

Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ANALISIS QUIMICO  
DE LA RAIZ DE  
BEGONIA SILVESTRE  
PLANTA MEDICINAL  
DE MEXICO.

TESIS

Presentada por la Srta.

María Dolores Rodríguez Claustro

para sustentar Examen Profesional de

QUIMICO FARMACEUTICO Y BIOLOGO.

GUADALAJARA, JAL.

DICIEMBRE DE 1944.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Este acto lo dedico con gran  
cariño y gratitud a mis padres,  
Sr. J. Sotero Rodríguez y Sra.  
Virginia Claustro de Rodríguez

Al distinguido Sr. Ing. Alberto Lancaster  
Jones, Director de la Facultad de Farmacia  
y Ciencias Químicas, y a mis Maestros.

A mis queridos hermanos y a  
mis inolvidables compañeros.

# SUMARIO

- I.- Clasificación Botánica y usos de la raíz de **BEGONIA SILVESTRE**.
- II.- Primeras determinaciones.
- III.- Análisis Mineral.
- IV.- Análisis Previo.
- V.- Análisis Orgánico.
- VI.- Método de Plomo.
- VII.- Saponinas.
- VIII - Alcaloides.
- IX.- Polarímetro.
- X.- Conclusiones.
- XI.- Bibliografía

## CLASIFICACION BOTANICA

**FAMILIA:** Begonias.

**NOMBRE CIENTIFICO:** Begonia Gracilis. Begonia Balmisiana.

**NOMBRE VULGAR:** Totoncaxoxocoyollin, Carne Doncella, Hierva de la Doncella, Ruibarbo Silvestre.

**LUGARES DONDE VEGETA:** En el pedregal de San Angel, Barranca de Santa Fé, Puebla, México, Jalisco, en los lugares húmedos y sombríos

**DESCRIPCION:** Hay muchas variedades, ésta crece silvestre, planta jugosa, algo peluda.

**RAIZ:** Tubérculo, de forma irregular, parecido a la papa, peluda, de color amarillento.

**TALLO:** De 0.2-0.4 mts. de altura, erguido, poco ramoso, recorrido por estrías longitudinales de color rojo.

**HOJAS:** Hojas alternas, asimétricas, desigualmente aovadas, acorazonadas, agudas, oblongas, pestañosas, miden de 3 a 8 centímetros.

### FLORES

Son de un color rosa coral, tienen un perigonio de 3 pétalos exteriores, 3 son más pequeños, el gineceo es infero, tricarpelar, trilocular; sobre los dorsos de los carpelos se levanta una cresta, una de ellas más ancha que las otras. Los óvulos numerosos están puestos en una placenta bifurcada. Los tres estilos cortos, cada uno se divide en dos ramitas contorneadas.

**INFLORESCENCIAS.** Cimas escorpioides, en las axilas de las hojas superiores, el sustentáculo común lleva dos brácteas anchas, suborbiculares de las que se levantan de una a dos flores pedunculadas, la más adelantada es la otra, la

que consiste de un perigonio tierno, rosado compuesto de un par exterior de pétalos grandes, de uno y medio a dos centímetros, suborbiculares; y de otro interior cruzado con aquel, de pétalos de la misma forma, pero más pequeños. Los estambres son numerosos, en forma de pera y dispuestos en cabezuela.

## FRUTO

El fruto es una cápsula membranosa que se abre al lado de las crestas, semillas muy pequeñas, con la cresta surcada, sin endospermo, el embrión es reducido.

En las axilas de las hojas y de las bráctes, hay muchos bulbillos que atienden a la reproducción vegetativa, frutos y semillas parecen escasas; las flores tienen poco néctar y abundante polen.

Florece de Julio a Septiembre.

## USOS VULGARES

La raíz tiene un olor y sabor desagradable, su cualidad principal es ser purgante drástico, dado en cantidades grandes, pero en dosis propias, purga suavemente; en su virtud fundente y anti-venérea se asemeja al ágave, con la sola diferencia de que este último obra principalmente excitando la orina y promoviendo el sudor, y la begonia purga los intestinos.

Se usa generalmente en forma de enemas, después de reducirlas a polvo sutilísimo y en cantidad de 30 a 40 grs. para los sujetos robustos, mezclándola con cocimiento emoliente, estas dosis deberán aumentar o disminuir en proporción de robustez del enfermo y de su facultad de irritarse. Puede también darse por la boca, pero ha de ser en menor cantidad, bastando de 18 a 20 grs. para una vez, disueltos en agua común.

Esta planta la traje personalmente de Ciudad Guzmán, Jalisco, de la serranía de las Peñas, del mismo lugar.

## PRIMERAS DETERMINACIONES

## HUMEDAD.

Para determinar la humedad en la raíz de begonia, primero la reduje a polvo, y lo pasé por un tamiz de 40 hilos por pulgada, de éste polvo tomé una pequeña cantidad y lo llevé a la estufa, con la precaución de que la temperatura no pasara de 100° y 105° grados, hice varias pesadas hasta que obtuve un peso constante.

El crisol primero lo desequé; y después pesé:

Peso del crisol con el polvo . . . . .	19.2522	grms.
Peso del crisol desecado . . . . .	15.7525	„
El polvo pesó . . . . .	3.4997	„

Después de la desecación hasta peso constante:

Peso el crisol y polvo antes de la desecación . . . . .	19.2522	„
Peso del crisol con el polvo después de las desecaciones . . . . .	18.7129	„
	0.5393	„

Estos 0.5393 grms. de humedad corresponden a los 3.4997 grams. del polvo tomados, el porcentaje será:

$$\begin{array}{rcl}
 3.4997 - 0.5393 & & 0.5393 \times 100 & 15.41\% \\
 100 - X & & 3.4997 &
 \end{array}$$

El polvo tiene 15.41 por ciento de HUMEDAD.

# PRIMERAS DETERMINACIONES

## CENIZAS

Para determinar las cenizas en la raíz de begonia silvestre, tomé el polvo que me sirvió para determinar la humedad, que está exactamente pesado, en el mismo crisol lo puse a incinerar, en un horno al rojo. 800°

Peso exacto del crisol ..... 19.2522

El polvo pesó exactamente ..... 3.4997

Después de haber incinerado, es decir que las cenizas estuvieron muy blancas, y después de llevarlo a la estufa durante 4 horas, y en el desecador una, pesé de nuevo.

Peso exacto del crisol con cenizas ..... 15 9341 grms.

Peso del crisol desecado ..... 15.7525 ..

Peso de las cenizas ..... 0 1816 ..

Tenemos que 0.1816 grms. corresponden a 3.4997 de polvo, pero hay que tomar en cuenta que el polvo estaba seco, por lo mismo hay que quitar el peso de la humedad, para esto sabemos que 100 grms. tienen 15.41%, 3.4997 tendrán 0.5393 grs. de agua.

$$100 - 15.41 \qquad \frac{15.41 \times 3.4997}{100} = 0.5393$$

$$3.4997 - x$$

0.5393 grms. de agua que quitándolos a..... 3.4997

$$\frac{0.5393}{2.9604}$$

$$2.9604$$

Estos 2.9604 es el peso de la raíz seca.

Tenemos que 2.9604 de polvo de raíz seca dan 0.1816 de cenizas

$$2.9604 - 0.1816 \qquad \frac{0.1816 \times 100}{2.9604} = 6.13\%$$

$$100 - x \qquad 2.9604 = 6.13\%$$

Tenemos que 100 grms. de la raíz seca tienen 6.13% de cenizas.

## MATERIAS ORGANICAS

Para determinar las materias orgánicas, con los datos de la humedad y cenizas los determino.

HUMEDAD .....	15.41 %
CENIZAS .....	6.13 %
	<u>21.54</u>
Polvo raíz .....	100 grms.
	<u>21.54</u>
Materias orgánicas .....	78.46

100 grms. de raíz de begonia tienen 78.46 % de materias orgánicas.

HUMEDAD .....	15.41 %
Cenizas .....	6.13 %
MATERIAS ORGANICAS .....	<u>78.46 %</u>
TOTAL .....	100.00

## ANALISIS MINERAL

Para este análisis, después de incinerar perfectamente la raíz de begonia, en las cenizas hice las reacciones siguientes:

Cuando el polvo estuvo carbonizado lo traté con agua hirviendo, separé estas aguas, y en el residuo carbonoso le agregué unas gotas de nitrato de amonio y obtuve unas cenizas muy blancas.

A las aguas con que traté el residuo carbonoso, les agregué un poco de ácido nítrico y un poco de nitrato de plata y dió un precipitado blanco soluble en amoniaco de;  
CLORUROS.

Otra parte de esta misma solución, le agregué carbonato de amonio, ácido nítrico y nitrato de plata, y dió un precipitado blanco soluble en amoniaco de;  
CLORUROS.

Hice también la reacción a la llama, se coloreó en amarillo.  
SODIO.

Para investigar el potasio, en otra parte de la solución le agregué ácido pícrico en solución y no dió color violado claro.

También hice la reacción al soplete, y no dió llama visible al traves de vidrio de cobalto.

Otra parte del filtrado lo traté con cloruro de Bario, y dió un abundante precipitado blanco, insoluble en ácido Clorhídrico de;  
SULFATOS.

Otra parte le puse carbonato de amonio y cloruro de bario y dió también abundante precipitado blanco de;  
SULFATOS.

Otra parte del filtrado lo traté con nitrato de plata, y dió un precipitado blanco de carbonato de plata, insoluble en amoniaco pero que se disolvió en el ácido sulfúrico, indicando la presencia de;  
CARBONATOS.

Otra parte de la solución, la traté en caliente, con una solución de ácido clorhídrico y nítrico, el filtrado lo evaporé, y le agregué agua, ya frío le añadí molibdato amónico y dió un ligero precipitado amarillo cristalino, característico de los;  
FOSFATOS.

La parte insoluble de las cenizas que quedó en el filtro, las traté con ácido clorhídrico y nítrico y dió un abundante precipitado blanco esponjoso que puse a evaporar, se hizo gelatinoso, este lo traté con agua y filtré, en el filtrado hice las siguientes reacciones.

Una parte la traté con ferrocianuro de potasio y dió un intenso color azul de prusia, que indica trazas de;

**FIERRO.**

Otra parte le agregué acetato de amonio y lo herví con percloruro de fierro. filtré, a este filtrado le agregué oxalato de amonio y no dió precipitado blanco de oxalato de calcio; que indicara la presencia de cal.

A éste líquido lo traté con fosfato de amonio y amoníaco, y dió un abundante precipitado blanco de fosfato amónico magnésico.

En conclusión obtuve: CLORUROS, SODIO, SULFATOS, CARBONATOS, FOSFATOS, FIERRO y MAGNESIA.

## ANALISIS PREVIO

Para este análisis reduce la raíz a polvo fino, pesé 10 grms de este polvo, que es de color amarillento un poco café amargo, astringente, lo puse en 100 c.c. de agua, lo llevé al baño maría, por espacio de una hora. después de este tiempo, lo quité del baño y observé que el agua tomó un color café amarillento, de sabor fuertemente amargo, astringente, olor agradable, parecido al coyul.

Para quitarle al polvo la mayor cantidad posible de principios activos, repetí la misma operación, dos veces más decantando la solución y agregando cada vez 100 c.c. de agua destilada, los tres líquidos los reuní. y en este hice las siguientes reacciones, después de filtrado.

Con el papel de tornasol, indicó una reacción neutra.

Con una parte del líquido hice las reacciones de los taninos

Con el percloruro de fierro, dió una coloración verde obscura, característica de los; **TANINOS.**

Otra parte del líquido lo traté con acetato neutro de plomo, y dió un abundante precipitado blanco de; **MUCILAGOS Y PROTEINAS.**

Separé este precipitado y el filtrado lo traté con subacetato de plomo, y dió un ligero precipitado café esponjoso la reacción de; **GOMAS Y GLUCOSIDOS.**

En otra parte de la solución hice la reacción de Molish, que consiste en poner el líquido que se investiga con solución alcohólica de ácido sulfúrico, esta se vierte poco a poco en un tubo de ensayo con ácido sulfúrico, O. P., dió un ligero anillo azul velado, que se formó en la zona de separación. **GLUCOSIDOS.**

La solución al agitarse fuertemente produjo espuma persistente, que presume existan; **SAPONINAS.**

Con el licor de Fehling, hice la reacción de los azúcares, consiste en lo siguiente: tomo 10 c.c. de licor de Fehling, los que puse en un Erlenmeyer (5 c.c. de la sol. "A" y 5 c.c. de la sol. "B") y 20 c.c. de agua caliente destilada, hasta que comencé a hervir, en di con una bureta poco a poco algo del líquido que se investiga, y volví a hervir, y de nuevo añadí el líquido hasta la desaparición del color azul del cobre, prueba de que hubo reducción antes y después de hidratar, con ácido clorhídrico.

**AZÚCARES Y MATERIAS REDUCTORAS.**

## ANALISIS ORGANICO GENERAL

### ANALISIS GENERAL

Para este análisis hice una combinación del método Dragendorff y Parson, aprovechando del primero el método de los disolventes y el segundo el método de agotamiento en el SOXLHET, y no la simple maceración como lo indica Dragendorff, obteniendo así más completa la extracción de las partes solubles.

ETER DE PETROLEO.—	Disuelve:	Grasas, Aceites esenciales, ceras, Etc
ETER SULFURICO.—	.. ..	Colorantes, resinas, trasas de ciertos alcaloides y trasas de ciertos ácidos.
ALCOHOL ABSOLUTO.—	.. ..	Tanino, saponina, principios amargos, alcaloidesyglucósidos.
AGUA DESTILADA.—	.. ..	Músilagos, ácidos glu cosa, sacarosa, hidratos de carbono, materias albuminoides.
AGUA ACIDULADA.—	.. ..	Parabina, oxalato de cal y almidon.
AGUA ALCALINA.—	.. ..	Flovalenos, sustancias albuminosas, ácido metabárico.



El líquido etéreo con las sustancias solubles en él, lo evaporé al baño maría, en una cápsula de porcelana de peso 87.7643. La cápsula después de la evaporación del éter de petróleo, pesó 90.0853.

Peso de la cápsula después de evaporar...	90.0853	
Peso de la cápsula sin sustancia...	87.7643	
	2.3210	

2.3210 gms. de sustancia fué la que disolvió el éter de petróleo por cada 24.8835, así tenemos que si:

24.8835	—	2.3219		100	x	2.3210
100	—	x		24.8835	=	9.32%

Por cada 100 gms. de sustancia, disuelve 9.32%, este dato no coincidió con la pérdida de la sustancia puesta en el cucaracho, probablemente se deba a las resinas, o esencias volátiles, así como, la humedad que fué absorbida por el éter de petróleo.

El líquido etéreo fué de un color café amarillento transparente, este líquido al evaporarlo al baño maría, dejó un residuo café amarillento en los bordes y café más obscuro en el centro, de sabor amargo, untuoso al tacto, sublimada presenta el aspecto de burbujitas, al tocarla se volvía como manteca, una pequeña parte no se disolvió en el alcohol absoluto ni ordinario, pero sí manchó el papel filtro como los aceites, no se disolvió en el agua, pero sí en el éter sulfúrico y sulfuro de carbono, con la sosa cáustica se saponificó abundantemente en forma de copos amarillos cafésos, con estos datos la identifiqué como **MATERIAS GRASAS.**

Para determinar su punto de fusión tomé un poco de grasa y la puse en un tubo capilar, éste lo amarré a la ampolleta de un termómetro, que puse dentro de un tubo grueso, que metí al baño maría y así esta observé atentamente el momento en que fundía la grasa, viendo en el termómetro que en la primera fundió a los 60°, y en dos siguientes lecturas a los 62°, por eso tomé este punto de fusión, que es en el que funde el ácido palmítico.

Este residuo del éter de petróleo, que es lo que él disuelve lo traté en seguida con agua hirviendo acidulada con ácido clorhídrico y filtré después, en el filtrado hace unas investigaciones de los alcaloides, este filtrado era de un color amarillento amargo. Con el reactivo de Erdman y Gramm positivas, es decir hubo un precipitado; con el de Mayer, un ligero enturbiamiento.

Para los glucósidos investigué con el reactivo de Molish, dió un ligero anillo violado.

Con el licor de Feheling, redujo después de hidrolizar.

La parte del extracto etéreo, insoluble en ácido clorhídrico, lo traté con alcohol que disolvió una parte, seguí añadiendo alcohol hasta que ya no coloreó, en este líquido hice las siguientes pruebas: Con agua fría se enturbió, y no pasó lo mismo con el éter sulfúrico. Con el percloruro de fierro y una solución de acetato neutro de plomo dió un precipitado que es prueba de:

R E S I N A S .

Lo comprobé poniendo el alcohol en una cápsula, evaporé hasta que desapareció totalmente el alcohol y el residuo lo quemé.

En total el éter de petróleo disolvió: **MATERIAS GRASAS. ESENCIAS Y ACEITES VOLATILES. ALCALOIDES HIDRATOS DE CARBONO. AZUCARES O GLUCOCIDOS Y RESINAS.**

## SEGUNDO TRATAMIENTO

### ETER SULFURICO.

Después que terminé de agotar el polvo por el éter petróleo lo sequé en una estufa a 30°, y procedí a agotarlo de la misma manera que en el anterior tratamiento, pero tuve precaución de poner un refrigerante más, porque como el éter sulfúrico es mas volátil se condensaran mejor los vapores y fuera más efectivo el agotamiento. Fueron necesarias 10 horas y 300 c.c. de éter sulfúrico.

Peso papel filtro y sustancia antes extraer con éter sulfúrico

	21.6538
Peso papel filtro y sust. después de agotar	20.6152
	1.0386

1.0386 por cada 24.8835, disolvió el éter sulfúrico, tendremos que:

$$\begin{array}{rcl} 24.8835 & - & 1.0386 \\ 100 & - & X \end{array} \qquad \begin{array}{rcl} 100 & \times & 1.0386 \\ & & 24.8835 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3.779 \\ \end{array}$$

Este líquido etéreo puede tener: MATERIAS COLO-RANTES, RESINAS, ALCALOIDES, GLUCOCIDOS, ALGUNOS ACIDOS, TANINOS.

Evapore el éter sulfúrico al baño maría y quedó una sustancia de un olor agradable, como coyul, de color café amarillento en los bordes y mas claro en el fondo, sabor amargo, resinoso.

Este residuo lo trate primero con agua destilada hirviente y dió un líquido ligeramente amarillo, en él investigué el ácido gálico: la solución acuosa la traté primero con solución acuosa la traté primero con solución de acetato neutro de plomo y dió un precipitado café esponjoso de ACIDO GALICO.

Con agua de cal se coloreó ligeramente de azul.

Para distinguirla de los taninos, hice las reacciones con el clorhidrato de quinina y no dió nada. Así que fué ácido gálico.

Los glucócidos los investigué con el licor de Fehling y no redujo.

Con el reactivo de Molish, también fué negativa, por que no dió el anillo característico.

Los alcaloides los investigué con el reactivo de Erdman, ácido pícrico y Mayer y no dió precipitado, solo con el ácido sulfúrico dió una ligerísima coloración amarillo débil.

Otra parte de la solución acuosa, la traté con unas gotas de ácido sulfúrico, éste líquido acidulado, lo traté con la bencina y Cloroformo, de la manera siguiente.

#### SOLUCION ACIDA.

BENCINA.—Con la bencina agité fuertemente el líquido acuoso acidulado, la separé por medio de un embudo de decantación, y lo lavé varias veces con agua destilada, estas aguas las evaporé en una cápsula de porcelana al baño maría hirviendo y no dejó residuo.

CLOROFORMO.—La solución ácida separada del tratamiento del benceno la traté con cloroformo, la agité perfectamente, lo separé y lavé con agua destilada, estas aguas evaporé en baño maría hirviendo dejó un residuo amarillento, un poco amargo, de olor agradable, este residuo lo traté con agua destilada hirviendo, disolviéndose, en este líquido; hice las reacciones de los alcaloides, con solución de Tanino, Mayer y ácido pícrico, fué negativa.

Con el licor de Fehling redujo después de hidrolizar.

La reacción de Molish fué negativa.

## SOLUCION AMONIACAL.

**ETER DE PETROLEO.**—Después de alcalinizar el líquido de la investigación, con amoníaco, que reconocí con el papel reactivo, hice obrar durante algunas horas, el éter de petróleo, agitando con frecuencia, y separando, lavé con agua destilada, las aguas las evaporé al baño maría hirviendo, dejando un residuo resinoso abundante, color café claro, insoluble en el agua, al tacto pegajoso y sabor astringente, amargo, soluble en el éter y alcohol, este residuo, tiene las características de las resinas.

**BENCENO.**—La solución alcalina después de tratarse con el éter de petróleo, la traté con benceno y como en las aguas anteriores lo agité, separé y lavé con agua destilada, las aguas las evaporé al baño maría hirviendo, dejando un residuo amarillento claro que tratado con agua destilada hirviendo se disolvió completamente. En esta solución hice las reacciones con el licor de Feheling, que fué positiva antes y después de hidrolizar.

Con los reactivos generales de los alcaloides: Sol. Tácnica, Erdman y Acido pícrico, resultaron negativas.

**CLOROFORMO.**—La solución que dejó el benceno, la traté con cloroformo, lo agité, separé, lavé con agua destilada, las aguas del lavado las evaporé al baño maría hirviendo, dejando un residuo pequeño, este lo traté con agua destilada hirviendo, se disolvió completamente. En este líquido hice las reacciones con el licor de Feheling, reduciendo antes y después de hidrolizar.

Para los alcaloides con los reactivos generales, fueron negativas. En total la planta cedió al éter sulfúrico. **ACIDO GALICO, AZUCARES DESDOBLABLES, RESINAS.**

## TERCER TRATAMIENTO

### ALCOHOL ABSOLUTO.

El cucurucho, después de agotarlo con el éter sulfúrico y desecado a la estufa, a una temperatura no mayor de 30°, lo pesé; después lo sometí al agotamiento con el alcohol, en el mismo SOXLHET, fueron necesarias 10 horas y 200 c.c. para el agotamiento completo.

La sustancia y el papel filtro antes de agotar pesó . . . . .	20.6152
La sustancia y papel filtro después de agotar pesó . . . . .	19.2730
	<hr/>
	1.3422

El alcohol agotó 1.3422 por cada 24.8835.

24.8835 — 1.3422	100 -x- 1.3422
100 — X	<hr/> 24.8835      4.58%

Por cada 100 grms. de sustancia agota, 4.58%.

Este líquido alcohólico, resultante del agotamiento, puede tener: SAPONINAS, GLUCOCIDOS, RESINAS, TANINOS, MUCILAGOS, FLOVAFENOS y ACIDOS ORGANICOS.

Este líquido alcohólico lo puse a evaporar al baño maría hirviente, dejando un residuo café rojizo en el centro, y café amarillento en los bordes, amargo, astringente, ácido, chicloso, de olor agradable. Este residuo lo traté con agua destilada que lo disolvió, dándome un líquido rojizo amarillento, en el que investigué con: Clorhidrato de quinina, dió un abundante precipitado de TANINO. Con percloruro de fierro, dió un precipitado verde obscuro TANINO.

Con la solución de acetato neutro de plomo, dió un precipitado café rojizo, este precipitado lo separé por filtración, al filtrado amarillento le hice pasar una corriente de ácido sulfídrico, separé por filtración el sulfuro de plomo formado, y en el líquido resultante claro, investigué los azúcares, con el licor de Feheling, siendo positiva la reacción, antes y después de hidrolizar.

Otra parte del líquido acuoso, lo sometí al método de DRAGENDORFF, o sea el de tratar el líquido con los sucesivos disolventes, para hacer la investigación de los alcaloides.

Acidulé el líquido con ácido sulfúrico, agitando fuertemente con benceno, lo separé, lavé con agua destilada, las aguas las evaporé a baño maría hirviente, el residuo pequeño que quedó, es de color café rojizo, este lo traté con agua destilada hirviendo, acidulando con acético, en este líquido hice la reacción de los glucósidos que fué negativa.

Con el Feheling fué negativa después de hidrolizar. Las reacciones de los alcaloides fueron positivas con el: Mayer, Pícrico y Erdman.

CLOROFORMO.—El procedimiento es el mismo que el anterior, siendo positivas sólo las reacciones de los alcaloides.

## SOLUCION AMONIACAL.

Al tratar el líquido anterior con amoníaco, tomó un color rojo vivo, este solución la traté con benceno y cloroformo.

**BENCENO.**—La solución alcalina, la agité con benceno, que separé, lavé con agua destilada, estas aguas las evaporé en una cápsula, dejando un residuo pequeño, café rojizo, soluble en agua, en esta solución hice las reacciones de los alcaloides y glucócidos.

Alcaloides, Mayer, Pícrico y Erdman, positivas. Glucócidos, con la reacción de Molish negativa, con el Feheling positiva después de hidrolizar.

**CLOROFORMO.**—Igual al procedimiento anterior, al evaporarlo dejó un residuo café amarillento, que traté con acético, en la solución, hice las reacciones siendo positivas las de alcaloides con el Mayer y pícrico.

Con el Feheling, positiva después de hidrolizar. La de los glucócidos con el reactivo de Molish, ligeramente positiva.

El residuo de la evaporación que no se disolvió en el agua, lo traté con solución amoniacal al 1 x 50, disolviéndolo completamente, a esta solución, le agregué ácido acético glacial, y dió un precipitado café de FLOVAFENOS, que resultan de la descomposición de los taninos con el ácido acético.

En total el alcohol disolvió: TANINOS, ALCALOIDES, FLOVAFENOS.

## CUARTO TRATAMIENTO.

### AGUA NEUTRA O DESTILADA.

El polvo de la raíz después de agotarla sucesivamente, por el éter de petróleo, éter sulfúrico, alcohol absoluto, lo traté por el agua destilada, pero no ya en el aparato de SOXLHET, sino que procedí así:

El polvo que estaba contenido en el cucurucho de papel filtro, lo puse en un matraz con agua destilada al baño maría, durante 48 horas; después de este tiempo filtré el residuo lo volví a tratar con agua destilada, hasta que ésta ya no salió coloreada, después desequé el polvo y pesó:

Peso del papel filtro sin sustancia . . . . .	1.4582
Peso del papel filtro con sustancia después de extraer con el alcohol . . . . .	19.2730
	17.8148

17.8148 es el peso de la sustancia que puse en el matraz.

Cuando el agua salió incolora, enfrié y filtré, este residuo lo desequé a la estufa entre 30 y 35° y pesé:

Peso de la sustancia antes de extraer . . . . .	17.8148
Peso de la sustancia después de extraer . . . . .	15.7525
	2.0623
Extrajo por cada 24.8835 . . . . .	2.0623
24.8835 — 2.0623	100 x 2.0623
100 — X	8.28%
	24.8835

El agua destilada extrajo, por cada 100 grms. 8.28%.

El agua destilada puede disolver: TANINOS, MUCILAGOS, ACIDOS ORGANICOS, HIDRATOS DE CARBONO, MATERIAS ALBUMINOIDEAS, GOTAS Y SUSTANCIAS MINERALES.

El líquido filtrado fué de un color café amarillento claro, amargo. De este tomé 30 c.c. que puse a evaporar al baño maría, en una cápsula que dejó un pequeño residuo de materias orgánicas.

40 c.c. del mismo líquido, los traté con 80 c.c. de alcohol de 96°, dejándolos en un lugar fresco por 24 horas, observando al fin, que el alcohol que quedó, estaba un poco amarillento, filtré, en una parte del filtrado, hice las reacciones de los taninos.

Con clorhidrato de quinina, primero dió un enturbiamiento y después un precipitado tanino.

Con acetato de cobre un precipitado tanino.

Con acetato neutro de plomo, un precipitado café claro, tanino.

Con percloruro de fierro, un precipitado negro azulado. tanino.

Otra parte del filtrado, evaporada hasta perder todo el alcohol y con un poco de agua fué precipitado con acetato neutro de plomo, éste precipitado lo recogí en el filtro y todo lo agité con agua destilada, sobre este líquido, hice pasar una corriente de ácido sulfídrico que separé, el plomo al estado de sulfuro por filtración.

Para quitar el exceso de hidrógeno sulfurado, lo puse a la ebullición al baño maría hirviente y filtré. En el filtrado hice las reacciones de los hidratos de carbono, por reducción del licor de Feheling, encontré que hubo reducción mas abundante después de hidrolizar.

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 hirviente, hasta reducir las a pequeño volumen, luego traté este líquido con potasa, luego con ácido acético, después siguiendo el método de Smidt, reconocí los ácidos orgánicos .

Agregué a lo anterior acetato de cal y agua de cal y me dio un precipitado, lo que indicaría la presencia del ácido cítrico.

El líquido anterior, lo filtré y dividí en dos partes. para investigar el ácido málico y ácido succínico que se reconocen con el acetato neutro de plomo que dió un precipitado, que me dió a conocer el ácido málico.

Para el ácido succínico, en la otra parte le puse percloruro de fierro y dió una coloración rojiza característica.

El precipitado que quedó en el filtro, lo traté con ácido acético diluído y no dió precipitado que revelara la presencia del ácido oxálico.

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

Para las saponinas, las investigué, poniendo polvo en un tubo de ensayo y lo agité, dando una espuma persistente.

En total el agua destilada disolvió: TANINOS, HIDRATOS DE CARBONO, ACIDO MALICO, ACIDO SUCCINICO, SAPONINAS.

## QUINTO TRATAMIENTO.

### AGUA ACIDULADA CON ACIDO SULFURICO.

El polvo de la raíz que investigo, después de los tratamientos anteriores, con éter de petróleo, éter sulfúrico, alcohol absoluto, agua neutra o destilada, lo traté con agua acidulada con sulfúrico.

Para esto el polvo, lo desequé a la estufa, a una temperatura no mayor de 45° y lo pesé.

La sustancia después de agotar con agua neutra pesó . . . . .	15.7525
Sustancia después de agotar con agua acidulada . . . . .	14.9785
Lo que extrajo el agua acidulada por cada 24.8835 . . . . .	0.7740
24.8835 — 0.7740	100 x 0.7740
100 — X	24.8835

3.10%

El agua acidulada extrajo 3.10%.

El líquido acidulado que resultó, después de ponerlo durante 6 horas al baño maría, fué de un bonito color rojo sangre; este líquido decolorado con carbón animal, hice las investigaciones de la glucosa, resultante de la transformación del almidón, por hidrólisis con á. sulfúrico.

Primero neutralicé con sosa y se produjo un precipitado casi blanco poco esponjoso el cual identifiqué como arabina, con alcohol se precipitó, con el agua se hizo más esponjoso, característica de la ARABINA.

En el líquido filtrado después de separar el precipitado que se formó con la sosa, investigué glucosa, con el licor de Fehling, lo que prueba que pudo haberse formado por hidrólisis del almidón.

Otra parte del líquido decolorado, lo traté con oxalato de amonio y no dió precipitado blanco, característico del oxalato de cal.

En total el agua acidulada dió: ALMIDON Y ARABINA.

## SEXTO TRATAMIENTO.

### AGOTAMIENTO CON EL AGUA ALCALINA.

El residuo anterior, lo lavé varias veces, con agua destilada, hasta que con el cloruro de bario ya no dió la reacción de los sulfatos. El polvo lo puse con 400 c. c. de agua al b. maría, con 4 grms de sosa, lo dejé por espacio de 2 horas, manteniendo siempre el mismo volumen.

Después de este tiempo filtré el residuo bien exprimido, lo lavé y sequé a la estufa, pesó.

Sustancia después de agotar con agua acidulada . . . . .	14.1785
Sustancia después de agotar con agua alcalina . . . . .	14.2291
	0.7491.
El agua alcalina disolvió 0.7491 por cada 24.8835.	
— 24.8835 — 0.7491	10 x 0.7491    3.00%
100 — X	— 24.8835

El agua alcalina disolvió 3.00% :  
que pueden ser materias albuminoideas, flovafenos, taninos.

La solución alcalina, dió un color café negrusco, astringente.

De esta solución alcalina, tomé 40 c. c. que neutralicé con ácido acético, le agregué 120 c. c. de alcohol, lo dejé reposar 24 horas, después de ese tiempo vi que hubo precipitado; hay una pequeña cantidad de albuminoides. El líquido alcohólico después de que separé el precipitado lo evaporé a sequedad al b. maría, el residuo lo traté con agua destilada, disolviendo la mayor parte, en este líquido investigué los taninos, resultando positiva con acetato de plomo. En lo que quedó de residuo del agua destilada, investigué los flovafenos, este residuo lo

traté en agua con un exceso de amoníaco, se disolvió, dió un líquido café, que le puse ácido acético, que precipitó café rojizo de FLOVAFENO.

El agua alcalina disolvió: MATERIAS ALBUMINOIDEAS, TANINO, FLOVAFENOS.

El polvo lo lavé con agua destilada, sequé a la estufa y pesé.

Peso polvo agotado por todos los disolventes. . . .  
14.2294, que corresponden al peso de la celulosa y sales minerales determinadas ya.

### RESIDUO DE EXTRACCION.

Después de tratar el polvo de la raíz por los disolventes anteriores, quedó un residuo compuesto de: CELULOSA, CIERTOS ALMIDONES DUROS, CIERTAS SALES.

Para investigar la celulosa, trate el residuo, una vez lavado y secado a la estufa, con ácido clorhídrico, y cloruro de zinc, dejándole a macerar por un tiempo de 72 horas, con el fin de que este reactivo disolviera la celulosa; después de este tiempo filtré, en el líquido filtrado hice las investigaciones siguientes:

Una parte del filtrado, la traté con ácido sulfúrico y cloruro de zinc, dando una coloración azul, característica de la celulosa.

Otra parte del filtrado, le añadí ácido clorhídrico, lo llevé a la ebullición con el fin de hidrolizarlo; después lo traté con el licor de Feheling, y se redujo a la reacción característica de la glucosa, prueba de la presencia de la celulosa.

Para la presencia del almidón que resistió a la acción de los disolventes de método general, traté el residuo con hipoclorito de cal, lo herví con él por un tiempo de 2 horas, dejándole 24 horas más en contacto con el agua yodada y dió una coloración azul, característica de los albuminoides.

Otra parte del filtrado hidrolizado dió la reducción del Feheling.

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

### METODO DE PLOMO.

Este método lo hice como comprueba del método de DRAGENDORFF.

Sirve este método para el reconocimiento de los glucóidos, en el cocimiento de los vegetales, es necesario que en las pruebas, se forme un precipitado más o menos abundante, al tratar la solución que se investiga con acetato neutro de plomo.

Primero puse 30 grms. de la raíz pulverizada, en agua destilada al baño maría, durante 4 horas seguidas, cambiando el agua de vez en cuando, hasta que esta salió incolora, reuní las aguas y las reduje a poco volumen, este líquido es de un color encarnado, margo, astringente, olor agradable. En caliente, es decir a la ebullición, le fui poniendo poco a poco, una solución saturada de acetato neutro de plomo que produjo un abundante precipitado esponjoso, de color encarnado lechoso, no dejé de añadir acetato, hasta que una pequeña porción del líquido filtrada, no dió mas precipitado añadiéndole acetato.

El precipitado lo quité por filtración, lo puse en un vaso de precipitado, lo lavé con acetato neutro de plomo, y agua destilada fría, filtré, (esto es el precipitado "A".) lavé el precipitado hasta que el agua de los lavados no dió reacción ácida.

El filtrado y el agua de los lavados juntos los evaporé hasta que quedaron reducidos a poco volumen, lo traté en caliente con solución saturada de sub-acetato de plomo, dándome un precipitado abundante amarillo esponjoso, que lavé repetidas veces con la solución que precipité, y agua destilada, hasta que ya no dió reacción ácida. Este es el precipitado "B"., el líquido filtrado lo llamé líquido "C"., que es de un color amarillo canario.

## PRECIPITADO ("A").

El precipitado ("A"), que resultó de la acción del acetato neutro de plomo, sobre el cocimiento; después de lavado, lo traté con alcohol hirviendo, ví que este alcohol, tomó color amarillo pálido, y formó un ligero precipitado, filtré y en el alcohol filtrado, hice pasar una corriente de ácido sulfhídrico, que produjo un precipitado negro, filtré, dejando en el filtro, el precipitado negro de sulfuro de plomo.

La solución alcohólica filtrada, la puse al b. maria para quitar el ácido sulfhídrico. Evaporé a sequedad quedando un residuo negrusco; este residuo lo traté con agua hirviendo, dejando una pequeña parte insoluble. filtré una parte del filtrado, la traté por el licor de Fehling, redujo antes de hidrolizar, más abundantemente.

En otra parte del mismo líquido, hice reacciones de alcaloides.

Positiva las de Mayer. un precipitado blanco.

Reactivo de Erdmann, precipitado amarillento.

Reactivo de ácido sulfúrico, precipitado amarillo débil.

Reactivo de ácido pícrico, precipitado cristalino.

Al tratar el precipitado ("A"), con el alcohol dejó un precipitado que traté con ácido acético al 5% hirviendo, este ácido disolvió otra parte del precipitado, dando un líquido de color rojizo, y un precipitado, filtré, obte-

niendo un líquido rojizo, que traté por una corriente de ácido sulfhídrico, después lo puse al *calor maría*, para quitarle el exceso de sulfhídrico, después por filtración quité el sulfuro de plomo formado. En el líquido filtrado, hice investigaciones:

Para los cloruros, con nitrato de plata, precipitado blanco.

Para los sulfatos, con cloruro de bario, precipitado blanco.

Para los taninos, con el percloruro de fierro, coloración verde obscura.

En este mismo líquido hice la investigación de los ácidos orgánicos, para esto añadí, a una parte del líquido, acetato de cal, y no dió precipitado blanco de ácido cítrico.

Filtré lo anterior, una parte del filtrado, le puse acetato neutro de plomo, dando un precipitado que indica la presencia del ácido málico.

Otra parte del filtrado, le puso percloruro de fierro, coloreó en color canela, presencia de ácido succínico.

El precipitado que resultó de la filtración anterior, lo traté con ácido acético diluido, no dando precipitado de ácido oxálico.

#### PRECIPITADO ("B").

Al tratar el filtrado y el agua de los lavados del precipitado ("A") con sub-acetato de plomo, se formó

un precipitado abundante de color amarillo rojizo, este precipitado lo suspendí en agua destilada, y le hice pasar una corriente de ácido sulfhídrico, que formó un precipitado que separé por filtración.

El líquido filtrado, lo puse a b. maría, para quitar el exceso de sulfhídrico, en este líquido hice con el licor de Feheling, unas reacciones antes y después de hidrolizar, habiendo sido negativas en ambos casos.

En otra parte del líquido hice las investigaciones de los ácidos orgánicos, encontrando que fueron positivas las de los ácidos málico y succínico; negativas las del oxálico y cítrico.

### LIQUIDO "B".

En el tratamiento del precipitado "B", al separar el precipitado obtuve un líquido amarillo, este lo concentré a poco volumen, junto con las aguas del lavado, hice pasar una corriente de ácido sulfhídrico, hasta que perdió todo olor de sulfhídrico, filtré para quitar el exceso de sulfuro.

El filtrado anterior lo sometí al método de:

### METODO DE STTAS OTTO.

Se funda este método, en que en la mayoría de los casos, los glucósidos y principios amargos, son solubles en el alcohol y agua, pudiéndose quitar de esta por agitación con éter sulfúrico.

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.

Traté el filtrado anterior con solución de bicarbonato de sodio y filtré, dándome una solución color rojo cereza, y un residuo bastante fino; el filtrado lo agité muchas veces con éter sulfúrico, en un embudo de separación, quedando en el residuo, quedando nada de éter coloreado, lo que me demuestra que el líquido "A", tiene únicamente el líquido etéreo "A", que es incoloro.

## LIQUIDO ETEREO "A".

Como no hubo líquido etéreo "A", que es el coloreado, traté el líquido etéreo "A", por el b. maría, hasta que se evaporó y dejó un residuo pequeño obscuro un poco cristalino, soluble en éter sulfúrico y agua destilada hirviendo, dando la solución en la que investigué los glucósidos y alcaloides siendo negativas.

Por el Feheling fué positiva sólo después de hidrolizar.

## LIQUIDO ETEREO "B".

El líquido que quedó después de las agitaciones con el éter sulfúrico, lo traté con una solución de sosa, coloreándose en amarillo. Para investigar los alcaloides, lo traté con éter sulfúrico puro, separando este éter, lo dejé evaporar, dando un residuo muy pequeño obscuro.

Este lo traté con agua destilada hirviendo, en la solución filtrada hice las investigaciones de los alcaloides y azúcares. Con el reactivo de Bouchardt, Gram, Mayer, Erdmann, fueron positivas. Con el licor Feheling, fué positiva antes y después de hidrolizar.

## EXAMEN DE LOS PRECIPITADOS DE SULFURO DE PLOMO.

Este examen lo hice con el fin de hacer mas completo el método de plomo, el autor aconseja hacer un análisis del conjunto de los precipitados de sulfuro de plomo, obtenidos en todo el curso de este método. Es muy compleja la naturaleza de las sustancias que arrastre el sulfuro de plomo al estado naciente, en particular las sustancias que enturbian y coloran los líquidos de los cuales se forma el precipitado.

"Röschler dice: poco se sabe acerca de las relaciones entre el cuerpo arrastrado y el sulfuro de plomo, en algunos casos esta sustancia es compleja" también dice: "Este cuerpo el sulfuro de plomo, tiene un estado naciente, la propiedad de arrastrar con ideo ciertas sustancias, especialmente las materiales que enturbian y coloran el líquido en que se forma, siendo uno de las ventajas del método de plomo".

Junté todos los precipitados de sulfuro de plomo, los lavé bien primero con agua destilada fría y después hirviendo, hasta que salió incolora, filtré, el líquido filtrado fué de un color rojizo, amargo, un poco amarillento. Hice las investigaciones de los alcaloides, que fueron positivas, las de Bouchardt, Mayer, Périco, Acido sulfúrico, la reducción con el licor de Feheling, fué positiva antes y después de hidrolizar.

En otra parte del líquido hice la investigación del ácido cítrico con agua de cal y acetato de cal, resultando negativa. Con el percloruro de fierro, no dió coloración, ausencia de ácido succínico.

Con acetato neutro de plomo, no dió precipitado, ausencia de ácido málico.

La reacción de Molish fué positiva.

### ALCOHOL HIRVIENDO.

Después del tratamiento del sulfuro de plomo, por el agua hirviendo, lo traté por el alcohol hirviendo, después lo puse a evaporar, al B. María, dejando un residuo obscuro, un poco pegajoso, insoluble en agua soluble en alcohol y éter, sulfuro de carbono y cloroformo, con agua fría se enturbió, y precipitó, con acetato de plomo, carácter de una resina.

### AMONIACO HIRVIENDO.

Después del tratamiento por el alcohol hirviendo, lo traté por el amoniaco hirviendo, que tomó un color rojo cereza, lo dejé evaporar al b. maria y dejó una pequeña parte de materia colorante.

Las reacciones de los alcaloides fueron negativas.

### SAPONINAS

Las saponinas son esteróglucocidos poco conocidos, muy difíciles de reconocer, su composición química no definida, tienen la propiedad de emulsionarse con el agua, falsa coloración amarillenta, se destruyen por los ácidos débiles, persisten en la destilación, los elementos de estos cuerpos son el glicérido y el azúcar, véase el S.

Como en el estudio que vengo haciendo, al tratar el polvo de la raíz en el método del agua destilada, dió una espuma mas o menos persistente. hice el estudio de ella por el método de NIELLE.

Para esto el polvo de la raíz bien pulverizado, lo puse a hervir durante dos horas con agua destilada, al b. maría, ya frío lo filtré, el filtrado lo evaporé, y dejó un residuo de color café rojizo, que traté con alcohol hirviendo, ya que estuvo frío, le agregué éter sulfúrico, que dió un enturbiamiento lechoso, primero, después un líquido café, rojizo, claro, y un precipitado blanco, sucio, flocculoso, abundante, filtré, el filtrado evaporado dejó un residuo pequeño, que traté con agua destilada hirviendo, filtré y en la solución filtrada hice la investigación de la saponina.

Una parte de la solución, con el agua de barita, dió un ligero precipitado blanco.

Con el licor de Fehelíng, hubo reducción, antes y después de hidrolizar.

Con la reacción de ROSOLI, es decir, una parte de la solución, con el ácido sulfúrico, dió una coloración, amarilla, pasó a rojo y después a violado.

Otra parte de la solución la traté con alcohol y la agité, formó una espuma persistente.

Otra parte de la solución, la traté con esencia de trementina, saponificándose.

Otra parte de la solución, con ácido sulfúrico y un poco de nitrato dió una coloración roja. Reacción de Mitchell.

Otra parte de la solución, la traté con acetato neutro de plomo, dió un precipitado blanco.

Otra parte de la solución, con el agua de cal, no precipitó.

La solución fué neutra al tornasol.

Todas estas son reacciones propias de las saponinas, que resultaron positivas.

## ALCALOIDES.

Los alcaloides son constituyentes, vegetales nitrogenados, algunas veces cristalizados, otras no, que tienen propiedades básicas, que presentan semejanza de reacciones comunes frente a ciertos reactivos químicos.

Los alcaloides son abundantes en las dicotiledóneas, ranunculáceas, solanáceas, papaveráceas, etc., encontrándose mas abundantemente en las raíces, frutos y corteza. Se le encuentra mas bajo la forma de sales ya sea solubles o nó, raramente en la forma de bases libres, también unidos en las combinaciones con los ácidos orgánicos, o combinados a los radicales de los ácidos espaciales; algunas veces los alcaloides están ligados a una función azucarada, son los glucoalcaloides.

Para separar el alcaloide seguí el método de:

### STAS OTTO.

Traté la raíz de begonia, bien pulverizada y pasada por tamíz, con ácido tartárico y alcohol, lo llevé a la ebullición durante una hora, frío filtré; el residuo de nuevo lo traté con ácido tartárico y alcohol, lo puse a la ebullición con el fin de obtener la mayor cantidad posible de principios, filtré y junté los dos líquidos de color rojo naranja; este filtrado lo dejé evaporar y dió un residuo que contiene la sal del alcaloide; este residuo lo traté de nuevo con alcohol, filtré, el filtrado lo puse en un desecador sulfúrico, dejando un residuo que traté con agua caliente, disolviéndolo en la mayor parte filtré, el filtrado lo alcaliné con amoníaco, dando un color rojo obscuro, lo traté con carbón animal para decolorar, lográndolo muy poco filtré, este filtrado alcalino, lo traté con éter sulfúrico, después separé el éter ligeramente coloreado en café claro, por medio de un embudo de decantación, el éter lo dejé evaporar, y dejé un pequenísimos residuo blanco cristalino, que traté con agua caliente, filtré, en la solución filtrada hice la investigación de los alcaloides.

Con el ácido sulfúrico, dió una coloración amarilla.

Con el reactivo Ermann, una coloración amarilla mas fuerte.

Con solución de cloruro mercurico, un precipitado blanco.

Con solución de benzoato de sodio, precipitado blanco cristalino.

Con solución de canino, poco precipitado blanco.

Con ácido pírico, precipitado cristalino, ligeramente amarillo.

Todas las reacciones fueron positivas, prueba de que hay un alcaloide.

Para tener una seguridad completa de la presencia de alcaloides, en la planta que vengo estudiando, hice el método de STTAS-OTTO, en el aparato llamado SOXHLET, con el fin de obtener un agotamiento completo.

Para esto pesé aproximadamente 10 grms, del polvo de la planta que se me dio con un matraz de vidrio lactario puro. Bien mezclado lo puse en un cucurucho de papel filtro, procedí al agotamiento, haciéndolo banar con tan pronto como con alcohol de 95%, durante 12 horas, el líquido resultante del agotamiento fue de un color rojo fresa, frío lo filtré, el residuo lo lavé bien con alcohol, reuní lo al alcohol de los lavados y el filtrado, los puse a evaporar al ba. maria en una cápsula de porcelana, este residuo lo volví a tratar con alcohol, filtré volviéndolo a evaporar al ba. maria, el residuo lo disolví en agua destilada, le fui agregando poco a poco bicarbonato de sodio, hasta que dejó de producir efervescencia por el desprendimiento de bióxido de carbono, filtré, el filtrado lo puse en un matraz con taponcito empujado y le agregué seis veces su volumen de éter sulfúrico puro, lo agité repetidas veces; en presencia de alcaloides estos pasan al éter, con un embudo separador, se separa la solución etérea de la acuosa, ésta última la puse de nuevo al matraz, agregándole más éter, dejándolo en contacto con el éter 12 horas, después de este tiempo separe el éter de la misma manera que la vez anterior, el éter lo puse en un cristizador a la evaporación espontánea, con lo que se separaron los alcaloides en forma de finas arañas pequeñas, y en muy poca cantidad, con estos cristalitos hice una solución con agua destilada, he hice las reacciones de los alcaloides, resultando positivas todas lo mismo en el otro método.

Las reacciones resultaron positivas, indica que se trata de un alcaloide, pero como la falta de coloración y precipitación al adicionar, para ver a cual alcaloide corresponde, no lo encuentro en ninguno de los ya catalogados, esto me hace pensar que se trata de un alcaloide propio de la planta de *LEGONIA*.

## POLARIMETRO.

Este sirve para indicar el ángulo de desviación de las sustancias que tienen poder rotatorio; en mi caso los azúcares.

Para esto hice el cocimiento de la raíz de begonia en polvo, pesé aproximadamente 5 grms. del polvo, teniéndolo al b. maria durante 3 horas, ya frío lo filtré, el filtrado lo traté con sub-acetato de plomo químicamente puro, para clarificarlo, filtré de nuevo; esta solución fué la que me sirvió para determinar el poder rotatorio.

Puse líquido primero en un tubo de 10 c.c. e hice tres lecturas, saqué promedio y fué 2.8

Puse líquido en un tubo de 20 c.c. hice tres lecturas, saqué promedio y fué 5.7.

Puse líquido en un tubo de cuarenta c.c. hice tres lecturas, saqué promedio y fué 11.2.

Esta solución giró hacia la derecha, indica que hay una pequeña cantidad de azúcares dextrogiros.

## CONCLUSIONES.

Con estos análisis que hice, termino este trabajo que me dió los siguientes cuerpos:

MATERIAS MINERALES, MATERIAS GRASAS, ACEITES VOLATILES Y ESENCIAS, ALCALOIDES, HIDRATOS DE CARBONO, AZUCARES O GLUCOSA, RESINAS, ACIDO GALICO, TANINOS, FLOVAFENOS, ACIDO MALICO, ACIDO SUCCINICO, SAPONINAS, ALMIDON, ARABINA, MATERIAS ALBUMINOIDES, CELULOSA, MATERIAS COLORANTES, y un ALCALOIDE PROPIO DE LA BEGONIA.

## B I B L I O G R A F I A S.

Maximino Martínez.—Plantas medicinales de México.

Cásares Gil.—Técnica Física.

Rochledes.—Método de Plomo.

N. Wattez.—F. Sternon.—Elementos de Chimie Vegetale.

Dragendorff.—Método de los disolventes sucesivos.

A. Short.—Manual Analytical Chemistry.

Farmacopea del Dr. Oliva de año 1853.

Farmacopea Mexicana edición 1904.

Apuntes particulares.

ESTE TRABAJO FUE HECHO EN LOS  
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE  
FARMACIA Y CIENCIAS QUIMICAS DE  
LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUA-  
DALAJARA, SIENDO REVISADO POR EL  
DIRECTOR DE LA MISMA, SR. ING. DON  
ALBERTO LANCASTER JONES.

Guadalajara, diciembre de 1944.

*María Dolores Rodríguez C.*