

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO
DE LA MICROMERIA EUGENIOIDES (HIERONYMUS)
(MUÑA-MUÑA)

POR EL DOCTOR ENRIQUE HERRERO DUCLOUX
Vicedirector del Museo de La Plata

Comprende el presente estudio ¹ los resultados de investigaciones iniciadas hace algunos años é interrumpidas en varias ocasiones por las dificultades de obtener hojas de la planta, en condiciones convenientes de pureza y de conservación que permitiesen dar algún valor al trabajo, ingrato y pesado de suyo. Habitando las alturas de las sierras, en toda la región serrana ú occidental del país, acompañada de otras especies de la misma familia y de caracteres semejantes formando praderas ², no es fácil obtener la *muña-muña* de los campesinos, sin mezcla; y si á ésto se agrega los inconvenientes del transporte por las distancias y las condiciones del terreno, sin trabajo se comprenderá que me haya decidido á suspender mi tarea sin haber alcanzado lo que al emprenderla me propusiera : estudiar en forma completa la esencia y el principio activo sospechado en la *Micromeria eugenioides*.

El género *Micromeria*, de la familia de las labiadas, está representado por tres especies en la región citada ³ :

¹ Debo hacer constar aquí la participación activa que el profesor Leopoldo Herrero Ducloux ha tenido en este trabajo, como colaborador eficaz.

² P. G. LORENTZ, *Cuadro de la vegetación de la República Argentina*, en *La República Argentina* de Ricardo Napp, 129 y 130. Buenos Aires, 1876.

³ I. HIERONYMUS, *Plantae diaphoricae florum argentinæ*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, IV, entrega III. Buenos Aires, 1882.

1. *Micromeria eugenioides* (*Hieronymus*); syn. *Xenopoma eugenioides* (Pl. Lor., n. 713; Gr. Symb., n. 1711).

Es la especie conocida por los campesinos con el nombre de *muña-muña* y la que utilizamos para este estudio. Las provincias donde crece espontáneamente, prefiriendo las sierras más elevadas, son La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy. En ellas, el pueblo utiliza las hojas en infusión teiforme como estimulante, digestivo y estomacal, para combatir la *puna*, las indigestiones y los dolores de estómago. Se le atribuyen propiedades afrodisiacas y emenagogas, pretendiendo algunos que es eficaz contra la esterilidad en la mujer.

2. *Micromeria boliviana* (Benth. Lab. 381); syn. *Xenopoma bolivianum* (Gr. Sym., n. 1709).

Es conocida vulgarmente con el nombre de *peperina* y *piperita*, habiendo la sierras de Tucumán, Salta y Jujuy, aunque se halla también en Bolivia y Perú.

3. *Micromeria odorum* (*Hieronymus*); syn. *Xenopoma odorum* (Gr. Pl. n. 712; Sym. n. 1710).

El nombre vulgar de esta especie es también *peperina* y *piperita* como la anterior, hallándose en las sierras de Tucumán y Córdoba.

Habitantes de las serranías, en Córdoba, me han asegurado que esta especie escasea cada vez más.

La *Micromeria eugenioides* ofrece el aspecto de un arbusto enano, con los caracteres propios de toda la vegetación de las sierras que debe resistir fuertes vientos, en un medio de una sequedad exagerada.

Sus hojas son opuestas, lanceoladas, de 3 á 5 milímetros de largo y de 1 á 2 milímetros de ancho. Su color es verde obscuro en su cara superior y verde gris claro en su cara inferior; poseen un olor muy agradable que recuerda la menta, sin ser por completo comparable, y su sabor es grato al principio y ardiente después.

Las muestras que han llegado al laboratorio se reducen á polvo sin dificultad y se conservan sin alteración aparente, excepto en su olor que varía con el tiempo, perdiendo poco á poco su semejanza con la esencia de menta para adquirir un *cachet* especial, siempre muy agradable.

ANÁLISIS INMEDIATO

Iniciado el estudio con una pequeña cantidad de hojas, hice algunas determinaciones para conocer las proporciones de los principios inmediatos más importantes distribuidos en grupos y obtuve los primeros resultados en la forma siguiente :

	Por ciento
Humedad á 100-105° C.....	12.330-12.080
Cenizas.....	11.976-11.644
Ázoe total.....	2.646-2.667
Materias proteicas.....	16.537-16.668
Materias grasas y colorantes.....	8.683-8.939
Resinas, almidón, azúcares, gomas y compuestos pécticos.	36.196-36.052
Celulosa.....	11.632-11.950

Después, operando sobre muestras más importantes, bien homogéneas y libres de arena, procedí á un análisis inmediato más detenido, separando las especies químicas de acuerdo con los métodos generales indicados por A. H. Allen en su tratado de análisis orgánicos comerciales ¹ y por Dragendorff y Schlagdenhauffen en su obra clásica dedicada al análisis de los vegetales ².

Determinadas exactamente la humedad y las cenizas, obtuve :

	Por ciento
Humedad entre 100-105° C.....	14.80-15.60
Cenizas.....	8.596-8.417

procediendo en seguida sobre 50 gramos de hojas secas y pulverizadas de acuerdo con el cuadro analítico que á continuación incluyo :

50 gramos de hojas secas, en polvo + C₁₀H₆ hirviendo entre 86 y 90° C.

A. Solución : Alcaloides, glucósidos, ácidos org. libres, clorófila, algarinas, resinas, grasas, ceras y alcanfores, esencias.	Residuo : Secar á 100° C., pesar y tratar con CH ₃ .OH <i>d</i> = 0.848.
B. Solución : Materias minerales, taninos, ácidos org., alcaloides, glucósidos, materia extractiva y colorante, resinas y azúcares.	Residuo : Secar á 100°, pesar y tratar con cant. dada de H ² O fría y filtrar.
C. Solución : Albuminoides solubles, goma.	Residuo : Lavar con C ₂ H ₅ .OH, secar á 100° y pesar. Tratar con 1500 cm ³ H ₂ O + 15 H ₂ SO ₄ y calentar hasta reacción negativa con iodo.
Si son raíces ó frutos, comp. pécticos, sales org., dextrinoides y colorantes.	D. Solución : Dextrina y maltosa de almidón, albuminoides y ácidos org. libres ó sales
E. Solución : Albuminoides, mat. pécticas, entosa, hurnus y productos de descomposición.	Residuo : Lavar completamente, secar á 110° y pesar. Hervir 2 h. con 1500 cm ³ Na(OH) 2%, filtrar.
F. Solución : Lignina y colorantes.	Residuo : lavar con H ₂ O. C ₂ H ₅ .(OH) y (C ₂ H ₅) ₂ O secar á 110° y pesar. Tratar con H ₂ O + Br + NH ₃ .
	Residuo : Celulosa.

¹ ALFREDO H. ALLEN, *Commercial Organic Analysis*, I, 429 y siguientes. Londres, 1898.

² DRAGENDORFF y SCHLAGDENHAUFFEN, *Analyse des végétaux*. (*Encyclopedie de Frémy*)

Los resultados obtenidos pueden expresarse así :

Analisis inmediato	Materia seca	Hojas frescas
A. Materias solubles en C_6H_6	10.624	9.030
B. Materias solubles en $CH_3.OH$	33.128	28.158
C. Materias solubles en H_2O	8.683	7.380
D. Materias solubles en $H_2O + H_2SO_4$...	13.249	11.261
E. Materias solubles en $H_2O + Na(OH)$..	24.626	20.932
F. Materias solubles en $(H_2O) Br + NH_3$.	0.381	0.323
G. Celulosa pura.....	9.489	8.065
Cenizas residuales.....	0.891	0.758
Agua.....	—	15.000
	<hr/> 101.071	<hr/> 100.907

A. *Materias solubles en bencina.* -- El fraccionamiento de las sustancias solubles en bencina, hasta agotamiento completo con este disolvente, se hizo de acuerdo con la marcha sistemática siguiente :

A. <i>Solución en C_6H_6 ó CCl_3H.</i> Evaporar á sequedad; tratar con H_2O ; evaporar de nuevo á seco á 100° y luego á 110° y pesar.			
Volatilizado: Esencias, alcanfores parcialmente y alcaloides volát. Estos pueden notarse por reacción del líquido y conservarse con gotas de HCl .	<i>Residuo</i> : Tratar con H_2O caliente y en frío filtrar con vacío.		
	<i>Solución</i> : Dividir en dos porciones iguales : a) Evaporar y pesar total extracto; b) Reacciones de alcaloides y glucósidos y ácidos orgánicos.	<i>Residuo</i> : Tratar con HCl diluído caliente y separar por filtro una solución de C_6H_6 ó CCl_3H de este residuo.	
		<i>Solución ácida</i> : Reacciones de alcaloides y glucósidos.	<i>Solución CCl_3H</i> : Evaporar á seco y tratar residuo con alcohol de $d = 0.848$, filtrar.
		<i>Solución</i> : Alcanfores, resinas, clorófila, aceites fijos.	<i>Residuo</i> : Aceites fijos, grasas, ceras y rara vez resina.

llegando á las cifras que figuran á continuación :

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Extracto bencénico.....	10.624	9.039
Esencia y sustancias volátiles.....	0.056	0.050
Materias solubles en agua.....	0.059	0.050
Cenizas del extracto acuoso.....	0.0022	0.0018
Materias solubles en HCl (4°_{00}).....	0.048	0.040
Resinas y materias colorantes solubles en $CH_3.OH$..	6.529	5.549
Aceites fijos, cera y materia grasa.....	3.930	3.340

La esencia de la *muña-muña* fué aislada por destilación acuosa de cien gramos de hojas, obteniendo de aquella una solución ó emulsión muy perfecta ; de ésta se extrajo la esencia por agitación con éter sulfúrico en operaciones repetidas, hasta que el líquido acuoso no presentó aroma apreciable, conservando, sin embargo, un ligero olor que recordaba los compuestos sulfurados que se hallan en las esencias de algunas resedáceas, caparidáceas y tropeoláceas.

La escasez de la muestra destilada, aunque la operación se repitió, no permitió obtener la esencia en cantidad suficiente para poder fijar sus constantes físicas ; pero pueden darse de ella algunos caracteres. Se presenta bajo la forma de un aceite espeso, de color amarillo obscuro algo verdoso y de olor penetrante algo alcanforado ; es soluble en agua, alcohol y éter sulfúrico, solidificándose al aire en poco tiempo y adquiriendo entonces un aspecto cristalino ; su solución alcohólica desvía á la izquierda el plano de la luz polarizada y posee reacción neutra.

Puede calcularse en 0,21 á 0,30 gramos el rendimiento de cien gramos de hojas frescas, en el laboratorio, pero no es aventurado suponer que el porcentaje será mucho mayor en la región de origen, pues las personas que han observado la planta *in situ*, notan una pérdida notable en el aroma de las hojas que les hemos ofrecido.

El principio activo será objeto de un capítulo á parte, por lo cual no hacemos ahora sino mencionarlo por haberlo caracterizado en este extracto bencénico y mejor aun en el clorofórmico, cuando substituimos la bencina por el cloroformo, para separar esta fracción A en el análisis inmediato.

B. *Materias solubles en CH₃OH*. — Esta fracción es la más importante del punto de vista cuantitativo, como lo demuestra el cuadro general, y merece alguna atención por haberse señalado en ella la presencia de una saponina, que figura en las cifras del cuadro correspondiente, en la fracción de las resinas insolubles en alcohol frío y que estudiaremos en lugar especial.

Las sustancias separadas en el extracto alcohólico quedan definidas á continuación, debiendo advertir, sin embargo, que para su determinación cuantitativa me aparté de los métodos aconsejados en este caso por Allen, adoptando los empleados por Wiley en productos de origen vegetal ¹.

¹ HARVEY W. WILEY, *Official and Provisional Methods of Analysis*. Washington, 1908.

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Extracto alcohólico (CH ₃ OH).....	33.128	28.158
Resinas insolubles en alcohol frío y saponina.....	8.954	7.607
Extracto del alcohol frío.....	24.174	20.544
Cenizas de este extracto.....	1.437	1.216
Resinas y materia colorante insolubles en agua....	8.153	6.928
Extracto acuoso.....	14.584	12.393
Cenizas del extracto.....	1.689	1.429
Tanino.....	1.328	1.122
Ácidos orgánicos y materias extractivas.....	9.392	7.983
Azúcar reductor.....	2.070	1.759
Azúcar no reductor.....	vestigios	vestigios

La saponina se puso de manifiesto en la tendencia de las resinas á formar emulsiones, al atacar con agua el extracto alcohólico casi seco y además por la formación de espuma persistente y exagerada al extraer con agua las hojas después de haber sufrido la acción de la bencina y el alcohol metílico en frío.

C. *Materias solubles en agua.* — Separada y caracterizada la saponina como queda dicho, esta fracción carece de interés y por esta razón me limité á separar en el extracto acuoso las substancias que indico :

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Extracto acuoso (sin cenizas).....	6.310	5.363
Cenizas del extracto acuoso.....	2.139	1.818
Arabinato cálcico en óxido de calcio....	0.812	0.690
Compuestos pécticos.....	1.396	1.186
Arabina y dextrina.....	1.449	1.231
Erytrodextrina.....	vestigios	vestigios
Albuminoides solubles (N × 6,33).....	0.768	0.652

En este caso como en los siguientes el ázoe fué valorado por el método de Kjeldahl.

D. *Materias solubles en H₂SO₄ (1 %).* — Procediendo en el ataque de acuerdo con Allen, determiné el almidón por el método de Lindet que Fleurent ¹ aconseja, operando directamente, sobre las hojas agotadas con cloroformo y alcohol.

He aquí los datos obtenidos :

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Extracto sulfúrico (H ₂ SO ₄ 1 %).....	13.249	11.261
Almidón.....	9.300	7.812
Albuminoides.....	2.107	1.769
Cenizas del extracto sulfúrico.....	1.540	1.293
Pérdida.....	0.302	0.387

¹ E. FLEURENT, *Traité d'analyse chimique appliquée à l'examen des produits industriels.* París, 1898.

E. *Materias solubles en [Na(OH) 2 %]*. — Comprende este grupo albu-
minoides, materias pécticas insolubles en líquido neutro, cutosa y pro-
ductos húmicos de descomposición mal definidos. Entre ellos he separado
la fracción precipitable por ácido clorhídrico solamente, como puede
verse :

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Extracto alcalino (Na(OH) 2 %)	24.626	20.932
Materias precipitables por ácido clorhídrico (subst. pécticas, humus de descomposición, etc.)	15.990	13.591
Substancias no determinadas	8.636	7.341

F. *Materias solubles en agua bromada y amoníaco*. — Corresponde esta
fracción á la lignina y á las materias colorantes que han resistido á la
acción de los disolventes neutros, ácidos y alcalinos empleados, pudien-
do expresarse los resultados como anteriormente :

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Lignina y materias colorantes	0.381	0.323

G. *Celulosa pura*. — Las hojas después de ser agotadas sistemática-
mente, abandonaron un residuo que presentaba los caracteres de la ce-
lulosa. Pesado aquél después de secarlo á 105° C. é incinerado me dió :

	Materia seca por ciento	Hojas frescas por ciento
Celulosa pura	9.489	8.065
Cenizas residuales	0.891	0.758

cenizas correspondientes á las materias minerales incrustantes que no
habían abandonado la celulosa, á pesar de los tratamientos que había
sufrido.

COMPOSICIÓN DE LAS CENIZAS

La circunstancia de pertenecer la *muña-muña* á una familia poco es-
tudiada por Doering ¹ y Max Siewert ² del punto de vista de su compo-

¹ ADOLFO DOERING, *Los constituyentes inorgánicos de algunos árboles y arbustos ar-
gentinos, etc.*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, II, 66-91.
Córdoba, 1875.

² MAX SIEWERT, *Gerbstoff-Materialien und Aschen-Analysen* en la obra de Ricardo
Napp, *Die Argentinische Republik*. Buenos Aires, 1876.

sición mineral, en sus trabajos especiales y aun por Wolff ¹ en su clásica obra, me indujo á analizar las cenizas de las hojas; teniendo en cuenta además que los datos poseen cierto valor por tratarse de una planta característica de lugares de gran altitud y de extrema sequedad.

No creo necesario indicar los métodos analíticos empleados, pues se ha seguido fielmente á Fresenius en este trabajo, y me limitaré á presentar los resultados :

	Hojas frescas por ciento
Cenizas totales.....	8.596-8.417
Cenizas solubles en agua.....	3.595-3.450
Cenizas insolubles.....	5.001-4.967

COMPOSICIÓN QUÍMICA

	En 100 gramos de	
	cenizas	hojas frescas
Carbón.....	1.260	0.107
Arena y sílice.....	27.246	2.309
Ácido clorhídrico en Cl.....	4.312	0.366
— sulfúrico en SO ₃	2.768	0.235
— carbónico en CO ₂	17.050	1.449
— fosfórico en P ₂ O ₅	5.708	0.485
Óxido férrico en Fe ₂ O ₃	3.590	0.305
— de aluminio en Al ₂ O ₃	vestigios	vestigios
— de manganeso en MnO...	vestigios	vestigios
— de calcio en CaO.....	13.752	1.168
— de magnesio en MgO....	5.905	0.501
— de potasio en K ₂ O.....	9.705	0.824
— de sodio en Na ₂ O.....	8.820	0.749

PRINCIPIO ACTIVO

En la extracción del principio activo, sospechado en la *muña-muña*, he empleado varios métodos con resultados muy variables.

Así, por ejemplo, el método clásico de Pelletier y Caventou, fundado en el ataque del vegetal por el ácido sulfúrico muy diluído, en caliente, y la precipitación ulterior del principio activo básico por una lechada de cal, me permitió aislar por extracción alcohólica del precipitado complejo cálcico, una substancia cristalina, en agujas muy finas y estrellas, pero en cantidad muy pequeña.

¹ EMIL WOLFF, *Aschen Analysen von land und forstwirthschaftlichen Producten, Fabrik-Abfällen und wildwachsenden Pflanzen*. Berlín, 1880.

El método preconizado por el profesor Pedro N. Arata ¹ y que él mismo ha empleado con tan felices resultados en sus valiosas contribuciones al estudio de nuestras plantas medicinales, no fué aplicable en este caso, sin duda, por la naturaleza del principio por aislar.

En ninguna investigación como en ésta, he sentido las dificultades que ocasiona la escasez de la muestra, la lejanía de su origen, agravado todo por el escasísimo rendimiento del vegetal mismo. Hablar de alcaloides ó glucósidos en esta ocasión sería prematuro; y la imposibilidad de aplicar los métodos de investigación de glucósidos que Bourquelot ², Perrot y Goris ³ han ideado y aplicado en estos últimos años, me obligan á dejar apuntados los datos recogidos, las reacciones observadas, sin cerrar un capítulo que no desespere de completar.

El extracto obtenido por la acción del cloroformo ó de la bencina sobre las hojas pulverizadas y secas, atacado por ácido clorhídrico al 4 por mil, abandona á este disolvente el principio activo. Por evaporación muy lenta de la solución clorhídrica se obtienen grupos cristalinos en forma de estrellas y cristales aislados, aciculares unos y tabulares otros, todos dotados de un gran poder refringente y polarizando la luz en el microscopio con efectos muy bellos.

Las reacciones que se observaron fueron hechas sobre el principio activo, separado por los medios apuntados, siendo perfectamente comparables en uno y otro caso y variando tan solo algunas en intensidad, como se indicará oportunamente. Se operaba sobre la solución muy débilmente ácida ó sobre el producto de la evaporación de soluciones, obtenido muy lentamente y á suave calor.

REACCIONES DEL PRINCIPIO ACTIVO

Reactivo de Dragendorff: Precipitado rojizo amorfo; en soluciones muy diluídas ⁴ el precipitado es amarillo naranjado.

¹ PEDRO N. ARATA, *Apuntes de química*, III, 302. La Plata, 1893.

² EM. BOURQUELOT, *Journal de pharmacie et de chimie*, XIV, 481 y sig. París, 1901.

³ EM. PERROT y ALB. GORIS, *La stérilisation des plantes médicinales dans ses rapports avec leur activité thérapeutique*, en *Bulletin des sciences pharmacologiques*, XVI, 381-390. París, 1909. Desde esta fecha, los autores y sus discípulos han publicado un gran número de memorias, estudiando los principios activos de varios vegetales, en el *Bulletin* citado, en el *Journal de pharmacie et de chimie* y en el *Bulletin de la Société Chimique de France*.

⁴ Llamo soluciones muy diluídas aquellas de las cuales 1 centímetro cúbico correspondía á 0,25 gramos de hojas frescas.

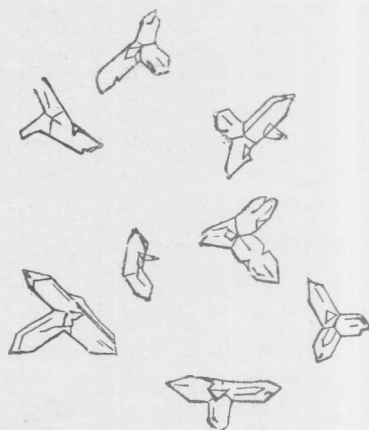
Reactivo de Mayer : Precipitado amarillo claro que no se produce sino en soluciones de concentración vecina de 1 por mil.

Reactivo de Millon : Precipitado blanco soluble en exceso de reactivo pero no por la acción del calor.

Ácido galotánico : Precipitado blanco coposo que desaparece en presencia de ácidos aun muy diluídos.

Ácido pícrico : Precipitado amarillo cristalino, presentándose en estrellas de tres puntas, como puede verse en el dibujo.

Ácido fosfomolibdico : Precipitado amarillento coposo, soluble en caliente; en soluciones completamente neutras se produce una coloración verde manzana.



Reactivo de Bouchardat : Precipitado abundante, amorfo, color kermes.

Ácido molibdico : Precipitado amarillento.

Cloruro mercúrico : Precipitado blanquecino, amorfo, escaso.

Yoduro cádmico potásico : Precipitado muy escaso, blanquecino, que no se presenta en soluciones diluídas.

Cianuro argéntico potásico : Precipitado amarillento, amorfo, insoluble en exceso de reactivo.

Reactivo de Mandelin : Precipitado pardo soluble en exceso de reactivo; por el calor vira al rojo pardo.

Reactivo de Kiliani : Coloración pardo rojiza en frío.

Reactivo de Frohde : Coloración parda en frío.

Ácido triacético : Precipitado cristalino, en haces y estrellas, insolubles en exceso de reactivo.

Reactivo de Keller : Precipitado cristalino en estrellas, soluble en exceso de reactivo por el calor.

Reactivo de Marquis : Coloración parda algo rojiza.

Reactivo de Kundrat : Coloración pardo rojiza oscura.

Reactivo de Buckingham : Coloración pardo oscura que por adición de agua da un líquido verde.

Reactivo de Wenzel : Color pardo que vira al rosado, conservando una aureola parda.

Reactivo de Fluckiger : Coloración parda.

Ácido sulfúrico : Color pardo fuerte que aumenta por el calor.

Ácido nítrico : Color amarillo fuerte que por el calor desaparece, abandonando un residuo pardo amarillento.

Hidrato potásico : Precipitado blanco sucio, amorfo, desprendiendo por el calor un olor penetrante.

Amoniaco : No produce precipitado en las soluciones de que dispuse, pero da un color amarillo pardo que aumenta por el calor.

Agua de bromo : Precipitado amarillo blanquecino, soluble parcialmente en exceso de reactivo.

Ácido sulfúrico y sulfato ferroso : Nada en frío; por el calor produce tinte rojizo fuerte.

Ácido hidrocioroáurico : Reducción muy lenta en frío.

Ácido hidrocioroplátinico : Precipitado escaso, amarillento, mal definido.

El reactivo de Marmet, el ácido fosfoantimónico, el sulfocianuro potásico y el yoduro de cadmio no han dado resultado apreciable.

Con las reacciones que anteceden creo poder afirmar la existencia en las hojas de *muña-muña* de un principio básico que presenta los caracteres generales de los alcaloides y algunos particulares que lo distinguen de los conocidos, aunque no sean suficientes para establecer su *individualidad*.

Por las razones que más arriba expreso, la afirmación anterior queda perfectamente definida y limitada, tanto más cuanto que la existencia de una saponina en las hojas permite sospechar la presencia de productos de descomposición de naturaleza compleja y de caracteres tales que pueden confundirse con los alcaloides.

SAPONINA

Revelada la presencia de un cuerpo del grupo de las saponinas en las hojas de la *muña-muña*, por las observaciones que quedan apuntadas, al hablar del extracto alcohólico del análisis inmediato, procedí á separarlo, determinando sus caracteres y sus proporciones.

Para extraer esta saponina ensayé el método de Schrader, pero la presencia de una cera soluble en alcohol absoluto hirviendo é insoluble en el mismo á la temperatura ordinaria, hizo imposible su aplicación. •

El método de Kobert y Pachorukow ¹ me dió resultados satisfactorios: la fracción precipitable por el acetato neutro, es decir, la saponina ácida, es muy escasa por lo cual no fué tomada en cuenta; la fracción precipitable por acetato básico, saponina neutra, fué descompuesta por hidrógeno sulfurado y purificada por el alcohol absoluto hasta obtenerla casi desprovista de materias colorantes.

Se presenta bajo la forma de una materia amorfa, de color blanco algo amarillento.

Es soluble en agua con producción de espuma exagerada y se disuelve también en alcohol etílico hirviendo, en alcohol metílico caliente y en alcohol amílico; es insoluble en bencina, éter de petróleo, éter sulfúrico y alcohol etílico puro y frío.

Por la acción del calor obscurece y desprende vapores de un olor penetrante y desagradable; su punto de fusión no puede determinarse porque se descompone antes de adquirir fluidez, desde los 150° C. aproximadamente.

Las reacciones que he observado no son características, siendo comunes á casi todos los cuerpos que en esta gran familia de las saponinas se encuentran.

He aquí las principales :

Ácido sulfúrico : sobre la substancia produce una coloración amarilla fuerte que vira al rojo vivo y luego obscurece; por dilución con agua se obtiene un líquido rojo pardo.

Ácido nítrico : da con la substancia una coloración amarilla que por el calor obscurece, desprendiendo un olor penetrante.

Ácido clorhídrico : en frío no provoca cambio alguno, pero en caliente actúa en forma análoga al anterior.

Hidrato de bario : las soluciones acuosas precipitan en blanco ligeramente amarillento, grisáceo por desecación.

Ácido hidrócloroúrico : en frío no acusan cambio alguno las soluciones, pero en caliente hay principio de reducción.

Nitrato argéntico : la reducción se produce sólo por ebullición prolongada.

Licor de Fehling : se obtiene un resultado comparable al anterior; si la solución se acidula ligeramente con ácido clorhídrico y se calienta, el líquido neutralizado reduce rápidamente el reactivo cupropotásico.

Las soluciones no precipitan por los reactivos generales de los alca-

¹ J. J. L. VAN RIJN, *Die Glykoside*, 215. Berlín, 1900.

loides. Acidulándolas fuertemente con ácido clorhídrico y sometidas á la temperatura de ebullición, se enturbian, se obscurecen, desprenden un olor penetrante y depositan un cuerpo blanquecino y pulverulento, insoluble en agua.

La determinación cuantitativa de la saponina se hizo por el método clásico de Christophson, modificado por Dragendorff ¹ en lo que se refiere á la composición del residuo de la calcinación del precipitado saponina-barita.

Sobre diez gramos de hojas pulverizadas y secas, hallé en dos ensayos :

	(1)	(2)
Precipitado saponina-barita	0.1522	0.1510
Carbonato de bario.....	0.0150	0.0140
Anhidrido carbónico del BaCO ₃	0.0033	0.0031
Saponina.....	0.1405	0.1401

es decir que las hojas analizadas contienen 1,401-1,405 por ciento de saponina.

¹ J. J. L. VAN RIJN, loc. cit., 219.