

misma razon, para reducir el cloruro de plata es preciso hacer uso de una cantidad de hidrógeno mucho mas grande que la que seria suficiente para hacer pasar el cloro al estado de ácido hidroclórico. Una vez demostrado que la plata descompone el ácido hidroclórico, los fenómenos que acompañan la operacion del apartado en seco se explican fácilmente. La arcilla del cimiento, con el auxilio del vapor de agua, descompone la sal, de donde resulta ácido hidroclórico que ataca la plata trasformándola en cloruro. Este se combina probablemente con la sal, y forma un doble cloruro que penetra la masa del cimiento dejando limpia la superficie de la plata, circunstancia que permite al ácido que no cesa de formarse que ataque de nuevo al metal para trasformarlo en cloruro <sup>1</sup>.

---

### MEMORIA

#### *Sobre la leche venenosa del Hura crepitans (Ajuapar).*

Hay en los valles calientes que rodean la esplanada de Bogotá un árbol lechoso llamado *Ajuapar*. Las emanaciones de la leche que produce cuando es reciente bastan para causar enfermedades al individuo que las recibe. En Guaduas y otros lugares lo usan para pescar envenenando con él los rios y estanques, y este hecho es suficiente indicio de sus perniciosas calidades.

Segun las noticias que nos comunicó el doctor J. Maria Céspedes, profesor de botánica, el ajuapar es el *ura crepitans* de Lineo, hermoso árbol cuyo fruto es usado para fabricar salvaderas de oficina, y así es que en las colonias Franceses le dan el nombre de *Arenillero*.

<sup>1</sup> El estado imperfecto de nuestros aparatos sirvió á lo ménos para que M. Boussingault hiciera este descubrimiento; y las experiencias necesarias para verificar esta observacion se hicieron en la casa de moneda de Bogotá. Me ha parecido importante traducir literalmente esta memoria como las demas, aunque carece de interes local, á fin de que se advierta que para un buen observador hasta los chascos dan motivo á descubrimientos. El método empírico que se seguia en Bogotá quedó así explicado científicamente, y un hecho nuevo fué añadido á la química. (*El Traductor.*)

Nuestro amigo el doctor Roulin nos envió de Guaduas el jugo del ajuapar que ha servido para nuestras experiencias <sup>1</sup>. Esta leche vegetal seria enteramente semejante á la leche de vaca si no fuera algo amarilla. Carece de olor; su sabor es apenas sensible al principio, mas luego causa una irritacion en la garganta; enrojece la tintura de tornasol; el alcohol y los ácidos producen un depósito viscoso y blanco, y el líquido que sobrenada es trasparente y de color de ámbar.

Evaporamos un litro de leche de ajuapar hasta la consistencia de extracto. Debemos advertir aquí que á uno de nosotros que se ocupó especialmente de hacer esta operacion se le hinchó la cara, se le ulceraron los ojos, y aun le supuraron las orejas en la parte exterior. El achaque duró muchos dias, y no cedió sino á los baños reiterados de leche de mujer. Este accidente prueba hasta la evidencia que el principio activo del jugo del ajuapar es volátil.

2º Se puso en digestion en el alcohol á 36º el extracto así obtenido, y tomó un color amarillo subido, enrojeciendo el papel azul.

3º Evaporada la disolucion alcohólica, el residuo lavado con agua dejó sin disolver una materia amarilla viscosa. Durante la evaporacion de la disolucion alcohólica, el que la dirigia sufrió la misma incomodidad que evaporando el jugo fresco.

4º La disolucion acuosa tenia el mismo color que la disolucion alcohólica; como ella era ácida, con el acetato de plomo formaba un asiento blanco, voluminoso, lijero, que se disolvia de nuevo con mucha facilidad añadiendo algunas gotas mas de ácido acético; este carácter indicaba la presencia del ácido malico, y como el líquido no mostraba precipitado alguno por el oxalato de amoniaco, se podia haber pensado que este ácido se hallaba al estado libre; mas la magnesia añadida en una parte del líquido nos persuadió que la propiedad ácida dependia de la presencia del malato ácido de potasa.

5º Examinando las disoluciones acuosa y alcohólica de que

<sup>1</sup> La presente memoria, la de los meteoritos, la del árbol de la leche y analisis de la Gaylusita fueron presentadas por los señores Boussingault y Rivero, que trabajaron reunidos. (*El Traductor.*)

hemos hecho ya mencion, hallamos que tenían un olor particular, parecido al de la carne hervida : creemos que este olor debe atribuirse á la materia colorante parda de estas mismas disoluciones, y aunque no pudimos separarla enteramente le reconocimos las propiedades siguientes. Su olor se parece bastante al del caldo de carne; ella es soluble en el agua y en el alcohol, pero no se disuelve ni en el éter ni en el amoniaco; por tanto la consideramos como una sustancia análoga á la osmazoma.

6° La materia amarilla y viscosa, insoluble en agua fria, fué puesta y lavada en agua hirviendo (en Bogotá el agua hierve á algo ménos de 92°). En este estado no se liquidó totalmente. En el éter sulfúrico se disolvió casi enteramente, dejando un corto residuo, al principio de apariencia oleosa, mas luego que se evaporó el éter se presentó bajo la forma de cristales pequeños solubles en el agua y en el alcohol y de sabor acre y ardiente. Las disoluciones acuosas y alcohólicas de esta materia cristalina enrojecian el papel tenido de curcuma, y volvian azul el de tornasol enrojecido ántes por el ácido acético, mas á causa de la pequeña cantidad de esta sustancia no pudimos hacer un exámen mas completo.

7° La disolucion etérea, abandonada en un vaso abierto, dejó por residuo la materia amarilla viscosa que existiendo en proporciones considerables en el jugo del ajuapar nos ha sido fácil estudiarla suficientemente. No tiene olor, su sabor se desarrolla algun tiempo despues de aplicarla á la lengua; en contacto con el cútis lo cubre de pequeñas ampollas como si se aplicase un vejigatorio. A una temperatura superior á la del agua hirviendo se liquida, entra en ebullicion y se volatiliza; mas durante su destilación en vaso cerrado, se descompone en parte y deja un residuo carbonoso. Los vapores acuosos y alcohólicos favorecen su volatilizacion, y exponiéndose á estos vapores se sufre el accidente que hemos mencionado hablando de la evaporacion del jugo reciente del ajuapar. Esta materia viscosa mancha el papel como los aceites volátiles, y se disuelve muy bien en la esencia de trementina. Ni la potasa cáustica ni el amoniaco ejercen accion alguna sobre ella, mas el ácido nítrico la ataca

fuertemente y parece que la convierte en resina. Tales son las propiedades de esta sustancia, que puede mirarse como un aceite esencial, aunque carece de olor, y por eso la llamaremos *aceite esencial cáustico ó de vejigatorio*.

8° La porcion insoluble en el alcohol lavada en agua hirviendo, tenía la consistencia de pasta blanda y blanca sin sabor ni olor, soluble en el ácido acético, mas la disolucion era turbia; el ácido hidrocórico la disolvia ménos. Molida en un mortero de vidrio con una solucion de potasa cáustica, formaba una emulsion jabonosa, y, abandonada en agua fria (la temperatura variaba de 15 á 19° cent.), entró en fermentacion pútrida, y despedia un olor de queso rancio. Secada al aire, adquirió un color pardo, aspecto de cuerno, y se hizo quebradiza; si en tal estado se arrojaba sobre carbones encendidos, se inflamaba acrecentando su volúmen y despidiendo un olor de cuerno quemado. Estas propiedades pertenecen esencialmente al glúten, con cuyo nombre lo designaremos, porque si es cierto que la consistencia blanda y no elástica de esta sustancia la separan del gluten, tambien lo es que le hemos estudiado despues de haber hervido, y que así hervido el gluten pierde tambien su elasticidad.

9° Para averiguar si existia cera en la leche de ajuapar, hicimos hervir el gluten desecado en el alcohol, mas no observamos en este liquido, decantán dolo bien caliente, ningun depósito.

10° Examinamos el agua en que habíamos hecho hervir la sustancia arriba mencionada (8), y vimos que concentrada dejó sentar un depósito blanco y granujiento en el cual se distinguian hermosos cristales de nitrato de potasa.

11° El depósito granujiento (10) fué lavado con agua fria, y presentaba entónces los caractéres siguientes : Se disolvia algo en el agua; con el acetato de plomo producía copos blancos que desaparecian añadiendo algunas gotas de vinagre; el oxalato de amoniaco causaba tambien un ligero precipitado. Estas propiedades, y otras que seria inútil consignar aquí, nos persuadieron que este depósito granujiento no era otra cosa que malato de cal.

Así, resulta de nuestro trabajo que el jugo lechoso del *ura crepitans* contiene : 1° glúten ; 2° aceite esencial cáustico ; 3° un

principio acre cristalizable y alcalino? 4º malato ácido de cal; 5º nitrato de potasa; 6º malato de cal; 7º osmazoma<sup>1</sup>.

[Bogotá, diciembre 1824.

*Sobre las propiedades químicas del rocou Achote.*

Aunque el rocou se usa para teñir las telas hace ya muchos años, apenas se conocen sus propiedades químicas. Por el contrario la historia natural de esta materia deja poco que desear. Sábese que se extrae del bija orellana<sup>2</sup>, árbol muy comun en la América meridional. El fruto, cubierto de espinas flexibles, es hueco, y cada uno contiene treinta á cuarenta granos como garbanzos, revestidos de una materia pegajosa de color rojo de bermellon.

Para extraer esta sustancia roja se estrujan en vasijas de madera los granos del *bija Orellana*; añádese agua y se deja en remojo por algunos días, al cabo de los cuales comienza una especie de fermentacion pútrida; pónese entónces la materia en coladores, y se recibe el liquido que tiene el tinte en suspension; déjase sentar y se decanta luego. La sustancia roja se pone á secar á la sombra, y se amolda en panecillos que se envian á Europa con el nombre de rocou. Este método tiene muchos inconvenientes, entre otros el de dar un producto bastante impuro, y creo que el que usan en Bogotá es preferible; consiste en estregar unos con otros los granos ó simientes. Este como la materia colorante es muy superficial, se separa fácilmente sin

1 Hé aquí pues una sustancia vegetal cuya accion energética podrá quizá aplicarse con el tiempo á la medicina, sustancia que encierra al mismo tiempo un principio azotado, la osmazoma, que es uno de los mas gustosos y nutritivos que produce el reino animal. M. Lewy podrá hacer un buen análisis cuantitativo de esta produccion extraordinaria vegetal, que contiene del reino mineral el nitrato de potasa, uno de los elementos que entran en la composicion de la pólvora; del reino animal, el principio mas sabroso que el fuego desenvuelve en la carne asada; y del vegetal, el gluten, que es el mas nutritivo, alcalis, aceite esencial y sales que son los mas preciosos y eficaces. (*El Traductor.*)

2 La palabra *bija*, que los botánicos han admitido, viene de la lengua antigua de Haití, y *rocou* de la palabra brasiliense *urucu*. *Humboldt*, viajes, tomo VI, p. 317.

cargar el agua con el mucilago contenido en el interior de las simientes; despues se deja sentar y se decanta. Esta materia colorante se llama *Achote* en el pais, y sirve para reemplazar con ventaja el azafran en la economía doméstica.

He seguido el mismo método para extraer el rocou que sometí á las experiencias de que voy á dar cuenta, con la sola diferencia de que lo he filtrado para separarlo del agua. Preparado así, tiene un hermoso color rojo, y al secarse adquiere un tinte mas subido: su olor es desagradable, aunque no es muy fuerte. No tiene sabor. Expuesto al fuego se ablanda, se inflama y arde despidiendo mucho humo. Deja como residuo un carbon leve y muy brillante. El agua disuelve una pequeña porcion de rocou y adquiere un color amarillo claro. El alcool lo disuelve en mayor cantidad; la disolucion, hecha en frio, es de un hermoso color naranjado: por la evaporacion espontánea se obtiene la materia colorante al estado pulverulento. El éter sulfúrico disuelve con mas facilidad todavia el rocou, y la disolucion es de un color rojo naranjado. La potasa cáustica, los carbonatos de potasa y de sosa disuelven el rocou en mayor proporcion; y los ácidos lo precipitan bajo forma de copos lijeros. Las disoluciones alcalinas son de un rojo muy subido. El cloro quita súbitamente el color á la disolucion alcoólica del rocou; la disolucion se hace blanca y como lechosa.

El ácido hidroclórico no ejerce accion alguna sobre el rocou, ni el ácido acético; pero el ácido sulfúrico al contrario presenta un fenómeno notable; porque lo trasforma cuando está en polvo en un color azul de añil, mas este tinte no es permanente; poco á poco se debilita, pasa al verde y á las veinticuatro horas al color violado. Parece que esta propiedad de dar color azul con el ácido sulfúrico no es exclusiva del rocou, sino que tambien la presenta la materia colorante del azafran. A la temperatura ordinaria la accion del ácido nítrico sobre el rocou es apenas sensible, comunicándole un tinte verde que pasa al amarillo; pero con el auxilio del calor se desprenden muchos vapores nitrosos, el rocou adquiere una consistencia de jarabe, y algunos minutos despues se inflama rápidamente como el salitre, dejando por residuo carbon muy dividido.

El rocou se disuelve fácilmente en el aceite esencial de tre-

mentina; los aceites comunes lo disuelven tambien, y los Indios Caribes y Otomacos usan todavia del rocou mezclado con grasa para pintarse. A esta composicion llaman *Ooto*, pero prefieren la chica, que da un color mas brillante y resiste mejor á la accion del sol <sup>1</sup>.

Bogotá, 1824.

### SOBRE LA COMPOSICION

#### *Del barniz de los Indios de Pasto.*

Varias veces habia oido hablar en mis viajes de cierto barniz que los Pastuzos aplicaban sobre la madera para hacerla impermeable á la humedad, y en mas de una ocasion reconocí la utilidad de vasijas de madera barnizada en lugares en que no siempre es posible reponer inmediatamente un vaso de vidrio ó de losa que se rompe. Por esto los utensilios domésticos de la provincia de los Pastos se componen por lo comun de calabazas barnizadas de color encarnado, y algunas adornadas de dibujos y figuras hechas con hojas de oro ó de plata.

Luego que terminé mi trabajo sobre el volcan que domina la ciudad de Pasto, me propuse estudiar la industria de los Pastuzos, en compañía de mi amigo Fray José Burbano del orden de San Agustín, uno de los religiosos mas populares de Pasto, que me sirvió de guia, y, en verdad, que no podia haber escogido mejor conductor. Pasto, considerado bajo el punto de vista de la industria, es efectivamente un lugar notable como el limite hasta donde llegó hácia el norte la civilizacion de los Incas, que nació, segun la tradicion, en las márgenes de la laguna de Titicaca, y cuya mision fué civilizar las tribus salvajes, enseñándoles la agricultura y las artes metalúrgicas. Hacia muy poco que Pasto se habia sometido al dominio de los Incas cuando sucedió la invasion europea luego que se descubrió la América. Desde

<sup>1</sup> El rocou se vende en Francia á dos francos el kilograma.

entonces cesó todo progreso entre los Indios; la civilizacion los dejó estacionarios en donde no los destruyó. Así, es muy interesante estudiar lo que queda de las artes antiguas á los Indios que, escapando á la influencia europea, han conservado lo que sabian sus antepasados en la época de la conquista, y el caso se ofrece de continuo en los Andes de Quito; allí, como en otros lugares, maravilla ver la habilidad con que ejercen los Indios ciertos oficios.

Observé en Pasto el modo con que aplican los artesanos el barniz sobre la madera. Este barniz es una materia blanda sin ser líquida, muy elástica, y cuando no se le ha dado todavia color con el achote se semeja tanto al gluten que no es posible distinguirlo de esta sustancia; como ella se extiende en una membrana muy delgada, que es la que se aplica sobre la materia que se quiere barnizar. El barniz adhiere con fuerza, aunque al principio permanece tan blando que basta el esfuerzo de la uña para arrancarlo; mas luego se endurece sin rajarse ni saltarse, ni deteriorarse, aun cuando se dejen las vasijas barnizadas con agua caliente. No resisten tan bien al aguardiente ni á la lejía de ceniza. El barniz blando y elástico que usan los artesanos en Pasto parece muy diferente del barniz bruto que se vende en las tiendas de comercio y que traen los Indios no reducidos de Mocoa, á siete dias de distancia al oriente de Pasto, del otro lado de la cordillera en las vertientes del Amazonas. No se conoce el nombre del árbol que lo produce, y ni aun se sabe si este barniz se forma como las gomas y resinas, lo que es probable, si hemos de juzgar por la apariencia de la materia.

El barniz de Pasto es sólido, pesa mas que el agua, carece de olor y de sabor, es bastante tenaz y por lo mismo no puede pulverizarse; su fractura es vitrosa. Apenas se electriza frotándolo. A la temperatura de algo mas de 100° se vuelve elástico y salta como el caucho lanzándolo contra un cuerpo duro, pero al enfriarse pierde su elasticidad. Arde con llama fuliginosa, sin producir el humo abundante que despiden las resinas. El ácido sulfúrico lo disuelve sin alterarlo, y de esta disolucion ácida lo precipita el agua. Es insoluble en la esencia de trementina aun cuando se vierta á la temperatura de su ebullicion. Si

se calienta con aceite comun, se ablanda y adquiere elasticidad, pero no se disuelve. El éter sulfúrico priva al barniz de una pequeña cantidad de resina verde, y lo hincha, manifestando los fenómenos que muestra el caucho que se pone á digerir en el petróleo. El alcohol priva igualmente al barniz de la materia resinosa verde, que le comunica su color, pero no lo disuelve. Así es que, lavando muchas veces con alcohol hirviendo el barniz que se pulveriza previamente, se consigue purificarlo completamente. Entonces se manifiesta bajo la forma de una especie de gelatina de color blanco no muy limpio, y, si se deja enfriar entonces, se endurece bastante y puede ya pulverizarse con facilidad. Su color es el verde claro así seco. Esta sustancia, privada de esta manera con el alcohol de casi toda la resina verde que le da color, es la que considero como el barniz de Pasto en su estado de pureza.

Sus propiedades son las siguientes : es insoluble en el alcohol, en el éter, en la esencia de trementina, y en los aceites comunes. Aunque el éter no lo disuelve, le hace aumentar de volumen. Es duro y quebradizo cuando está frio, pero se ablanda y se hace elástico desde la temperatura de 100°. La potasa cáustica lo modifica del modo que indicaré luego. El barniz de Pasto analizado por medio del óxido de cobre me dió los resultados siguientes :

	Materia.	Acido carbónico.	Agua.
1°	0,296	0,766	0,266
2°	0,353	0,914	0,309
3°	0,333	0,866	0,290
4°	0,255	0,659	0,229

  

	Carbono.	Hidrógeno.	Oxígeno.
Es decir en el 1° :	0,716	0,097	0,187
en el 2° :	0,718	0,095	0,187
en el 3° :	0,719	0,097	0,184
en el 4° :	0,715	0,100	0,185

Estos análisis conducen á la fórmula  $C^{10} H^8 O$ .

Carbono. . . . .	0,714
Hidrógeno. . . . .	0,096
Oxígeno. . . . .	0,190

Y considerando, segun la opinion de M. Dumas, el hidrógeno carbonado  $C^{12} H^8$  como un radical que se encuentra á diferentes grados en el alcanfor, la colofana, ácido sebácico y ácido can-

fórico, el barniz de Pasto se colocaria en la serie siguiente entre la colofana y la esencia de trementina.

$C^{40} H^{32}$	esencia de trementina.
$C^{40} H^{32} O$	alcanfor, colofana.
$C^{40} H^{32} O^3$	ciertas colofanas.
$C^{20} H^{16} O^2$	barniz de Pasto.
$C^{20} H^{16} O^3$	ácido sebácico.
$C^{20} H^{16} O^5$	ácido canfórico.

He dicho que el barniz de Pasto se disolvia fácilmente en la potasa cáustica. Con el auxilio del calor la potasa disuelve suficiente cantidad de barniz para que la disolucion pueda aparecer como masa de jabon al enfriarse. Esta especie de jabon se disuelve en el agua, y el ácido acético precipita entonces de su disolucion el barniz en el estado en que lo usan los Indios de Pasto. Tiene entonces un brillo de seda y se deja extender como el glúten en membranas. Preparado así contiene agua y un poco de ácido acético. Expuesto al aire, se concentra su color y pierde con el agua su propiedad elástica. A 130° se derrite y abandona enteramente el agua y el ácido acético que puede contener. Enfriado se hace tenaz y se disuelve en toda proporción en el alcohol, el éter y la esencia de trementina. Puede entonces formar un barniz alcohólico susceptible de muchas aplicaciones si se consiguiera en el comercio el barniz de Pasto para fabricarlo.

La composición del barniz no se altera sin embargo con esta modificación, puesto que en dos análisis diferentes he hallado

	Materia.	ácido carbónico.	agua.
1.	0,239	0,618	0,223
2.	0,314	0,805	0,291

  

	1°	2°
Carbono. . .	0,714	0,710
Hidrógeno. .	0,104	0,102
Oxígeno. . .	0,182	0,188