

olor alguno de vinagre, y formó un sulfato, carbonizando el líquido. *No sabemos*, pues, cual será la naturaleza de este ácido. La materia que no pasa por el filtro tiene el aspecto, luego que se seca, de cera sin refinar, y se derrite esparciendo cierto olor de carne.

Abandonada á si misma, la leche vegetal se agría y adquiere un olor desagradable. Al alterarse, despidе gas ácido carbónico, y se forma además una sal amoniaca, puesto que la potasa ocasiona en ella un desprendimiento de alcali volátil. Bastan algunas gotas de ácido para impedir la putrefaccion.

Así pues, las partes constituyentes de la leche vegetal, de que nos ocupamos, son: 1º cera; 2º fibrina; 3º un poco de azúcar; 4º una sal de magnesia, que no es un acetato; 5º agua.

No contiene ni materia caseosa ni caucho. Calcinada, produce silica, cal, magnesia y fosfato de cal. A la fibrina debe su propiedad nutritiva. Ignoramos cual sea el efecto de la cera sobre la economía animal, pero si podemos asegurar que en estos países la experiencia prueba que no es nociva, puesto que entra por mitad del peso de esta leche, la cual no lo es.

Deberia cultivarse el *árbol de la leche*, aunque no fuera sino para extraer la cera, que es de una cualidad superior, lo que seria una nueva riqueza para el fértil valle de Aragua, en el cual se ve el cultivo de la caña dulce, del añil y del algodón, reunido con el de las cereales.

Maracay, 15 de febrero de 1823.

Exámen químico del curare, veneno de los Indios del Orinoco, por MM. Roulin y Boussingault.

Los Indios del Orinoco, los del Casiquiare y del rio Negro, usan para envenenar sus armas de un extracto vegetal conocido con el nombre de *curare*, y cuya accion sobre la economía animal es con extremo enérgica. Aquellos indigenas extraen este veneno evaporando el jugo de diversas plantas. Como no logramos ver el método con que los naturales lo preparan,

vamos á copiar literalmente lo que dice sobre esta materia M. de Humboldt, quien, en su memorable navegacion del Orinoco, presenció todos los detalles de esta preparacion.

« Tuvimos la felicidad de encontrar á un Indio ménos ebrio que los otros, que se ocupaba en destilar el veneno curare. Serviale su choza de laboratorio químico: vimos en ella grandes ollas de barro destinadas al cocimiento de los jugos vegetales, y otras vasijas que, presentando ménos profundidad y mas superficie, debian favorecer su evaporacion. Completaban el aparato farmacéutico del *amo del curare* (nombre que daban á este Indio) una especie de embudos hechos de hojas de banano arrolladas, las cuales servian para filtrar líquidos. Era notable el orden y aseo de la choza del Indio, no ménos que su aire magistral y tono enfático, semejante al de nuestros farmacópolas de antaño. « Yo sé, nos decia gravemente, que Vds. los blancos poseen el secreto de hacer jabon y de fabricar aquel polvo negro que tiene el inconveniente de asustar las aves si llega á errarse el tiro. El curare, que nosotros preparamos como nuestros padres, aventaja á todo lo que Vds. saben hacer por allá. Esta es una arma que mata y no hace ruido. »

» La fabricacion del curare es harto simple. La planta de que se extrae se llama *bejuco de mavacure* y se produce abundantemente en las serranias que hay entre los rios Jehete y Maguaca. Es falso que carezca de hojas; parece pertenecer á la familia de las strychnes. Importa poco que el mavacure sea fresco ó que tenga algunas semanas de cogido. La corteza y una parte de la albura es donde se contiene el veneno. Ráense con un cuchillo ramos de mavacure de cuatro á cinco líneas de diámetro, muélese la materia raída hasta reducirla á hebras tenuisimas, y siendo el zumo amarillo, da este color á toda la masa. Viértese luego esta sustancia en uno de los embudos que hemos descrito, que eran de todos los utensilios de nuestro Indio los que mas preciaba y encarecia. Preguntábanos repetidas veces si teniamos por allá (es decir en Europa) alguna cosa comparable al embudo. Este se introduce dentro de otro instrumento semejante, pero mas fuerte, hecho de hojas de palma y sostenido por cabos de hojas y de racimos de esta misma familia de vegetales. Lo primero que se hace es desleir en agua fria la corteza molida;

luego filtra por algunas horas gota á gota un licor amarillento que se concentra evaporado en una gran vasija de barro; se prueba el licor, y, cuando está bastante amargo, se le cree suficientemente concentrado. Resta otra operacion, que es darle cuerpo, esto es, hacerle espeso y viscoso para que se pegue á la flecha. A este fin se hierve la infusion con otro zumo vegetal, que es muy glutinoso y se extrae de un árbol de grandes hojas llamado quivaguero, que no tiene nada de mortífero. Entónces se cuaja la mezcla, y adquiere la tenacidad de alquitran ó jarabe espeso. El curare se vende, despues que toma esta forma, en totumas, que son los emisferios huecos y leñosos de la corpulenta fruta del totumo (*crescentia cujete*). Como su fabricacion solo es conocida de un corto número de familias, el de primera calidad es carisimo, pero basta una pequeñísima cantidad para cada flecha. Hay curare de raiz y de bejuco: el que vimos preparar fué este segundo, que es mucho mas activo y se vende á mas alto precio. A orillas del Orinoco es raro que se coma gallina que no haya sido muerta por la hincadura de una flecha enherbolada, operacion que se cree dar un sabor delicado á la carne. Lo mismo se hace con las panas de monte, los hocos ó paujies (*alector*), los cerdos monteses y baquiras (*dicotyles*), las iguanas, los monos y peces. »

El curare que examinamos es sacado en las orillas de Rio Negro, y consiste en un extracto sólido, negro, de aspecto resinoso, el cual pulverizado adquiere un color amarillento; su sabor es amargo, pero esta amargura no tiene nada de acre ni de picante. Calentado, se hincha y arde con dificultad, en contacto con las brasas. En su combustion no despidе el olor particular de las sustancias orgánicas que contienen ázoe. El éter sulfúrico no ejerce accion alguna sobre el curare; le quita solamente cierta materia oleosa; el alcohol tiene mayor accion, y la tintura alcoólica que resulta es de un hermoso color rojo y muy amarga.

El curare se ablanda en el agua, y al fin se disuelve en mucha parte; la solucion acuosa tiene un color rojo subido y es muy amarga; enrojece un poco el papel de tornasol, y ni el amoniaco, ni la potasa, ni los carbonatos de estas bases, son capaces de determinar un precipitado; sucede lo mismo con

los oxalatos alcalinos, pero la tintura de agalla, el ácido agálico, y los agalatos, la precipitan al instante, y el precipitado, que es de un color blanco amarilloso, se disuelve enteramente en el alcohol y en los ácidos. Estos dos caracteres confirmaron la opinion que habíamos concebido que el curare contenia una base alcalina vegetal, y como M. Kunth clasifica en la familia de las strychnes el mavacure, que es la planta que los Indios del Casiquiare usan principalmente para preparar el curare, habíamos pensado que esta base podia ser la estriquina, mas luego que observamos que la solucion acuosa del curare no producía precipitado alguno, ni por los alcalís ni por los oxalatos, casi abandonamos esta suposicion, aunque siempre nos creimos obligados á comenzar nuestro trabajo buscando la estriquina.

Con tal objeto disolvimos el curare en el agua hasta donde se pudo; la parte insoluble, bien lavada en un filtro, hasta quitarle todo sabor amargo, fué enjugada, y bien seca aparecia como una materia pulverulenta; quemada en un crisol, exhalaba un olor picante como el que se observa en la combustion imperfecta de la fibra vegetal; macerada despues, dejó un residuo terroso considerable, que se componia de silica, de alumina y de magnesia. El curare contiene muy cerca de veintidos por ciento de materia insoluble, que parece no es otra cosa que una arcilla impregnada de principios vegetales.

La solucion acuosa fué hervida con magnesia calcinada bien pura; despues de algun tiempo de ebullicion, recogimos la magnesia en un filtro; la lavamos y secamos, sin que abandonara nada al alcohol con que se examinó inmediatamente. Esto probaba claramente que la estriquina no existia en el curare, y como el líquido filtrado conservó sus propiedades alcalinas, juzgamos que no habíamos descubierto la sustancia alcalina, porque era soluble en el agua, aunque tambien podia suceder que, como los principios colorantes aumentan muchas veces la solubilidad de ciertos cuerpos muy poco solubles por sí mismos, nuestro líquido alcalino, que presentaba un color subido, podia estar en este caso.

Evaporamos en seguida el licor alcalino hasta reducirlo á consistencia de jarabe, y este extracto lo agitamos diversas veces con alcohol, el cual dejó sin disolver una materia que

tenia todas las propiedades de la goma, la cual retenia siempre algo de materia colorante roja, aunque, macerándola largo tiempo en el alcohol, se le quitaba enteramente el sabor amargo. Esta materia constituye muy cerca de los $\frac{4}{100}$ del curare. Evaporamos luego los licores ó tinturas alcohólicas, residuos de esta operacion, los cuales quedaron reducidos á un extracto de color oscuro, muy amargo y alcalino, que nos fué imposible cristalizar. Suponiendo que la materia colorante roja que existia en cantidad considerable en este extracto era la que podia impedir la cristalización, la hicimos pasar por un filtro, con carbon animal, al estado de disolucion acuosa, que salió limpia y de un color amarillo claro trasparente, mas este liquido sin color nos produjo un nuevo extracto igual en todo al primero con excepcion del color.

No podiamos considerar este extracto como el principio amargo puro del curare, porque el fosfato de amoniaco nos indicaba la existencia de la magnesia en él, y el ácido sulfúrico levantaba vapores de vinagre. Aun su calidad alcalina vegetal no era muy segura, porque, reducido á cenizas el residuo, comunicaba al agua la misma propiedad alcalina.

Conocimos, por la facilidad con que lo privamos de la materia colorante, que el principio amargo del curare era sólido; mas, para examinarlo bien, teniamos que separarlo de las diversas sustancias que lo acompañan, sustancias que son tambien solubles en el agua y en el alcohol. Así fué preciso valernos de la propiedad que habiamos observado en la disolucion acuosa del curare de formar un precipitado con la infusion de agallas y los agalatos. Lavando reiteradamente este precipitado, lo separamos de todas las materias solubles y de mucha parte de la materia colorante. En seguida disolvimos el agalato en el ácido oxálico, que nos pareció preferible á cualquiera otro, y con la magnesia lo precipitamos; filtrando el líquido, que aparecia alcalino, este liquido evaporado nos dió un residuo casi enteramente soluble en el alcohol, del cual por la evaporacion sacamos el principio amargo del curare, que, manifestándose en consistencia de jarabe, fué preciso para desecarlo colocarlo bajo un recipiente, cerca de un vaso de ácido sulfúrico concentrado. Preparado de este modo tenia una apariencia de cuerno;

su color el amarillo claro, su sabor muy amargo, atraia mucho la humedad, el ácido nítrico concentrado le comunicaba un color rojo de sangre, y el ácido sulfúrico un tinte hermoso de laca carmin. El principio amargo del curare se carboniza al fuego, y esparce vapores espesos que, cuando se respiran, dejan una sensacion de amargura muy desagradable. Despues de la combustion queda un residuo muy escaso y nada alcalino.

El principio amargo es insoluble en el aceite esencial de trementina y en el éter, pero el agua y el alcohol lo disuelven perfectamente, y la disolucion en ambos casos presenta las propiedades alcalinas ensayadas con los papeles reactivos. La solucion acuosa del principio amargo del curare neutraliza los ácidos, y las sales que forma con los ácidos sulfúrico, hidróclórico y acético son todas solubles, pero es imposible hacerlas cristalizar.

Resúmen de la operacion para extraer el principio amargo del curare.

Pulverizarlo y agitarlo con alcohol hirviendo. Evaporar la tintura alcohólica, y su residuo; disolverlo en el agua, que no deja por disolver sino una pequeña cantidad de resina. A la solucion acuosa se le quita su color con carbon animal, y se vierte en ella una infusion de agallas que la precipita en copos de un color blanco amarillento, los cuales contienen sin duda todo el principio amargo, puesto que el liquido que queda no tiene sabor amargo ninguno. El precipitado bien lavado se introduce en una retorta con poca agua y se calienta hasta que comienza á hervir; entónces se le añade el ácido oxálico cristalizado. Al punto se disuelve el agalato, que se precipita por la magnesia, se evapora el liquido y se obtiene por residuo el principio amargo.

Tales son las propiedades que hemos encontrado en el principio amargo y alcalino del curare, el cual difiere de todas las demas bases alcalinas vegetales, sobretodo en ser soluble en el agua. Ya los señores Pelletier y Caventou habian observado un alcali vegetal sólido en el upas anthiar, veneno que preparan los naturales del archipiélago de la India. En cuanto al ácido

que contiene el curare, creemos que es el ácido acético, porque es el único que hemos hallado. Además de esto adquirimos la certidumbre de que en la composición del curare no entra ningún ácido capaz de formar una sal insoluble de plomo.

Bogotá, 15 de abril de 1827.

Sobre las aguas calientes de la cordillera de Venezuela.

Hay en la cadena primitiva de la costa de Venezuela tres puntos de donde salen aguas termales: dos de estas fuentes, las de Mariara y de Onoto, forman arroyos que pertenecen al sistema de corrientes de agua interiores que afluyen al lago de Tacarigua; el otro, llamado de las Trincheras, está situado cerca de Puerto-Cabello y se dirige al mar. Las circunstancias políticas no nos permitieron examinar este último.

Fuentes de Onoto.

Subiendo el río de Maracay, que corre en el valle de Onoto, se llega á las juntas de dos arroyos, el río Corasol y el de Aguas calientes. En el punto de la confluencia, el valle, cuya dirección es de norte á sur, vuelve al oriente según el curso del arroyo de aguas calientes. Este valle se estrecha y después se transforma en una barranca. Del costado del sur de esta barranca es que salen las aguas calientes. La roca cristalina por donde estas se filtran en abundancia es el gneis; con un poco de atención se nota que estas aguas salen del fondo de una pequeña concavidad y en dirección vertical. Su temperatura no es sino de 44° 5. El agua de Onoto no tiene olor alguno de hidrógeno sulfurado; carece de sabor, y no da precipitado alguno ni con el nitrato de plata ni con ninguno otro reactivo; evaporada, deja un residuo inapreciable, que se compone de un poco de sílica é indicios de alcalí. Se ven salir en ciertos intervalos del

fondo de cada concavidad una multitud de burbujas. El gas que las produce es inodoro, insoluble en el agua; extingue los cuerpos que arden; introducido en un tubo graduado con potasa cáustica, no ha disminuido de volumen; por tanto puede considerarse como gas ázoe. La altura á que salen las aguas de Onoto es de 702 metros sobre el nivel del mar (1).

Fuentes de Mariara.

Los manantiales de las aguas termales de Mariara están á algunas millas al nordeste del pueblo de este nombre. En el pozo inferior llamado los Baños, encontramos la temperatura á 44° cent. Las aguas más calientes están en un pequeño arroyo que recibe también el excedente de otro pozo cuya temperatura no excede de 34°. Algunos metros abajo de este pozo el termómetro marca 56 á 57, pero si se evita la corriente de agua tibia sube á 64.

El agua de Mariara tiene un olor apenas perceptible de hidrógeno sulfurado. Una pieza de plata colocada en el arroyo se ennegreció algo. Esta agua enfriada pierde su olor; es insípida, da un precipitado con el nitrato de plata, que se disuelve de nuevo añadiendo ácido nítrico; el amoníaco, el nitrato de barita y el oxalato de amoníaco la turban levemente. Evaporada, deja un corto residuo en el cual encontramos sílica, ácido carbónico, ácido sulfúrico, sosa, magnesia y cal. La sílica es la sustancia dominante; así es que se encuentran concreciones de esta materia sobre las piedras que hay en el arroyo.

Como las aguas de Onoto, las de Mariara salen por entre rocas de gneis y exhalan gas ázoe.

La altura de las fuentes de Mariara sobre el nivel del mar es de 476 metros (2).

1 El barómetro apuntaba	0 m. 705, 20.
Termómetro del barómetro.	29, 9.
Id. libre	29, 8.

2 Mariara está situado cerca de Cura, cuya altura sobre el nivel del mar es, según M. de Humboldt, de 441^m. (*Relacion hist.*, tomo 2º, pág. 83.) En las fuentes hallamos: barómetro 723^m 0; termómetro bar. 28, 3; termómetro lib. 28 3. Supongo que la altura del barómetro es á la orilla del mar á 10^m 6 de elevación, 762^m 71. (Term. 27º 1), ó á 758^m 99 á la temperatura de 0, ó de 760^m 17 al nivel del mar. Los 0, 17 es la diferencia de mi barómetro con el de París.

M. de Humboldt dice que las aguas calientes de las Trincheras están muy cargadas de ácido hidrosulfúrico, y que contienen mas sales que las de Mariara, y una temperatura de 90° 4. Ignoramos la altura á que salen estas aguas; pero si, como es probable, están ménos elevadas que las de Mariara (1), las fuentes termales de la cordillera presentarán este fenómeno digno de atencion, á saber, que las aguas que salen á menor elevacion sobre el nivel del mar son mas cargadas de hidrógeno sulfurado y de sales, al mismo tiempo que son mas calientes; miéntras que las aguas que salen á una altura mayor son las mas puras y las ménos calientes.

Maracay, 11 de febrero de 1823.

RESULTADOS

De las observaciones barométricas hechas en la Guaira, á 10^m 67 de altura sobre el nivel del mar.

Los dos barómetros portatiles de Fortin fueron comparados en Paris con el del mismo artista que se usa en el observatorio, y no sufrieron alteracion alguna en el viaje de mar, porque, comparados al llegar, resultaron iguales, y no es natural admitir que ambos hubieran variado del mismo modo, lo que permite comparar las observaciones de la Guaira con las de Paris.

Diez observaciones hechas entre el 23 de noviembre y el 7 de diciembre de 1822 dan por término medio

	m.	m.
De las 9 de la mañana.	760,	05
De las 10.	760,	03
De las 4 de la tarde	757,	61
Variacion diurna.	2,	44

1 M. de Humboldt no indica la altura de las aguas calientes de las Trincheras, pero la posicion geográfica de este lugar y el curso del rio de Aguas Calientes, que desemboca cerca de Puerto Cabello, hacen creer que su nivel es inferior al de las de Mariara y Onoto. M. Boussingault dice á M. de Humboldt, en una carta, que si el interior de la tierra conserva una temperatura elevada, como parece probable, la infiltracion de las aguas de lluvia puede ser la causa general de las aguas calientes y tibias que salen á la superficie, y por lo mismo han de ser mas calientes y mas cargadas de sustancias salinas, miéntras ménos elevadas sean las fuentes. Ya M. de La Place habia dado esta explicacion de la causa de las aguas termales.

El instante del máximo seria, segun el resultado medio, á las 9 de la mañana, pero las observaciones prueban que el máximo se ha verificado tantas veces á las 9 como á las 10. Tambien seria difícil decir á qué horas se verificó el mínimo por la tarde, si á las 3 ó á las 4, pues las observaciones medias de estas dos horas no difieren de una suma apreciable.

Las observaciones de MM. Boussingault y Rivero no hacen conocer con una precision suficiente el máximo de la noche.

Los valores particulares del periodo diurno en los dias de observacion que han servido al cálculo de los términos medios precedentes son los siguientes :

2^{mm} 59; 2^m 45; 2^m 83; 2^m 92; 2^m 51; 2^m 80; 2^m 44; 2^m 51;
2^m 04; 2^m 23.

La media 2^{mm} 56 de todos estos números aventaja de $\frac{12}{100}$ de milimetro el valor deducido de la comparacion de las alturas de las 9 y las 4, porque unas veces se ha escogido la observacion de las 9, otras la de las 10, siempre la que era mayor.

Comparando las alturas absolutas del barómetro observadas á las mismas horas en diversos dias, se notan diferencias de hasta 2^{mm} 10.

En nuestros climas de Europa la semi-suma media de las observaciones de las 9 de la mañana y de las 3 de la tarde no excede de un décimo de milimetro el término medio de las observaciones de mediodia.

Así parece que tambien sucede entre los trópicos. Se halla en efecto 758^{mm} 68 por semi-suma media de las alturas observadas á las 9 de la mañana y á las 4 de la tarde durante cinco dias diferentes, y 758^{mm} 83 por la media de las observaciones hechas los mismos dias á mediodia. Se ve pues que la diferencia es en el mismo sentido que en Paris.

Bajo el ecuador como en los climas templados, la altura barométrica de medio dia puede pues considerarse sin error sensible como la media del dia.

Haremos en otra ocasion notar las consecuencias que se sacan, con respecto á la altura absoluta del barómetro entre los trópicos, de las preciosas observaciones de los señores Rivero y Boussingault. (*Nota de los Redactores de los Anales.*)