observé atentamente el momento en que fundía la grasa viendo en el termómetro adjunto que en la primera observación fundió a los 58 grados; en la segunda vez fundió a los 61 grados y en la tercera a los 60 y por último en una última observación fundió a los 60 grados. Tomé como buena 61 grados y consultando una tabla para ver que ácido graso funde a esa temperatura, me encontré que a los 60 grados funde el margárico y a los 62 el palmítico por lo que creo que el aceite de que se trata estará constituido por mezcla de los dos ácidos dichos.

Como se ve en este tratamiento del éter de petróleo se disolvieron:

- Una esencia azufrada.
- Una substancia grasosa.
- Materias volátiles.

SEGUNDO TRATAMIENTO

Eter Sulfúrico

El residuo de la extracción del éter de petróleo, lo desequé y luego le traté por éter sulfúrico el que tomó desde luego un color verde oliva, lo dejé en maceración ocho días, al cabo de los cuales el líquido fuertemente coloreado y transparente lo filtré dándome una reacción ácida.

Análisis Orgánico

De este líquido tomé una parte que puse en una cápsula donde dejé evaporar el éter sulfúrico dejando éste un residuo de aspecto de extracto blando de color verde obscuro en los bordes, en seguida menos obscuro, luego café claro y al centro café obscuro, con olor a eucalipto muy marcado, sabor fuertemente picante y ligeramente astringente; este residuo lo junté y con él y con tizate Kiselburg (previamente lavado éste con agua acidulada con ácido clorhídrico y después con agua destilada hasta que las aguas del lavado no daban reacción ácida) hice una papilla.

Esta papilla puesta sobre un papel filtro la hice sufrir una percolación con agua neutra, dándome un líquido amarillo y ligeramente opaco.

Como según las tablas en este tratamiento pasan: glucósidos, trazas de alcaloides, ácido gálico y resinas pasé a investigar esto.

Traté una parte de la solución con acetato neutro de plomo en solución dando inmediatamente un precipitado esponjoso de color café, que tal vez, fuese ácido gálico. Para convencerme de que se trataba de tal ácido traté otra parte de la solución con agua de cal dándome una coloración café lo que indica que no hay ácido gálico y que probablemente la reacción anterior se deba a un resinato.

Otra tercera parte de la solución la traté por una solución de clorhidrato de quinina, no habiendo encontrado ni coloración ni enturbiamiento lo que indica ausencia de taninos.

Otra parte de la solución obtenida de la percolación de la papilla, la traté como indica Dragendorff, primero con unas gotas de ácido sulfúrico, hasta reacción ácida al tornasol y en seguida esta solución ácida la traté primero con éter de petróleo luego benceno y en seguida por el cloroformo.

Solución Ácida

Eter de petróleo. — La solución ácida indicada más arriba, la traté con éter de petróleo, la agité varias veces, separé el éter de petróleo, luego lavé éste con agua varias veces y separándolo de nuevo con un embudo de separación lo dejé evaporar al baño maría, no dejando sino una ligera mancha.

Benceno. — La solución ácida que quedó en el tratamiento anterior la traté con el benceno, agitándola, separando y lavando el benceno con agua, separado de ésta lo dejé evaporar en una cap.

sulita donde dejó un residuo pequenísimo ligeramente coloreado en lila.

Este residuo lo traté con agua destilada hervida y caliente y en esta solución hice las reacciones de alcaloides y glucósidos.

Para la investigación de los alcaloides traté la solución con los reactivos para alcaloides (Pícrico, Erdmann, Gram, Mayer, Jorissen, Valser, etc.) siendo todas negativas.

Para la investigación de los glucósidos hice su reacción característica, la reacción de Molish que se hace como sigue: El reactivo de Molish (solución alcohólica de alfa-nattol) se junta con la solución que se investiga y se vierte poco a poco en un tubo con ácido sulfúrico si se produce un anillo de separación de color azul, como lo dió en mi caso, la reacción es positiva indicando la presencia de glucósidos. Temiendo que en la reacción de que hablo el ácido sulfúrico interviniese en la reacción hice una nueva investigación empleando únicamente ácido sulfúrico dando una reacción negativa.

La reducción del licor de Feheling fué positiva antes y después de hidrolización más abundante en el primer caso.

Clorotormo.—La solución ácida separada del tratamiento del benceno, la traté con el cloroformo, como en los casos anteriores la agité, separé, lavé el cloroformo, con agua, le quité ésta y el cloroformo separado lo evaporé en una capsulita donde dejó un residuo de color anaranjado con olor a belladona y sabor fuertemente picante. Este residuo lo traté con agua destilada hervida y caliente y en la solución resultante hice las reacciones de alcaloides siendo todas negativas.

La investigación de glucósidos me dió resultados positivos, tanto en la reducción con el Feheling como la reacción de Molish.

La solución de que me ocupo, después de los tratamientos anteriores, la alcaliné con amoniaco, reacción indicada por el papel al tornasol, y luego la hice tratar con los mismos solventes anteriores.

Solución Amoniaca

Eter de Petróleo.—La solución dicha una vez tratada con el amoniaco, la dejé en contacto durante cuatro horas en el éter de petróleo, la agité con él, separé éste luego lo lavé con agua destilada, separé ésta y el éter de petróleo separado lo dejé evaporar dejando un residuo muy pequeño de color café oscuro, insoluble

en el agua, pegajoso a los dedos y de sabor un poco astringente, soluble en el alcohol y en el éter. Este residuo es pues una resina.

Benceno.—La solución alcalina después de tratado con el éter de petróleo la traté con benceno y como en las veces anteriores la agité, separé, lavé, el benceno con agua destilada, separé de ella y evaporado dejó un residuo muy pequeño que traté con agua destilada y caliente. En la solución resultante hice las reacciones de alcaloides y glucócidos siendo en esta también negativas las primeras y positivas la reducción del Feheling únicamente después de hidrolización.

Cloroformo.—La solución que dejó el benceno la traté por el cloroformo, agité con él, separé éste, el cloroformo, lo lavé por agitación con agua y luego lo separé de esta, lo evaporé dejándome un residuo anaranjado que como en los tratamientos anteriores le traté con agua destilada caliente, investigando allí la presencia de alcaloides y glucócidos siendo ambas negativas.

Como en la papilla del tizate muy bien pudieron quedar algunas resinas traté ésta con alcohol en la que son solubles las dichas resinas, se disolvió en parte, filtré y evaporando el filtrado dejó un residuo verde oscuro, cafésoso, muy pegajoso y no soluble en el agua y soluble de nuevo en el alcohol, éter, cloroformo y sulfuro de carbono, siendo estas características de las resinas.

Así pues, pasaron en este segundo solvente:

Resinas,
Glucócidos y
Azúcares desdoblables.

TERCER TRATAMIENTO

Alcohol Absoluto

El residuo de B desecado, lo puse en este nuevo solvente, el alcohol absoluto, habiéndolo dejado en contacto con él, varios días, tomando un color negro por reflexión y rojo por transpa-

rencia, filtré la solución alcohólica y luego evaporé, dejando el alcohol un residuo de aspecto de extracto blando de color rojo oscuro, sabor sumamente astringente y de olor agradable, con un peso de 6,0299

Este residuo lo traté por agua destilada, hervida y fría y filtré dando un líquido de color rojo cereza. En una parte de esta solución hice las investigaciones de los taninos:

Con percloruro de fierro coloración negra.

“ acetato neutro de plomo abundantísimo precipitado.

“ solución de clorhidrato de quinina, enturbiamiento y precipitado abundante.

Estas reacciones indican la presencia de taninos.

Otra parte de la misma solución, la traté para separar los taninos con una solución de acetato neutro de plomo y una vez precipitados lo filtré y el filtrado de color ligeramente amarillento lo traté por el hidrógeno sulfurado para precipitar el plomo y filtré.

En una parte de esta solución hice una reducción habiendo sido positiva únicamente después de hidrólisis. Para ver si esta reacción se debía a un sacárido o a un glucósido hice la reacción de Molish siendo marcado su anillo violeta en la parte inferior y rosa en la superior.

A otra parte del filtrado la agoté sucesivamente por el éter de petróleo, el benceno y el cloroformo, primero en medio ácido y luego en medio alcalino.

Solución Ácida

Eter de petróleo. - La solución la agité con el eter de petróleo, la separé, traté el eter con agua destilada para lavarlo luego, lo separé de ésta y evaporado, dejó un residuo muy pequeño de color oscuro y olor a eucalipto que tratado con agua destilada y caliente y haciendo ahí las investigaciones de los alcaloides y azúcares no dió ninguna de estas positiva

Benceno. - De la misma manera que en el anterior, traté la solución ácida con benceno el que no dejó ningún residuo al evaporarlo.

Cloroformo. - La misma solución ácida la traté con cloroformo agité, separé, lavé con agua y lo separé de ésta, el cloroformo evaporado dejó un residuo amarillo verdoso de sabor agrio, olor aromático parecido al eucalipto que traté con el agua destilada hirviendo y en esta solución hice los ensayos de los alcaloides

Para los Taninos y Azúcares:

Peso de la cápsula con el extracto	40.865	gms.
“ “ “ “ después de quitarle la parte soluble en el agua	<u>37.51025</u>	gms.
Peso de los Taninos y Azúcares	3.17475	gms.

Para el flovafero:

La cápsula antes de la solución amoniacal peso	37.51025	gms.
“ “ “ “ después de quitarle la sol. amonico	<u>34.6351</u>	
Peso del flovafero	2.85515	“

Queriendo cerciorarme de lo encontrado en este tratamiento y queriendo encontrar la presencia de alcaloides recurrí al Método de Sttas Otto.

Método de Sttas Otto

El líquido alcohólico, se evapora a sequedad y el extracto lo traté con agua y luego con agua acidulada con ácido tartárico al 10% hasta reacción ácida al tornasol en seguida agité esto con éter varias veces hasta que el éter quedaba casi incoloro pues primero se coloreaba en amarillo. Junto todo el éter coloreado constituye el líquido etereo A, y el que no se coloreó es el líquido etereo A”.

El líquido etereo A lo dejé evaporar, dejó un residuo rojo sucio que traté con agua caliente, ésta disolvió una parte pero quedó otra sin ser atacada. Filtré y el filtrado que es de color castaño le traté con el licor de Feheling dió reducción marcada después de hidrolización mucho más abundante.

Con el alta-naftol anillo violeta verdoso.

Con solución alcohólica de timol anillo rosa.

El residuo del líquido etereo A que no fué atacado por el agua caliente le traté por una solución de acético diluido e hirviendo filtré y traté el filtrado por los reactivos de los alcaloides, siendo todas las reacciones negativas en cambio las reacciones de los glucócidos fueron positivas.

Al filtrar quedó en la operación anterior todavía un residuo que no es soluble en el agua pero sí en el alcohol en el éter y en cloroformo. Se trata pues de una resina pues que al tocarla se pegaba a los dedos.

El líquido etereo A'' lo traté de manera semejante al anterior haciendo las mismas reacciones y obteniendo para los alcaloides reacciones negativas. La reducción de Feheling, mucho más abundante antes de hidrolización. Con solución alcohólica de alfa-naftol anillo de separación violeta. Con solución de timol, anillo rosa.

La parte del residuo alcohólico insoluble en el agua le traté por alcohol, coloreándose en amarillo hice también aquí las reacciones de alcaloides indicándome ésta la ausencia de ellos en cambio los glucóidos estuvieron presentes.

Al tratar el líquido con éter sulfúrico y obtener los líquidos etereos A y A'' quedó todavía un líquido incoloro que traté con una solución de sosa hasta reacción alcalina al tornasol y luego con éter sulfúrico de nuevo, le agité y lo dejé en contacto, luego lo separé y evaporé no dejando ningún residuo.

En este tercer tratamiento, del alcohol pararon:

Taninos,
Resinas,
Azúcares y
Glucóidos.

CUARTO TRATAMIENTO

Agua Destilada

El residuo de C₁, es decir el de el alcohol, una vez desecado, lo puse a macerar con 250 cc. de agua destilada, hervida y fría durante 4 días al cabo de los cuales obtuve un líquido de color café obscuro por reflexión y rojo vino por transparencia que al agitarlo produjo abundante espuma.

De tal líquido tomé 30 c.c. que evaporé en una cispaula dejando un residuo de 0,999 grms. de materia orgánica.

20 c.c. del mismo líquido los traté con 40 cc. de alcohol dejándolos en un lugar fresco por 24 horas viendo al cabo de este tiempo que el alcohol que quedo estaba un poco azúco, filtré y en

una parte de el filtrado hice las reacciones de los taninos:

Con acetato neutro de plomo	precipitado café.
con percloruro de fierro	" " negro azuloso.
con acetato de cobre	precipitado
con clorhidrato de quinina	enturbiamiento y precipitado.

En otra parte del filtrado evaporada hasta perder todo el alcohol y con un poco de agua fue precipitada con acetato neutro de plomo este precipitado lo recogí en un filtro y todo lo agité con agua destilada y sobre esto hice pasar una corriente de hidrógeno sulfurado que separó el plomo en estado de sulfuro.

Para quitar el exceso de hidrógeno sulfurado lo puse a la ebullición al baño maría hirviendo y filtré. En el filtrado hice las reacciones de los hidratos de carbono por reducción del licor de Feheling habiendo encontrado que antes de hidrolización fué muy abundante, también hubo reducción después de hidrolización, pero menos abundante.

El precipitado que quedó al tratar con el hidrógeno sulfurado lo lavé con agua hasta que estas aguas no dieron ninguna reacción, estas aguas del lavado las puse al baño maría hirviendo hasta reducir las a pequeño volumen, luego traté este líquido con potasa y en seguida con ácido acético y siguiendo a Smidt reconocí los ácidos orgánicos de la manera que sigue:

Añadí a lo anterior acetato de cal y agua de cal no obteniendo sino un ligero precipitado lo que indica la presencia de ácido cítrico.

El líquido anterior, lo filtré, lo dividí en 2 partes para investigar el ácido málico y el succínico que se reconocen con el acetato neutro de plomo y percloruro de fierro respectivamente dando en mi caso, precipitado en el primer caso y color canela en el segundo lo que revela la presencia de los ácidos málico y succínico.

El precipitado que quedó en el filtro le traté con acético diluido dando un precipitado que revela la presencia de ácido oxálico.

El filtrado anterior lo neutralicé pero no dió ningún precipitado, por lo que indica la ausencia del ácido tartárico.

Como al hacer reaccionar el agua sobre el polvo de la corteza de cuachalalá se produjo abundante espuma deduje la presencia de saponina que investigaré de una manera directa al terminar este método.

En este tratamiento pasaron:

Taninos.

Hidratos de Carbono:

Acido cítrico.

Acido Málico.

Acido succínico.

Acido Oxálico.

Saponinas.

QUINTO TRATAMIENTO

Agua acidulada con Acido Sulfúrico

El residuo D. es decir, el residuo que quedó al tratar el anterior con agua destilada, lo sometí en éste a la acción del agua acidulada con ácido sulfúrico al baño maría durante seis horas manteniéndolo a un volumen constante de 500 cc.

Después de enfriado el líquido lo filtré, observando que pasaba de un color amarillo naranja.

En este líquido hice la investigación de la glucosa que resultó de la transformación del almidón y sus isómeros por la hidrólisis efectuada por el ácido sulfúrico.

Para apreciar mejor esta reducción, decoloré con carbón animal y una vez el líquido transparente lo neutralicé con lejía de soda viendo que el licor de Feheling era reducido por él.

Para determinar la cantidad de glucosa contenida seguí el procedimiento ordinario de la reducción total de 10 cc, del licor de Feheling los que puse en un erlenmayer (5 cc, de la sol A" y 5 cc, de la sol B) y 40 cc, de agua caliente hasta que comenzó a hervir, añadí con una burbujita poco a poco algo del líquido que investigo, volví a hervir y de nuevo añadí el líquido hasta la desaparición del color azul del cobre. Necesité para esto 28.39 cc, de mi líquido

Ahora bien, como el color del Feheling se reduce por 0.0048 de glucosa, los 10 cc, tomados le habrán sido por 0.048 los que corresponden a los 28.39 cc, que usé de la solución que investi-

go y como los cc, totales fueron 419 cc, así que puedo afirmar que en los 40 gms. del cuachalalá hay gms 0.7084 de glucosa. lo que da 1. 771 gms de glucosa originados por 100 gms. de la corteza del cuachalalá llevados hasta su último grado de hidratación.

Cuando para hacer la reducción puse la sosa se produjo un pequeño precipitado, sucio y algo espumoso inodoro que según Dragendorff es la parabina que se hincha en el agua y precipita con la sosa y precipita con el alcohol.

En este tratamiento pasaron:

- Almidón.
- Parabina.

SEXTO TRATAMIENTO.

Agua Alcalinizada

El residuo de C, desecado, lo lavé con agua hasta que éstas no dieron la reacción de los sulfatos y luego le traté con 500 cc. de agua adicionados de 10 gms. de sosa cáustica poniéndolo al baño maría durante 2 horas, y dejé enfriar. Una vez frío filtré dando un líquido de color negruzco.

Tomé del líquido 30 cc. que neutralicé con ácido acético agregando 90 cc. de alcohol y lo dejé 24 horas en un lugar fresco; al cabo de ese tiempo filtré, dejando un precipitado coposo café obscuro que lavé con alcohol. Este precipitado es una mezcla de cuerpos pécticos y de materias albuminoides.

Al líquido filtrado agregué el alcohol con el que lavé el precipitado anterior; todo junto lo dejé evaporar y el residuo que quedó lo traté por agua destilada, no disolviéndose en ella completamente. Filtré. En el filtrado hice las reacciones de taninos que resultaron positivas:

- Con acetato neutro de plomo . Precipitado esponjoso.
- “ cloruro férrico . Precipitado negruzco.
- Con clorhidrato de quinina . Enturbiamiento.

En este último tratamiento del agua alcalina pasaron:

Albuminoides.
Flovatenos.
Taninos.

Residuo de Extracción

Después de tratar el polvo de la corteza por los tratamientos anteriores quedó un residuo compuesto de:

Celulosa.
Ciertos almidones duros.
Ciertas sales.

Celulosa - Para investigar la celulosa traté el residuo, una vez lavado y seco, con ácido clorhídrico y cloruro de zinc, dejándole a macerar por espacio de tres días con el objeto de que este reactivo disolviera la celulosa. Al cabo de este tiempo filtré y en el líquido filtrado hice las siguientes reacciones:

Traté una parte del filtrado con ácido sulfúrico y cloruro de zinc, dando una coloración azul, propia de la celulosa.

Con el sulfato de anilina dió coloración en amarillo oro.

Otra parte del filtrado lo traté con ácido clorhídrico, y lo sometí a la ebullición con objeto de hidrolizarle; luego le traté con el licor de Feheling produciéndose la reducción característica de la glucosa.

Con las reacciones anteriores, se pone de manifiesto la presencia de la celulosa en el residuo.

Ciertos Almidones Duros. - Para el reconocimiento del almidón que resistió a la acción de los solventes del método general, traté el residuo por hipoclorito de calcio; le herví con él, por espacio de dos horas y le dejé aún veinticuatro horas en contacto; filtré, y una parte del filtrado la traté como sigue:

Con el agua yodada dió la coloración azul, característica de los almidones.

Otra parte del filtrado, hidrolizada dió la reducción del licor de Feheling.

Las sales minerales ya las investigué al hacer el análisis mineral.

Habiendo terminado este Método de los Disolventes Sucesivos de una manera cualitativa en la mayoría de los casos y cuantitativamente en los más importantes, con los resultados ya anotados, y para mayor seguridad en lo expuesto, hice otro análisis siguiendo otro método el llamado Método del Plomo.

METODO DEL PLOMO

Este método analítico, debido a Rochleder, sirve para la investigación de los glucósidos en los cocimientos de los vegetales y se requiere que en las pruebas previas se forme precipitado más o menos abundante al tratar el líquido que se investiga con acetato neutro de plomo y sub-acetato de plomo.

Habiendo en mi caso tenido tales requisitos, pasé a poner en práctica dichos métodos.

Hice tres cocimientos seguidos con 30 gramos cada uno de la corteza del cuachalalá, previamente reducida a polvo; cada cocimiento duró tres cuartos de hora para extraer la mayor parte de los principios.

Los líquidos de los cocimientos tomaron un color rojo negrozco los junté y luego los llevé a la ebullición y les añadí poco a poco, una solución saturada de acetato neutro de plomo el que produjo abundante precipitado esponjoso, agregué acetato, hasta que una porción del líquido filtrada ya no dió precipitado con el acetato.

El precipitado formado lo quité por filtración, era de un color café oscuro y pasándolo a un vaso lo lavé con acetato neutro de plomo y luego con agua destilada fría y filtré, lavando el precipitado hasta que el agua de los lavados no dió reacción ácida.

El precipitado formado con el acetato neutro de plomo se llama el Precipitado A.

El filtrado y el agua de los lavados juntos los evaporé hasta que quedaron reducidos a un volumen pequeño, una vez esto, filtré y al líquido filtrado en caliente le agregué una solución de sub-acetato de plomo que determinó la formación del precipitado. La

vé este precipitado con agua destilada hasta que las aguas de los lavados perdieron la reacción ácida que tenían en un principio.

El precipitado del sub acetato de plomo, se llama precipitado B.

El líquido separado del precipitado y las aguas del lavado de éste se llamaron Líquido B.

Voy a comenzar con el reconocimiento del Precipitado A.

Precipitado A

El precipitado A que como dije anteriormente resulta de la acción del acetato neutro de plomo sobre el cocimiento, después del lavado lo traté por alcohol hirviendo; observé que este alcohol se coloreó ligeramente en amarillo y formó un precipitado. Filtré y en el alcohol filtrado hice llegar una corriente de hidrógeno sulfurado la que produjo un precipitado negro. Luego filtré dejando en el filtro el precipitado negro de sulfuro de plomo.

El líquido alcohólico filtrado lo puse al baño maría para expulsar el gas sulfhídrico. Luego evaporé a sequedad dejando un residuo plomizo de aspecto de carbón. Este residuo lo traté por agua hirviendo no tomando el agua ningún color y dejando una pequeña parte insoluble. Separé por decantación este líquido.

Una parte de él la traté por el Licor de Feheling, sin hidrolizar dió una abundante reducción, después de hidrolización hubo también reducción pero menos abundante que en el primer caso.

En otra parte del mismo líquido hice las reacciones de los alcaloides que por fin resultaron positivas:

Con el Reactivo de Erdmann	color amarillo naranja.
Con el Acido sulfúrico concent.	color amarillo débil.
Con el Reactivo de Mayer	Precipitado abundante blanco.
Con el Reactivo de Jaisse	color amarillo sucio.
Con el Reactivo de Gram	precipitado incoloro.
Con el Reactivo de Valser	precipitado blanco.

Como al tratar el Precipitado A con el alcohol quedó un precipitado traté éste con ácido nítrico al 5% hirviendo. Este ácido disolvió otra parte del precipitado dando un líquido de color rojo obscuro y un precipitado. Filtré luego, obteniendo un líquido de color rojo obscuro; este líquido ácido lo traté por una corriente de hidrógeno sulfurado, luego lo puse al baño maría para quitarle

sar una corriente de hidrógeno sulfurado formándose un precipitado que separé por filtración

El líquido filtrado lo puse al baño maría hirviendo para expulsar el exceso de hidrógeno. En este líquido hice con el Feheling unas reacciones antes y después de hidrolización teniendo reducción únicamente antes de hidrolización

En otra parte del líquido hice la investigación de ácidos orgánicos, aplicando el método de Smidt, encontrando positivas las reacciones del acetato y del agua de cal, la del acetato neutro de plomo y la del percloruro de fierro y negativas la del ácido acético y la del cloruro de amonio indicando las positivas la presencia en líquido que trato del ácido cítrico, málico y succínico.

Líquido B

En el Tratamiento del Precipitado B al separar el precipitado obtuve un líquido amarillo limón. Este líquido lo concentré a poco volumen, haciendo pasar sobre este una corriente de hidrógeno sulfurado hasta saturación. Luego, para quitar el exceso de hidrógeno, lo llevé al baño maría, hasta que se perdió todo el olor del sulfhídrico, luego filtré para quitar el sulfuro.

El filtrado anterior, lo sometí al siguiente método:

Método de Sittas Otto

Este método se funda por una parte, en que la mayoría de glucósidos y principios amargos son solubles en alcohol y el agua, pudiéndose quitar de ésta por agitación con éter sulfúrico. Por otra parte Gautier indica que los tartratos de alcaloides son solubles también en agua y alcohol pero sólo podrá el éter separarlos del agua cuando se pongan en libertad por un álcali.

Visto lo anterior, apliqué dichas indicaciones al líquido que estudio.

Traté el filtrado de que vengo hablando y que daba reacción ácida con bicarbonato de sodio y filtré. El filtrado de un color amarillo pálido, lo agité muchas veces con éter sulfúrico, habiendo quedado el éter incoloro, no obteniendo nada de éter coloreado lo que Sittas Otto llama el líquido etereo A, sino solamente lo que

se llama el líquido etereo A'' o sea el éter incoloro separado del líquido.

Líquido Etereo A''

El éter incoloro lo puse a evaporar quedando en la cápsula un residuo cafésoso, cristalino, soluble en el éter sulfúrico, no en alcohol pero sí en el agua destilada hirviendo dando una solución en la que investigo los glucósidos y los alcaloides siendo estas negativas.

La reducción del Fehling fué muy abundante antes de hidrolización, y después, también hubo reducción pero menor que en la primera vez.

Líquido Etereo B

El líquido que queda después de las agitaciones con el éter, lo traté para la investigación de los alcaloides con una solución de sosa dando con esta un color amarillo canario intenso, este líquido lo traté con éter sulfúrico puro, y separando éste en una cápsula de porcelana, lo dejé evaporar al abrigo de toda suciedad, dejando al evaporarse, un residuo muy pequeño café en los bordes y amarillo cristalino en el centro.

El residuo anterior lo traté por el agua destilada hirviendo y en la solución hice como en las veces anteriores la investigación de los alcaloides y azúcares:

Con el reactivo de Erdmann	color amarillo naranja.
Con el ácido sulfúrico concentrado	" " débil
" " reactivo de Mayer	Precipitado abundante blanco.
" " " " Jansen	color amarillo sucio.
" " " " Gram	Precipitado incoloro.
" " " " Valer	" " blanco.

La reducción del Fehling fué positiva en ambos casos, antes y después de hidrolización, más abundante antes.

Hasta aquí he seguido al autor en todos sus pasos, queda únicamente el examen del sulfuro de plomo separado en el curso de todas las manipulaciones anteriores ya que según Rochleder: "Es

te cuerpo, el sulfuro de plomo, tiene al estado naciente la propiedad de arrastrar consigo ciertas sustancias especialmente las materias que enturbian y colorean el líquido en que se forma siendo una de las ventajas del método de plomo" y más adelante "Poco se sabe acerca de las relaciones entre el cuerpo arrastrado y el sulfuro de plomo. En algunos casos esta sustancia es compleja".

Voy pues, a proceder al análisis del sulfuro de plomo en la siguiente manera:

Tratamiento del sulfuro de plomo con	agua hirviendo.					
"	"	"	"	"	"	alcohol hirviendo.
"	"	"	"	"	"	amoníaco hirviendo.

Agua hirviendo.

Traté el sulfuro de plomo con agua hirviendo hasta que el agua al filtrarle salía incolora, pues las primeras aguas se colorearon en amarillo claro teniendo reacción ácida.

El líquido lo traté, una parte de él con el Licor de Fehling, sin haber reducción.

Los reactivos de alcaloides dieron todas reacciones positivas.

La reacción de Molish, fué también positiva.

Para la investigación de los ácidos orgánicos apliqué el método de Smidt encontrando:

Un líquido que no dió precipitado al tratarle con el acetato de cal y el agua de cal ausencia del ácido cítrico.

Este líquido con percloruro de fierro dió color canela: presencia del ácido succínico.

Con acetato neutro de plomo, no dió precipitado: ausencia del ácido málico, succínico y oxálico.

Alcohol hirviendo.

Después del tratamiento del sulfuro de plomo por el agua hirviendo para las investigaciones anteriores, le traté por el alcohol hirviendo, tratando este líquido alcohólico por la evaporación dejando un residuo obscuro pegajoso a los dedos, insoluble en el agua, de nuevo soluble en el alcohol y en el éter, en el sulfuro de carbono y en el cloroformo, lo que me hace creer en una resina.

Amoníaco hirviendo.

Después del tratamiento del sulfuro de plomo por el alcohol, lo traté por el amoníaco hirviendo que inmediatamente se coloreó en rojo. Dejado evaporar al baño maría dejó una materia colorante.

Para ver si realmente esta era la substancia colorante hice un cocimiento de la corteza del cuachalalá luego le decoloré con carbón animal hasta que el cocimiento quedó casi claro. Separando el carbón le traté por el alcohol hirviendo el que disolvió todo el color tiñéndose en rojo obscuro y dejando evaporar el alcohol, dejó una materia colorante idéntica a la dejada al evaporarse el amoníaco.

En este método de Plomo, encontré un muy importante principio, el de los alcaloides, que en el Método de Dragendorff, no me fué posible reconocer; queda, pues, analizada la corteza del cuachalalá según estos dos métodos, con los resultados indicados en cada uno de ellos y paso a investigar la saponina y el alcaloide.

SAPONINA

Habiendo obtenido con el tratamiento del agua destilada, en el método de los disolventes sucesivos, al agitar la solución, una espuma muy abundante y persistente me hizo creer en la existencia de la saponina en la corteza, por lo que procedí a su investigación.

El término "Saponina" a sido empleado por la primera vez por Bucholz en 1811.

Las saponinas son heteroglucócidos poco conocidos, caracterizados por formar con el agua, falsas soluciones, dando por agitación una espuma persistente.

Los saponinas encierran C, O, H, pero casi jamás N ni S ni P.

Para el reconocimiento de la saponina de la corteza, seguí el Método de Nielle. Para lo que reduje la corteza a polvo. La sometí a la ebullición con agua destilada por 2 horas, al cabo de las cuales filtré prensando bien el residuo. En seguida evaporé, dejando un residuo de color café rojizo, el que traté por alcohol hirviendo, le dejé enfriar y una vez esto, añadí éter sulfúrico el que produjo un enturbiamiento y luego un precipitado floconoso, separé este precipitado por filtración, y el filtrado evaporado dejó un residuo que traté por agua destilada hirviendo. En esta solución hice las siguientes reacciones para el reconocimiento de la Saponina:

Reacción neutra al tornasol.

Precipita con el acetato básico de plomo (bussy) lo que según Kobert indica que se trata de una saponina neutra o Sapotoxina.

El precipitado anterior, fué soluble en el agua, en el alcohol, no en el éter ni en el cloroformo.

La solución no precipitó con el agua de cal.

Precipitó con el agua de barita dando un ligero precipitado blanco que es soluble en exceso de este reactivo.

Con el Licor de Feheling dió un abundante precipitado de óxido de cobre, indicando así la presencia de un azúcar reductor, pero después de hidrolización, dió también precipitado café

Saponina y Alcaloides

rojizo, pero ya no dió espuma al agitarle con el agua, por lo que se ve existe en la corteza un azúcar desdoblable, la Sapogenina.

La solución saponificó la esencia de trementina.

Con el ácido sulfúrico, dió una coloración, primero amarilla, luego rojo pasando al violeta, (Reacción de Rosoll).

La solución con ácido sulfúrico y un poco de nitrato da coloración rojo sangre (Reac. de Mitchell).

La solución al añadirle un cc. de alcohol y agitándole, se formó una espuma de más de un centímetro de alto y que duró más de diez minutos en desaparecer.

Las anteriores reacciones propias de las saponias indican la presencia de ella en la solución proveniente de la corteza del cuachalalá.

ALCALOIDES

Algunas generalidades.

Los alcaloides son constituyentes vegetales nitrogenados, oxigenados o no, de propiedades básicas, presentando semejanza de reacciones comunes frente a ciertos reactivos químicos.

ORIGEN. - Se les encuentra muy frecuentemente sobre la forma de sales, ya solubles, ya insolubles, mas raramente en el estado de base libres, también unidos a las combinaciones con los ácidos orgánicos (málico, succínico, cítrico, etc.) o combinados a los radicales ácidos especiales. Algunas veces los alcaloides están ligados a una función azucarada, son los gluco-alcaloides, como la solanina del solanium.

Estado Natural. - Los alcaloides faltan en las algas y en los musgos, son poco frecuentes en los hongos. Raras veces en las monocotiledóneas. Abundan en las dicotiledóneas y principalmente en las ranunculáceas, papaveráceas, rubiáceas, solanáceas, etc.

Los órganos que más les contienen son las semillas, la corteza y las raíces pero no hay regularidad.

En la célula viviente, los alcaloides están siempre en el jugo

celular, pero después de la muerte del vegetal se unen a los ácidos para formar sales.

Constitución de los Alcaloides. - Según Liebig, las bases orgánicas podrían ser consideradas como del amoníaco, en el cual un átomo de H sería reemplazado por un radical orgánico.

Hofman, Wurtz, en numerosos trabajos han formado compuestos de sustitución en donde hasta los tres átomos de H han sido sustituidos por radicales orgánicos. Este parentesco de los alcaloides y de las aminas parece en numerosos casos un hecho verosímil. Koenig relaciona los alcaloides al grupo de la piridina considerando la presencia del grupo pirídico como un carácter de familia.

Hofman y Ladenburg en numerosos trabajos confirman las conclusiones de Koenig.

Se estima en general, que los alcaloides son bases primarias, secundarias o terciarias o hasta hidratos de amonio cuaternarios encerrando núcleos heterocíclicos.

Origen de los Alcaloides de la Planta. - Dunstan, reconoce el origen de los alcaloides en los glucócidos y sales amoniacales los que por oxidación darían los ácidos orgánicos, los que combinados con el amoníaco formarían el agrupamiento pirídico.

Para Robinson el origen de los alcaloides se debe a la presencia de aldehído fórmico, de los ácidos aminados, de los ácidos orgánicos y del amoníaco.

Según Pictet, los alcaloides provienen de la desintegración de substancias proteicas.

Ciamician y Ravena han demostrado que los alcaloides se forman a partir de las amidas por transformación de las substancias proteicas. Inyectaron plantas de Daura y de Tabaco con piridina, aspergina, amoníaco y glucosa y observaron por dosificaciones comparativas de los alcaloides, en las plantas inyectadas y en los testigos, que las plantas inyectadas, de aspergina o de glucosa se habían enriquecidos en alcaloides, mientras que las inyectadas de piridina o de amoníaco conservaban más o menos la misma cantidad que las testigos.

Se admite, pues, según dice Combes que los alcaloides son productos de síntesis formados a expensas de los productos de hidrólisis de los proteidos.

Factores que intervienen en la Tasación Alcaloídica de la Planta.

Germinación. - Cuando una semilla germina en la obscuridad su porcentaje alcaloídico no disminuye (Clautriau, Weevers, Peidhaus) A la luz el café arábica pierde germando cateína

Floración. - Los alcaloides aumentan en las plantas hasta la floración, luego disminuyen.

Crecimiento. - Los órganos en crecimiento son más ricos en alcaloide.

Condiciones Exteriores - Según Clautriau, Chevalier, Goris, etc., el clima, la latitud, la obscuridad y los abonos influyen en la cantidad de alcaloides en la planta.

Papel del Alcaloide. - Ciamician y Ravenna, lanzaron una hipótesis por la cual el alcaloide desempeña en la planta, un papel semejante al de las hormonas pues según estos autores los alcaloides aseguran el equilibrio funcional, basando su hipótesis a la acción excitante que ejercen los alcaloides sobre las plantas a las que se las ha hecho absorber.

Klopstock les atribuye que desempeñan el papel de antígenos en las plantas.

Una vez vistas las generalidades anteriores paso a la separación del alcaloide que la corteza que estudio contiene, ya que en el análisis general me indicó su presencia.

Vistos algunos métodos de separación, me pareció como más indicado el Método que sigue:

Método de Stas-Otto.

Este método se basa en las propiedades de los alcaloides y es como sigue.

Traté la corteza del cuachalala, previamente reducida a polvo con alcohol, y con la tartarica, lo lleve a la ebullición y luego filtré, el residuo lo trate de nuevo con alcohol hirviendo para extraer la mayor cantidad de principios, filtré y junté los dos líquidos que estaban fuertemente coloreados en castaño. Luego dejé evaporar el alcohol dejando un residuo. Este residuo contiene la sal del alcaloide, lo trate de nuevo con alcohol para disolver el alcaloide y filtré, el filtrado lo lleve a un desecador sulfúrico dejando un residuo que traté con agua caliente disolviéndolo en parte y filtré, el filtrado lo alcalinice con amoníaco dando un fuerte color rojo oscuro, con las reacciones de los alcaloides con algunas de coloración, trate este líquido con carbón animal, pero no me fué posible la decoloración.

Traté en seguida el líquido alcalinizado con éter sulfúrico dejándolo mucho tiempo en contacto, luego, separé el éter colorado que es amarillo ligero, lo deje evaporar y dejo un re-

siduo cristalino, transparente inodoro, lo traté con agua caliente y en esta solución hice las reacciones de los alcaloides con los resultados que siguen:

Reactivo de Mayer	Precipitado	abundante blanco.
" " " Salución de tanino	" "	blanco sucio
" " " Gram	" "	" " poco
" " " Valser	" "	" " amarillento
" " " Picrico	" "	cristalino
" " " Erdmann	Coloración	amarillo naranja.
" " " Acido Sulfúrico	" "	amarillo débil.
" " " Jaissen	" "	amarillo sucio.

Estas reacciones indican que se trata de un alcaloide, pero consultando las tablas de coloraciones y precipitaciones de los reactivos que emplee no los identifiqué como ninguno de los alcaloides catalogados, lo que tal vez se trate de un alcaloide propio del cuachalalá, que podría llamarse "cuachalalina".

CONCLUSIONES

Con estos análisis que hice, siguiendo los métodos enunciados, en los textos que en bibliografías cito, termino este trabajo que en resumen me dió, los cuerpos que cito en seguida:

Materias minerales, una esencia azufrada, grasa, resinas, azúcares, glucócidos, taninos, ácidos cítrico, málico y succínico, oxálico, saponinas, almidón, albuminoides, flovafenos, celulosa, matetia colorante y un alcaloide que llamé Cuachalalina ya que no dió reacciones que le identificaran como conocido.

BIBLIOGRAFIAS

N. Wattiez. · F. Sternon. · Elements de
Chimie Vegetale.

Masson 7 Cie. · Editeurs. · Libraires de
L. Academie de Medicine.

120 Boulevard de Saint. · Germain, Paris
Vi. · 1035.

Dragendorff. · Método de los Disolventes
Susesivos.

Rochledes. · Método del Plomo.

Maximino Martínez. · Plantas Medicina-
les de México.

Referencias Standley. · P. C. Contribu-
tions from the U. S. N. H. Tomo 13
parte Tercera Washinton D C. 1923.

Este trabajo fué ejecutado en los Laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Guadalajara, y lo revisó el Director de la misma Facultad, Sr. Ing. Don Alberto Lancaster Jones.

Guadalajara, enero de 1943.

Elodia Aceves Alvarez.