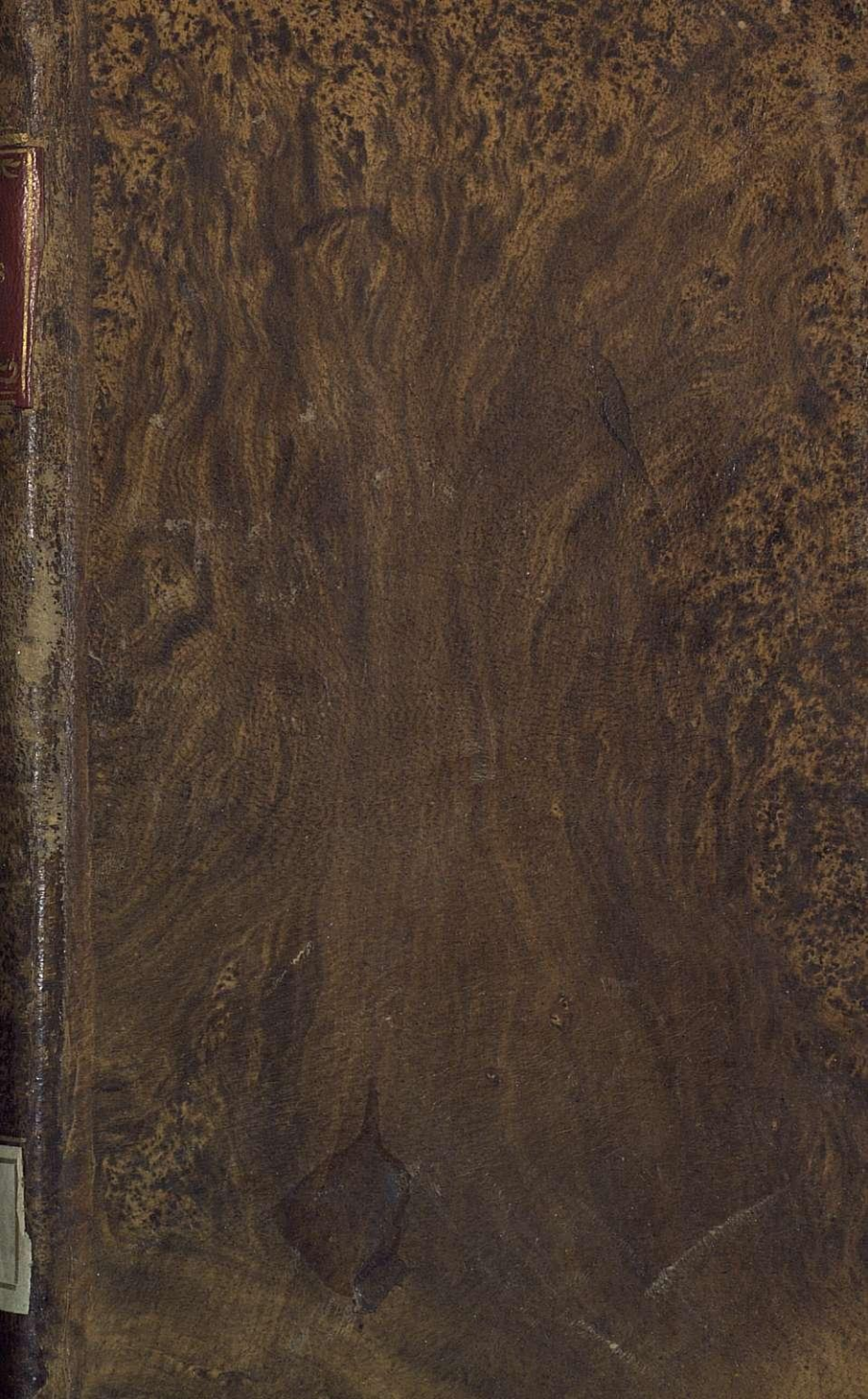


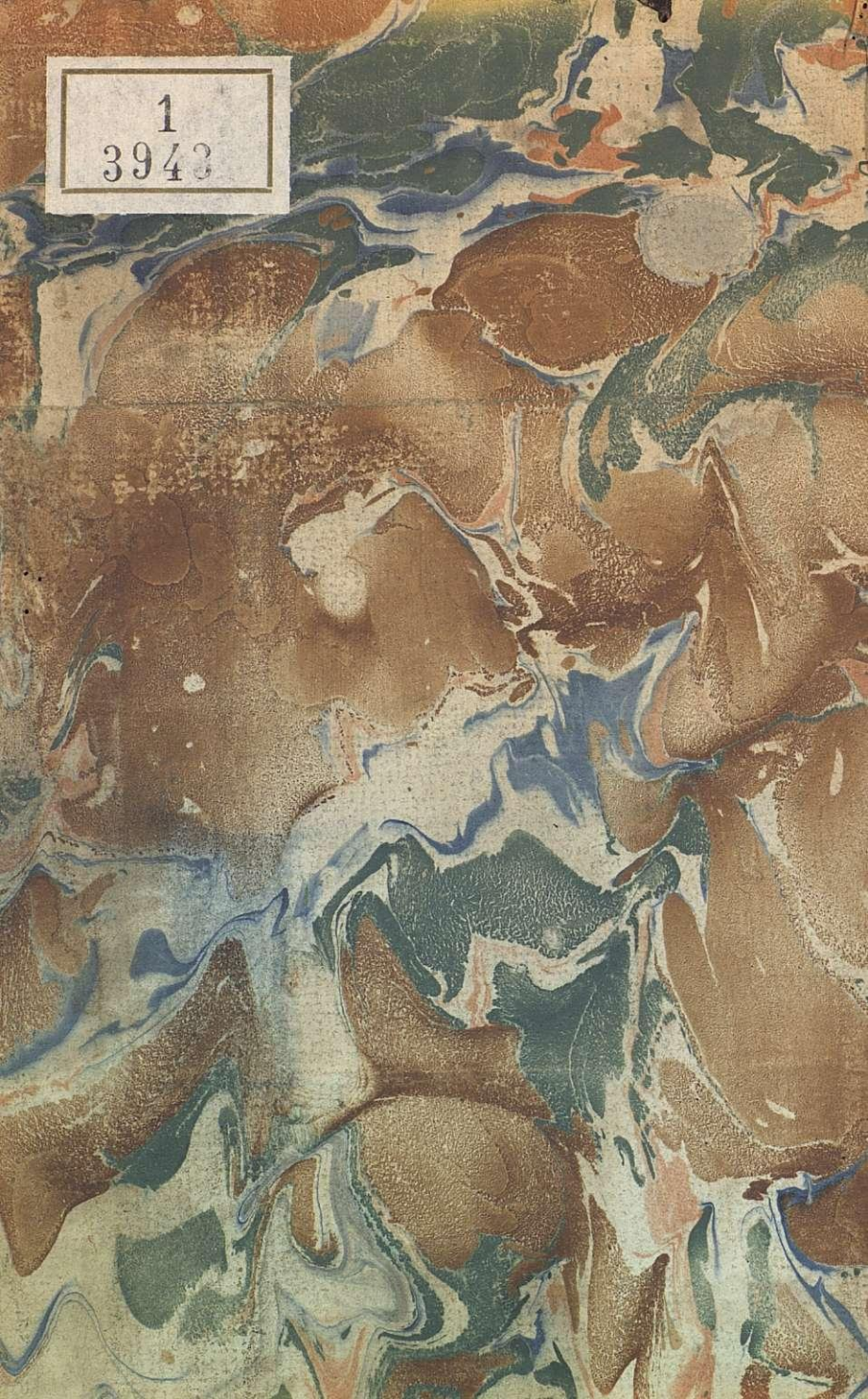
FOURCROY
CONOCIMIENTOS
QUIMICOS

10

1
3943



1
3943





SISTEMA
DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS.
TOMO X.

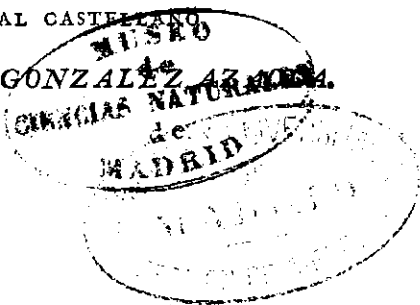
SISTEMA
DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS,
Y DE SUS APLICACIONES Á LOS FENÓMENOS
DE LA NATURALEZA Y DEL ARTE:

OBRA ESCRITA EN FRANCES

POR A. F. FOURCROY, DEL INSTITUTO Nacional de Francia; Consejero de Estado; Profesor de Química en el Museo de Historia Natural, en la Escuela Polytechnica, y en la Escuela de Medicina; de las Sociedades Filomática y Filotécnica, de Agricultura y de Historia Natural &c.

TRADUCIDA AL CASTELLANO

POR D. GREGORIO GONZÁLEZ AZAROSA.



DE ORDEN DEL REY.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL

AÑO DE 1809.

SISTEMA
DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS.

CONTINUACION DE LA SECCION OCTAVA.

DE LAS MATERIAS ANIMALES.

TOMO X.

A

CONTINUACION DE LA SECCION OCTAVA.



ARTICULO XX.

De los xugos gástrico y pancreático.

1 **E**l xugo gástrico, que existe siempre con mas ó ménos abundancia en el estómago de los animales, y que humedece sus paredes, se separa en las glándulas que son muy perceptibles en las aves, y solo se ven con mucha dificultad, y aun parece abundan muy poco en el hombre y los animales mamíferos. Es muy difícil por otra parte conseguir este xugo puro, porque las mas veces está mezclado de saliva, de mucilago, de bÍlis, y del residuo de los alimentos &c. He aquí por qué muchos autores, sin negar su existencia, han dudado á lo ménos de su gran influxo en la digestion. Algunos antiguos, como Wepfer, Brunner, Viridet, Floyer y Rast, emprendieron ciertos ensayos químicos sobre el xugo gástrico, segun se ve por la corta noticia publicada por Haller en su fisiologia. Pero estos ensayos no servian para hacer conocer bien la naturaleza de este humor, y solo podian darnos ideas inciertas de sus propiedades. Por otra parte siempre habia parecido difícil procurarse una porcion suficiente para sujetarla á una exácta analisis, y solo en tiempos mas modernos se empezaron á encontrar medios de obtenerle puro.

2 Desde el año de 1744 Reaumur, uno de los físicos y naturalistas franceses, que han conocido mejor la necesidad de hacer con exáctitud y precision experiencias sobre los animales vivos, fue el primero que concibió y executó el proyecto de exáminar el xugo gástrico, y determinar sus efectos en la digestion de los alimentos, probando muy bien que esta funcion no se obraba por la

presion y trituracion, y sí era debida á la acción de este xugo. Despues de él, Spallanzani ha vuelto á emprender este trabajo ha unòs veinte años, y ha adelantado sus experiencias mucho mas que Reaumur, sobre todo con respecto á recoger este xugo lo mas puro que es posible, y sujetarle á algunos ensayos químicos. Ha despertado en alguna manera la atencion de los fisicos sobre esta materia, y despues de su trabajo, los ciudadanos Scopoli, Monch, Brugnatelli, Carminati, Jurine, Gosse, Toggia, Vauquelin y Macquart han emprendido diversas indagaciones, por las cuales si no se tiene hoy un conocimiento completo, á lo ménos se han adquirido nociones mas positivas que las que antes se tenian.

3 Nada se sabe de cierto sobre el verdadero origen del xugo gástrico, y no parece haber órgano glanduloso destinado á su secrecion, al ménos en los animales mamíferos. No se puede sacar este xugo muy puro de un reservatorio, en que haya seguridad de encontrarlo en cantidad suficiente; ni es posible obtenerlo bastante puro, como lo consiguió Spallanzani, si no haciendo tragar unas esponjas á las aves atadas á un hilo que cuelgue fuera del pico, y sacándolas despues de haberlas dexado algunas horas en el estómago de dichos animales en ayunas. El del hombre que se ha logrado mediante vomitivos, el que se ha sacado del estómago de las vacas y carneros en el acto de degollarlos despues de haberlos dexado sin comer por algun tiempo, no puede ser mirado como xugo gástrico puro, porque está mezclado ya de otros líquidos exprimidos al mismo tiempo, ya de algunos residuos alimenticios. Así estamos bien distantes de poder mirar el analisis del xugo gástrico como suficiente para la fisica animal; y lo que se ha hecho solo puede considerarse como unos ensayos preliminares buenos para dar á conocer su importancia.

4 En defecto de experiencias sobre la naturaleza del xugo gástrico, podemos valernos para principiar á estudiar sus propiedades de otras muchas tentativas, que sin tener una relacion directa con las verdaderas operacio-

nes químicas, pueden á lo ménos suplirlas. Coloco en este género las observaciones hechas sobre los alimentos arrojados por el vómito natural ó artificial en diferentes épocas de la digestion, las numerosas indagaciones de Reaumur y Spallanzani sobre los efectos de la permanencia en el estómago de diversos alimentos introducidos en unos tubos abiertos, y que no han podido ser penetrados y alterados sino por el xugo gástrico; los hechos vistos por algunos observadores sobre el xugo gástrico, ó al ménos sobre un líquido estomacal, que debía contenerlo, evacuado por los esfuerzos del vómito; los ensayos hechos por muchos médicos modernos, sea sobre la detencion de diversas substancias embebidas del xugo gástrico de las aves, y de algunos mamíferos, ó sea sobre las aplicaciones de este xugo en muchas enfermedades internas y externas. Reuniendo el resultado de estas diversas observaciones ó tentativas experimentales con la porcion de verdaderas indagaciones químicas principiadas sobre el xugo gástrico por algunos químicos modernos, se hallarán por lo ménos muchos puntos de la historia química de este líquido.

5 Muchos fisiólogos dicen haber hallado ácido el xugo gástrico, sea despues de haber sido arrojado por el vómito, sea despues del efecto del vomitivo, ó sea en el estómago mismo de los animales abiertos para las indagaciones anatómicas. Se le ha visto en estos casos, á veces bastante agrio para teñir de roxo el tornasel, y hacer efervescencia con los carbonates alcalinos, y se ha llegado á decir que hasta las paredes del estómago estaban igualmente ácidas. Otros han encontrado el xugo gástrico amargo, acre y ácido á un mismo tiempo en las aves de rapiña; aquoso, turbio y salado en los animales rumiantes. El ciudadano Gosse, de Ginebra, ha observado que su propio xugo gástrico tenia una acidez bien notable quando habia hecho uso de vegetales crudos. Spallanzani cree que este carácter depende de la naturaleza de los alimentos, y no pertenece al xugo gástrico propiamente tal, pues asegura no haberlo jamas encontrado ácido en los carnívoros, y al contra-

rio siempre en los frugívoros. La acidez notada en el xugo gástrico es debida, segun los unos, á un ácido análogo al del limon, de la acedera ó del vinagre; entre tanto que el ciudadano Brugnatelli lo ha creido producido por el ácido fosfórico que los ciudadanos Vauquelin y Macquart han reconocido efectivamente en el xugo gástrico de la ternera, del buey y del carnero. Es preciso juntar á estas primeras nociones lo que otros observadores han tenido ocasion de notar sobre los alimentos arrojados á diferentes épocas de su detencion en el estómago, que han encontrado mas ó ménos agrios, y los hechos innumerables de flatos y regüeldos, que ocasionan muchas veces una sensacion agria, muy fuerte, y desagradable en la garganta y en la boca.

6 En la serie de experiencias de Spallanzani sobre los efectos producidos en los alimentos por el xugo gástrico en diferentes animales, experiencias que confirman las de Reaumur, ha reconocido que este xugo era el principal agente de la digestion; que mudaba los alimentos en una especie de pasta blanda y homogénea; que ablandaba los cartilagos, los tendones y los mismos huesos; que disolvia indiferentemente las substancias vegetales ó animales, sin parecer tener mas atraccion con las unas que con las otras, á pesar de la naturaleza de los animales, y su género de alimentos; que era uno de los antisépticos mas poderosos, pues restablecia las carnes podridas introducidas en el estómago, é impedia la alteracion séptica de las substancias mas susceptibles de putrefaccion que se dexaban sumergidas en él. Es un disolvente singularmente activo, sin acritud, que se une prontamente á todas las substancias alimenticias. Los resultados que indico aquí los ha conseguido el profesor de Pavía, haciendo tragar á las aves y á los mamíferos unos tubos de madera abiertos y enrejados por sus extremidades para contener los fragmentos de diferentes substancias, y dexar entrar fácilmente en ellos el xugo gástrico.

7 Siendo una de las propiedades mas notables del xugo gástrico su qualidad antiséptica, ha debido tambien

llamar la atencion de los físicos, y por lo mismo han multiplicado tanto sus ensayos sobre ella. Despues de haber extraido este xugo de las cornejas y del carnero, sea haciéndoles tragar unos globos metálicos, sea tomándolo inmediatamente de su estómago abierto; despues de haber reconocido muy bien que las materias animales las mas putrescibles, rodeadas de este líquido, quedaban muchos dias sin alteracion, aunque las mismas materias dexadas fuera, solas ó en infusion en agua, se corrompian fácilmente: los ciudadanos Carminati, Jurine y Toggia han aplicado este xugo exteriormente sobre úlceras fétidas, y le han conocido grandes efectos para contener la disposicion pútrida de estas superficies. Este ensayo ha sido repetido por muchos médicos despues de los primeros, y el mayor número ha confirmado el resultado general enunciado aquí. Con todo parece que no ha satisfecho bastante á los facultativos, pues no se ha generalizado su uso, ni se ha substituido el xugo gástrico á los antipútridos externos, conocidos y administrados hace largo tiempo.

8 De estos diferentes órdenes de hechos puede inferirse que la naturaleza general del xugo gástrico no está aun bien conocida despues de las experiencias fisiológicas; que este xugo parece diferir en los diversos animales, y no asemejarse en todos sino por su propiedad emoliente y disolvente; que sus propiedades sensibles parecen recibir varias modificaciones de los alimentos contenidos en el estómago, principalmente quando es uno mismo el uso de estos durante algun tiempo; que si es alguna ó las mas veces ácido, no pertenece este carácter á su propia naturaleza, sino á las mezclas de los residuos alimenticios; que no hay ácido particular que pueda llamarse *ácido gástrico*, como habian creido algunos químicos, ó que al ménos no está probada su existencia; que lo que caracteriza mas esencialmente este líquido animal vivo, es su doble propiedad de disolver, de fundir á lo ménos, ó ablandar todas las materias cargadas de moléculas alimenticias, y retardar ó contener enteramente la descomposicion pútrida, y aun de corregir esta descomposicion ya

bien determinada en las substancias alimenticias.

9 Quizá se ha exâgerado mucho la energía de este poder disolvente, quando se ha dicho que las piedras síliceas mas duras, y el mismo cristal de roca, quedaban con sus ángulos enromados, deslustrados, y por consiguiente disueltos por la accion del xugo gástrico; y mucho mas fácil de concebir es aquella singular observacion de Hunter, que notó que esta fuerza disolvente atacaba las mismas paredes del estómago, ablandándolas, macerándolas y disolviéndolas quando no hay en esta víscera alimentos sobre los quales pueda exercer su fuerza, efecto que se advierte aun algunas horas despues de la muerte del hombre. Quizá en esto consiste la sensacion de la hambre, que quando ha durado algun tiempo pasa á ser una sensacion dolorosa, como la de una cosa acre ó de un leve corrosivo. Aunque sea difícil suscitar dudas sobre las experiencias repetidas por tan exâctos y hábiles físicos con relacion á la propiedad antiséptica del xugo gástrico, tengo que oponerles los ensayos de los ciudadanos Macquart y Vauquelin, de que he sido testigo, y que se han hecho en mi laboratorio, pues las carnes embebidas en el xugo gástrico del buey, de la ternera y del carnero se han podrido tan fácil y prontamente como las porciones de la misma carne que han quedado al contacto del ayre, ó se han macerado en agua.

10 Los primeros fisiólogos que han empleado los medios y racionios químicos para conocer el xugo gástrico, no han obtenido sino resultados inciertos, y casi todos poco útiles. Segun Reaumur, Viridet, Deidier, Peyer, Brunner, Langrish y Collins, este xugo, mirado como salivario, es enteramente evaporable, mucoso, insípido, ó levemente salado, ni ácido, ni alcalino. Rast, de Leon, en sus experiencias tentadas por consejo de Haller, ha encontrado en la mula y el carnero en ayunas el xugo gástrico mucoso, viscoso, espumoso, y que se vuelve fétido, no coagulable por el ácido sulfúrico y el nítrico, que enverdece las violetas, es espumoso por la agitacion, que se volatiliza todo al fuego, es inalterable por el alcohol,

y depone filamentos por un álcali fixo. Haller ha inferido de estos ensayos, hechos á ruegos suyos, que el xugo gástrico se componia de agua y de un mucilago, y que se acercaba á la naturaleza alcalina. Por lo demas él le miraba como una mezcla de saliva, de mucilago estomacal, del xugo del exófago, del humor pancreático, y de una especie de mucosidad separada por las glándulas. Se ve que el inmortal anatómico de la Helvecia no tenia ideas muy claras de la naturaleza del xugo gástrico, así como de la mayor parte de los xugos animales. Es cierto que él escribió esta parte de su obra grande en el año de 1764, época en que la Química orgánica estaba aun sepultada en las mas densas tinieblas.

11 Mr. Scopoli ha examinado con un poco mas de cuidado y exâctitud el xugo gástrico de la corneja que Spallanzani le habia dirigido convidándole á sujetarlo á la analisis química. Mr. Scopoli reconoció primeramente en él un olor desagradable: la cal y la potasa desenvolvieron el amoniaco. Enverdeció la tintura de violetas; no hizo efervescencia con los ácidos poderosos. Expuesto á un fuego lento dió cerca de un 72 de un residuo deliquescente, fétido, no efervescente. Sacó de él por la destilacion una agua amoniacal, carbonato de amoniaco concreto; y se fixó en la retorta en forma de una masa obscura, extractiforme, no efervescente, de un olor empi-reumático, de un gusto salado, amargo, nauseabundo, exhalando el amoniaco al contacto de un álcali fixo. Inferió de estas experiencias que el xugo gástrico de las cornejas era un compuesto de agua, de substancia animal xabonosa y gelatinosa, de muriate de amoniaco y de fosfate de cal, que Mr. Scopoli llama *tierra animal*. Se ve que este analisis, insertado en la obra de Spallanzani sobre la digestion, no tiene relacion alguna directa con las indagaciones de este físico, y que estas nada nos han enseñado sobre la causa de la gran fuerza disolvente ni de la propiedad antiséptica del xugo gástrico.

12 Despues del trabajo de Mr. Scopoli sobre el xugo gástrico de las cornejas no conozco otros que se ha-

yan ocupado en investigaciones químicas sobre este líquido animal mas que los ciudadanos Macquart y Vauquelin, tomando en las carnicerías el xugo gástrico de carnero, de buey y de ternera. Es natural creer que hayan conseguido resultados diferentes de los de Mr. Scopoli, trabajando sobre el líquido estomacal de los animales rumiantes. Tambien han encontrado en él fosfates y ácido fosfórico libre, de que el químico italiano no habla. Tambien han separado de él un poco de albúmina mediante los ácidos, y han obtenido ademas una substancia animal mucosa ó gelatinosa. Ninguno de los xugos gástricos que han analizado les ha presentado esta propiedad antiséptica de que tanto se ha hablado; todos tres muy por el contrario se han corrompido en el espacio de pocos dias, y han exhalado, enturbiándose, un olor muy fétido. Se puede creer que si la propiedad antiséptica del xugo gástrico está probada en el estómago vivo por las experiencias de Spallanzani, que demuestran en efecto que las materias animales no contraen mal olor en esta víscera, y que aquellas que son introducidas con señales ciertas de putrefaccion quedan corregidas por el hecho mismo de la digestion; á lo ménos esta propiedad antiséptica pierde mucho de su energía fuera del estómago, y el xugo gástrico se pudre entónces con mas ó ménos facilidad. El olor fétido que Mr. Scopoli ha descrito en el xugo gástrico de la corneja, que Spallanzani habia confiado á su analisis, anuncia bien esta propiedad de septicidad.

13 He reunido el xugo pancreático con el xugo gástrico, sea porque el origen y el reservatorio de estos dos líquidos son los mas próximos el uno del otro, sea porque la historia del xugo pancreático no contiene aun nada de real, nada bastante bien conocido é importante para tratarse en particular. Se sabe que el pancreas, glándula bastante gruesa, situada en la vecindad del duodeno, tiene un canal excretorio del diámetro de una pluma de escribir, descrito y presentado en estampa el año de 1642 por Wirsung, formado por la reunion de otro gran

número de canales pequeños, y el qual va en aumento de izquierda á derecha á abrirse en el intestino duodeno, despues de haberse reunido con el canal colidoco en el mismo espesor de las membranas del intestino. Se encuentra casi siempre vacío este canal en las disecciones. Haller jamas pudo ver xugo pancreático en el hombre, y Rast tampoco pudo en la escuela Veterinaria de Leon, y á ruegos de Haller, hacerse con bastante cantidad de este xugo, y separarle de la bÍlis en los mayores animales para sujetarle á sus experiencias.

14 El deseo de sostener la opinion de F. Silvio, su maestro, hizo encontrar á Reg. de Graaf, y á Schuylio ó Schuyt, medio de procurarse este xugo, introduciendo en el canal pancreático de los perros una redomita que ataron á él, y en la qual recogieron este xugo. Aunque los mas de los perros han perecido en esta operacion tan difícil á la verdad, y de que no habia que esperar muy buen éxito; sin embargo, les ha salido bastante bien para conocer que este liquido era blanquecino, de un sabor levemente salado, y muy parecido á la saliva, así como la estructura del pancreas y de su canal se asemeja á la de las glándulas y canales salivales. Collins encontró despues la misma analogía entre los cálculos pancreáticos y los cálculos salivales. Graaf recogió hasta 32 gramas de este xugo en ocho horas de un perro, y Schuyt hasta mas de 90 en dos horas del mismo animal. El primero de estos anatómicos, calculando despues el peso comparado del cuerpo, infirió que en el hombre podian correr 288 gramas, cerca de 9 onzas de xugo pancreático, en veinte y quatro horas; y Haller creyó corto este cálculo aun despues de la comparacion de las glándulas salivales.

15 Graaf y Schuyt aseguraban á fines del último siglo que el xugo pancreático, así como la saliva, era ácido; que volvía roxa la tintura de tornasol; que cuajaba la leche, y que su sabor era manifiestamente agrio. Así sostenian la hipótesis de Silvio, que queria que este xugo ácido hiciese efervescencia con la bÍlis, separase el quilo de los excrementos, y llevado hasta el corazon con la

sangre, obrase en él irritándole y entumeciéndole por la misma efervescencia. Dippel siguió la misma idea sobre el xugo pancreático, y se adelantó hasta pretender que el pancreas daba un ácido y no un álcali por la destilación. Esta hipótesis de Silvio no se sostuvo mucho tiempo; se abusó de ella hasta el punto de encontrar en esto la causa de las enfermedades y la indicacion de los remedios. Drelincourt, Pechlin, Brunner, Bohn, Fred. Hoffman y Boerhaave, sucesor de Silvio, la combatieron con ventaja, sosteniendo que el xugo pancreático no era ácido, ni cuajaba la leche. Dos testigos de la famosa experiencia de Graaf sobre un marinero muerto repentinamente, y en el qual decía haber encontrado el xugo pancreático ácido, declararon que este xugo era insípido; Deidier demostró tambien que al contrario enverdecia la tintura de violetas; y como la hipótesis principal de Silvio consistía en la causa del movimiento del corazon, y el verdadero principio vital atribuido al líquido pancreático, Brunner contribuyó mucho á trastornarla, probando que los perros á quienes él habia quitado el pancreas, ó destruido ó atado el canal pancreático, vivian aun sin accidentes muy graves ó sensibles.

16 La comparacion y una cierta analogía entre el xugo pancreático y la saliva han quedado sin embargo en las escuelas como aserciones, bastante exáctas desde la caída de la hipótesis de Silvio, y estan generalmente admitidas; aunque no hay hechas experiencias positivas sobre la naturaleza de este xugo. Se cree destinado á desleir la bñlis cística; disminuir su acrimonia y energía sobre los intestinos, contribuir á su mezcla con los alimentos, y retardar así el descenso de estos al canal intestinal. De aquí viene, segun dicen, aquella mayor hambre y aquel vómito de la bñlis en los animales á quienes se ha quitado el pancreas, y de aquí el grandor de esta glándula proporcionado á la abundancia y á la acrimonia de la bñlis. Se atribuye tambien al xugo pancreático la propiedad de desleir y disolver la masa alimenticia; y así se explica la voracidad de los animales, en cuyo estómago

se derrama este xugo, ó muy cerca de esta víscera; el grandor del pancreas en los animales que no beben; la sequedad y estreñimiento de los sugetos en quienes el canal pancreático está comprimido, y de los perros á los quales Brunner arrancó el pancreas. Nos resta un nuevo é importante analisis que hacer de este líquido, tan poco conocido como digno de exâminarse para la física animal y la medicina.

ARTICULO XXI.

De la bîlis.

§. I.

Formacion y secrecion de la bîlis.

La bîlis es uno de los humores animales que exigen el estudio mas profundo, á causa de su importancia en la economía animal, del papel que hace en la digestion, y de los vastos y magníficos aparatos que la naturaleza ha consagrado á su formacion; á su secrecion, y á las numerosas alteraciones de que es susceptible, y que tanto importa al médico conocer. No hay materia sobre la qual se haya escrito mas; y sin embargo hace pocos años, á mediados del siglo XVIII, que se empezaron á tener nociones exâctas sobre su naturaleza y composicion, como haré ver inmediatamente. Sin embargo, ¿qué substancia necesita ser mas bien conocida entre todas quantas presenta el cuerpo de los animales? Preparada continuamente por una víscera de un volúmen y un peso considerables, sola la extension de su órgano secretorio muestra que está destinada á unos usos muy importantes en la conservación de la vida. Se encuentra el hígado en casi todos los animales, hasta en los insectos y gusanos, en los quales ofrece á la verdad una estructura muy diferente de la de los mamíferos, aves y peces; por los numerosos filamentos vasculares aislados y flotantes que le constituyen en estas dos clases de animales. Ocupa constan-

temente un gran espacio en su cuerpo, y constituye un sistema bien determinado de órganos y funciones destinados á ejercer una influencia grande en la máquina animada.

2 El hígado, víscera muy gruesa en el hombre y en los mamíferos, colocado en uno de los lados de la cavidad abdominal, de un color roxo obscuro, que los antiguos miraban como un órgano todo sanguíneo consagrado á la hematosís, recibe una cantidad grande de una sangre particular, diferente de aquella que existe en las otras regiones del cuerpo, y que le es transmitida por un sistema vascular igualmente distinto de todos los otros aparatos de vasos. De la superficie de los intestinos, del epiploon, del mesenterio y del mesocolon, del bazo y del estómago, es de donde trae su origen la sangre destinada al hígado: las venas al volver de todas estas regiones se reúnen en un gran vaso arteriforme, ó que hace funciones de arteria, que se llama *vena-porta*. Los mayores anatómicos y fisiólogos Malpighi, Glisson, Bianchi, Fanton y Senac, que se han ocupado mucho tiempo en indagaciones sobre la estructura del hígado y de todo el sistema hepático, han admitido un carácter particular en la sangre destinada á la secrecion de la bilis. Despues de todas las opiniones ridículas, que desde la antigüedad han llegado hasta nosotros sobre los usos del bazo, se ha convenido generalmente en que esta víscera está consagrada á dar á la sangre, que penetra con abundancia por su tejido, una qualidad especialmente relativa á la formacion de la bilis. Resulta de todos los hechos recogidos hasta aquí sobre este objeto, que la sangre de la vena-porta, mas negra, mas lenta en su movimiento, parece estar impregnada de un xugo grasiento, del vapor de los excrementos y de una qualidad amarga, y dispuesta, no solo á la separacion de una materia oleosa, sino tambien á la de un líquido mas próximo que ningun otro á la alcalescencia; y aunque Haller haya hecho observar con razon que aun no habia experiencia positiva para atribuir este carácter particular á la sangre de la vena-porta, no ha podido sin

embargo ménos de convenir en que la autopsia anatómica y la reunion de todas las circunstancias fisiológicas hacian esta consideracion sobre la naturaleza particular de la sangre hepática, casi tan probable como podria hacerla la experiencia.

3 Las extremidades vasculares de la vena-porta parecen terminarse, parte en las ramificaciones de la vena-cava, y parte en los poros biliares, cuya reunion da origen al canal hepático. De este canal corre la bÍlis en el hombre y en muchos animales, ó inmediatamente al intestino duodeno, ó antes de llegar á él, á un reservatorio particular mas ó ménos grande, piriforme, y que se conoce con el nombre de *vesícula ó vexiguilla de la hiel*; y de aquí pasa por el canal colidoco al intestino duodeno, donde se mezcla con los alimentos. Hay muchos animales, y entre otros el caballo, el elefante, el ciervo &c. que no tienen esta vexiga de la hiel, y en los cuales la bÍlis va inmediatamente del hÍgado al intestino por el canal hepático. Los mas de los fisiólogos creen sin embargo, y Haller es uno dellos, que la mayor parte de la bÍlis hepática corre al duodeno sin pasar por la vexiga, y que hay constantemente una porcion de la bÍlis cística y otra de la hepática, que llegan del mismo modo y sucesivamente al duodeno. La del hÍgado fluye sin cesar y lentamente, y la de la vexiga solo en ciertos intervalos y en circunstancias particulares.

4 Se han distinguido dos especies de bÍlis en los animales que tienen esta vexiga; porque es evidente que en aquellos que no tienen este reservatorio no puede haber mas que una especie, y son la bÍlis hepática y la bÍlis cística: la primera dulce ó poco amarga, poco líquida, y poco colorada; la segunda mas ó ménos subida de color, y tirando al moreno ó al verde, espesa y filamentosa, de un sabor muy amargo. Las propiedades, y principalmente la insipidez de la bÍlis hepática, son bien probadas por el sabor dulce, nunca amargo, y la qualidad untuosa del hÍgado, que se come con gusto, y que contiene bÍlis en los poros que le atraviesan por todas partes. La amar-

gura de la bÍlis cÍstica es bien conocida de todo el mundo por el sabor acre y fuerte que contraen todas las partes tocadas, bien sea por la vexiguilla, ó por el humor que de ella se escapa algunas veces. Parece pues que las mutaciones acaecidas á la bÍlis hepática en la vexiguilla hacen de ella en alguna manera un fluido nuevo. Solo se ha examinado la bÍlis cÍstica; pues la hepática ni aun se ha podido lograr todavía, quanto ménos hacer de ella un exámen comparado.

§. II.

De las propiedades físicas de la bÍlis.

5 La bÍlis cÍstica del buey que se toma por exemplo en el analisis química, porque es la que se consigue con mas facilidad y abundancia, tiene caractéres físicos que la distinguen de todos los demas líquidos animales. Es un humor siempre mas ó ménos viscoso, que hace hebra, y cuyo estado espeso precede constantemente á las otras propiedades, principalmente al color y sabor. Su viscosidad es segun las edades. En la infancia es mucho más líquida que en la adolescencia; y en la vejez es mucho mas pesada y lenta. Tambien se ve variar su estado de liquidez ó de espesamiento, señaladamente en las enfermedades, desde la consistencia de un aceyte espeso, ó de una materia pegajosa y glutinosa, hasta el estado concreto mas ó ménos sólido.

6 Su densidad es en general mayor que la del agua, aunque tambien es susceptible de muchas variaciones. Wischer halla su pesantez, comparada con la del agua, :: 102 : 100, ó :: 810 : 795. Lamure indica entre estos dos líquidos la relación de 38 á 37. Tambien la han anunciado otros como más ligera que la leche y la sangre. Segun Silberling, que publicó una disertacion particular sobre la pesantez específica de los humores animales, la de la bÍlis es á la de la leche :: 2004 : 2086, y á la de la sangre :: 395 : 406. Hamberger da esta última proporción :: 2006 : 2072; Jurin :: 100 : 102; Muschenbroek in-

dica la relacion de la pesantez de la bÍlis respecto la del agua : : 1,0246 : 1,0000. Bianchi, Hartman y Payen dicen sin embargo que la bÍlis es mas pesada que la sanÍgre. Estas diferencias anuncian una variacion notable, y que depende de una multitud de circunstancias relativas al estado de salud y de enfermedad de los individuos.

7 La bÍlis tiene las mas veces un color verde, ó uno mezclado siempre de este matiz. Es constantemente verde en las aves, quadrúpedos, ovÍparos y peces. Es de un amarillo verdoso en el mayor número de los mamíferos y en el hombre. Se ha visto azul en la culebra de cascabel. El color amarillo es tan esencial á su naturaleza, que tiñe con este matiz, así los vasos en que está contenida, como todas las partes vecinas á la vexiguilla, al traves de cuyos poros transpira, y la inferior del epidermis quando se dirige hácia ella, y se detiene en los vasos que estan baxo esta cubierta, y toma un matiz, tanto mas obscuro, quanto mas se detiene en sus canales. Su color amarillo la acompaña siempre tanto en su estado espeso como en su fluidez; su finura es constantemente indicada por el color verde. Con todo, este último color se observa ordinariamente en el feto antes del sabor amargo. Por lo demas nada parece ser mas variable que el color de la bÍlis. Se ha visto que la rubia tomada interiormente daba un matiz roxo á la bÍlis, al mismo tiempo que comunicaba este mismo color á los huesos. Este líquido es de un amargor tan fuerte, que seis gotas de bÍlis dan un amargor insufrible á 33 gramas de agua pura. Este sabor está generalmente esparcido en todas las bÍlis; y le acompaña tambien una aspereza, una propiedad acre, que llega á ser de una naturaleza maligna ó virulenta en algunos anfibios. Quando es aquosa, es insípida; y quando acre, es al mismo tiempo espesa, porque estos estados se corresponden constantemente segun las diversas circunstancias.

8 La bÍlis fresca esparce un olor desabrido muy particular, que Ramsay definia como un aroma, pero que es algunas veces fétido. Hablaré luego de las causas y de las circunstancias que producen en la bÍlis un olor de al-

mizcle á veces muy notable. Hace mucha espuma por la agitacion. No es muy fácil determinar la cantidad que se forma en el hombre en un tiempo señalado. Algunos fisiólogos se han ocupado sobre este objeto, y tomando el término medio de su cálculo, podemos aproximarnos á la verdad. Cujet, Taccono recogió 130 gramas, ó cerca de 4 onzas de bÍlis en una sola vez, por una llaga profunda que alcanzaba á la vexiguilla de la hiel. Bianchi estimó que salian en veinte y quatro horas 65 gramas, ó cerca de 2 onzas de la vexiguilla. Esta cantidad parece demasiado corta á Haller, que juzga con Valcarengi, que salen 780 gramas, ó 24 onzas, en las veinte y quatro horas; y que piensa que de estas 780, las 130 se reunen en la vexiguilla, donde permanecen algun tiempo, y las 650 fluyen poco á poco al intestino. Algunos anatómicos creen sin embargo que la bÍlis pasa toda del hÍgado á la vexiguilla, y que no baja al duodeno, que está cerrado y plegado sobre sí mismo, excepto en el tiempo de la digestion. Es preciso notar aun aquí que en la posicion vertical del hombre, la bÍlis no corre de la vexiguilla al intestino, sino quando lleno el estómago se levanta de manera que se coloca su fondo mas alto que la extremidad del canal colidoco; y que la situacion horizontal, y sobre el costado izquierdo, es la circunstancia mas favorable para esta funcion.

9 La bÍlis ha sido exâminada con mas cuidado, y mucho antes mejor conocida que la mayor parte de los demas líquidos animales, sea porque se haya conocido de antemano la importancia de este exâmen, ó sea porque su analisis, mas fácil y mas sencilla en general, ha dado á los primeros sabios que han trabajado sobre ella resultados bastante satisfactorios. Boerhaave y Bianchi hicieron de ella materia de muchas experiencias, sin que por eso demostrasen su naturaleza con suficiente exâctitud. Por el contrario nos asombramos al ver burlada la perspicacia del célebre profesor de Leyden, quando reputó y presentó la bÍlis como el xugo animal mas susceptible de putrefaccion; error que ha durado mas de sesenta años en la me-

dicina, y que ha servido de base á un gran número de teorías hipotéticas sobre las enfermedades y su método de curacion.

10 Verrheyen ha analizado mucho mejor la bÍlis que los precedentes, y no ha sido superado sino por los químicos modernos.

11 Fr. Hoffman, Drelincourt, Hartman, Barchusen, Wischer y otros muchos médicos han publicado datos útiles sobre las propiedades de este líquido. Schroeder examinó un gran número de mezclas de la bÍlis con diferentes líquidos, y principalmente animales. Mahrerr puso con especialidad su atencion sobre el mucilago animal de la bÍlis, y creyó que todos sus efectos le eran especialmente debidos.

12 Gaubio en sus lecciones de Química trataba muy por menor del analisis de la bilis, y un gran número de discípulos se aprovecharon de su trabajo; pero citándole Haller frecuentemente, le ha vuelto con justicia todo el honor.

13 Cadet, de la Academia de las Ciencias de Paris, dió en 1767 una buena Memoria sobre la bÍlis; y comenzó á esparcir ideas mas exáctas que las que se han dado hasta él sobre la composicion xabonosa de este líquido, y sobre la sosa que contiene.

14 Poulletier de la Salle publicó en el tratado de la putrefaccion, debido á Mad. Darconville, experiencias interesantes sobre la bÍlis del hombre.

15 Van-Bochaute, profesor de Lovayna, escribió en 1778 una disertacion latina que contiene observaciones importantes sobre la naturaleza de este líquido, sobre la materia oleosa, y sobre los medios de separar todos los materiales que la constituyen.

16 En fin, yo he añadido varios hechos nuevos sobre el analisis de la bÍlis, sobre su substancia oleosa, sus alteraciones, su precipitacion por diversos reactivos, y sobre la naturaleza del parenquima del hÍgado, sobre la secrecion que él verifica, igualmente que sobre el carácter de la sangre que pasa por él. Los resultados de todos

estos trabajos, dispuestos segun el órden que sigo en la exposicion de todas las materias animales, serán el objeto de este artículo.

§. III.

De las propiedades químicas de la bÍlis.

17 Quando se expone la bÍlis á un calor suave, se espesa perdiendo la mayor parte de su peso, y reduciéndose á una octava parte. El agua que se exhala de ella espärce en los laboratorios un olor desabrido, desagradable, que no se puede describir, y es sin embargo muy fácil de reconocer. Se saca así una masa sólida de un color pardo obscuro, de un sabor amargo, y á veces medio dulce, que se ablanda al calor de las manos, que es ductil y pegajosa, que atrae la humedad del ayre, se disuelve en el agua, dexando no obstante un poco de residuo, y haciendo una leve efervescencia con los ácidos, y que toma quando se guarda un olor á almizcle ó á ámbar muy perceptible, que es lo que se llama *sapa* ó *extracto de la bÍlis*. Quando se ha hecho esta operacion en vasijas cerradas, y al simple calor del baño-maría, se sacan cerca de $\frac{2}{3}$ del peso de la bÍlis de una agua muy clara, de un olor desabrido, que no presenta nada á los reactivos, á ménos que no se lleve muy adelante la destilacion, ó que la bÍlis esté alterada y corrompida. En este último caso el producto aquoso tiene muchas veces un olor de almizcle bastante fuerte, y se enturbia quando se enfria. El residuo de esta destilacion al baño-maría es el extracto de bÍlis, como en la evaporacion á fuego descubierto.

18 La bÍlis espesada ó el extracto de bÍlis calentado en una retorta se descompone con fenómenos particulares. Quando se administra el fuego con precaucion y sucesivamente, se saca primero una agua algo turbia de un olor ya fétido, que precipita las sales metálicas, y contiene casi siempre hidrógeno sulfurado. La bÍlis se hincha despues considerablemente, y aumenta de volúmen hasta llenar toda la retorta: entónçes el líquido que pasa es

pardo y muy fétido, y contiene carbonato y zoonato de amoniaco. Le sucede inmediatamente un aceyte al principio ténue y ligero, despues pardo, espeso y empireumático, y de un olor insoportable por su fetidez; al mismo tiempo se fixa el carbonato de amoniaco sólido y cristalizado sobre las paredes del recipiente, y pasa con rapidez y abundancia un fluido elástico mezclado de gas ácido carbónico, de gas hidrógeno carbonoso y sulfurado, que lleva muchas veces un poco de aceyte en vapor. Entre estos productos se observa que el carbonato de amoniaco no hace la octava parte del que se saca de la sangre y de los huesos de los animales; y esta observacion, que no se les ha pasado á Verheyen ni á Van-Bochaute, hizo inferir á este último que la bilis era ménos animalizada que otras muchas substancias animales. Queda un carbon muy negro, esponjoso y entumecido, que arde con facilidad, y del qual Verheyen sacó álcali fixo, cuya naturaleza ignoraba entónces, aunque le obtuvo sin haberle reducido á ceniza. Presenta tambien este carbon despues de haber estado algunos dias expuesto al ayre una efflorescencia de carbonato de sosa. Quando está bien reducido á cenizas conserva un color gris obscuro; se separa con auxilio del agua fria casi la mitad de su peso de carbonato de sosa, un poco de muriate de sosa, de fosfate de la misma base, de fosfate de cal, y algunos átomos de hierro. Es preciso observar que si no se ha calentado bastante la retorta en esta operacion, y si no se ha carbonizado bien la bilis, en lugar de verdadero carbon, se halla en la retorta una masa negra semejante á un betun, lustrosa y quebradiza, liquidable á un calor fuerte, y que se conserva muy seca al contacto del ayre.

19 La bilis ha pasado siempre entre los médicos, y aun despues de Boerhaave, por uno de los líquidos animales mas putrescibles que se conocen; y se habia juzgado así, porque guardándola en efecto á un ayre cuya temperatura pase de 15 grados, esparce con prontitud un olor desagradable, que anuncia bien presto una rápida putrefaccion. Con todo Van-Bochaute ha publicado en su

disertacion una experiencia contraria; y se ha declarado fuertemente contra la opinion de Boerhaave sobre esta propiedad putrescible de la bÍlis. La bÍlis humana, dice él, muy espesa, y de un color verde obscuro, mezclada con un poco de agua destilada, y puesta en una botella medio llena y bien tapada, se conservó seis meses enteros sin dar señal alguna de putrefaccion ni aun incipiente: al contrario despedia un olor manifestamente vinoso, lo que le hizo creer que contenia una materia azucarada en bastante cantidad para producir en toda la masa una fermentacion vinosa. Sin negar la verdad de esta experiencia, es demasiado conocido de los anatómicos, de los médicos y de los simples quita-manchas, que emplean con abundancia la bÍlis ó la hiel de buey baxo el nombre de *amargo* para sacar las manchas de los vestidos; que este líquido se pudre con lentitud al ayre caliente, para que sea posible dudar de esta propiedad. Solo puede creerse que si el movimiento de putrefaccion se manifiesta fácilmente en este líquido, no se adelanta sino lenta y difícilmente hácia su total descomposicion, á causa de la propiedad amarga de este líquido animal, y de la naturaleza xabonosa de una parte de su substancia, de que voy á hablar. Haciendo hervir por un momento la bÍlis quando está ya un poco fétida, toma luego un hermoso color verde, y se conserva despues mucho tiempo sin alteracion.

20 La bÍlis espesa y que hace hebra, vertida en el agua, comienza por atravesarla, y se junta á lo hondo de este líquido como mas pesada y mas tenaz. Al cabo de algunas horas se consigue poco á poco la mezcla de estos dos líquidos. Por la agitacion se logra sobre la marcha; la bÍlis pierde su viscosidad, su propiedad de hacer hebra, y participa de la liquidez del agua; la da un color amarillo que tira al pardo, ó al simplemente amarillo dorado quando el agua es muy abundante. Si la bÍlis es verde, este matiz no permanece en el agua, ó se pierde con prontitud por la agitacion al ayre, y pasa al amarillo. Quando se calienta la bÍlis desleida en su peso de agua, no se observa coagulacion alguna de la materia albumi-

nosa que contiene, porque es mantenida en disolución perfecta por el xabon alcalino, de que hablaré luego. Van-Bochaute, que reconoció muy bien este fenómeno, vió y anunció que la clara de huevo batida y echada en la bÍlis no se coagulaba en este líquido aunque estuviese hirviendo, y que su qualidad xabonosa, disolviéndola y manteniéndola unida con el agua, impedía su concrecion por el fuego. La bÍlis extendida en una corta cantidad de agua enverdece la tintura de violetas, el papel teñido con la malva, y vuelve violáceo el que lo ha sido por la cúrcuma. Es difícil entender cómo Boerhaave, Haller, Marherr y otros muchos fisiólogos han podido desconocer y negar la naturaleza alcalina de la bÍlis, que se demuestra, segun vamos á ver, por un gran número de hechos perentorios.

21. Todos los ácidos vertidos sobre la bÍlis la descomponen, y forman en ella un precipitado abundante. Si se echan solo algunas gotas de un ácido, el precipitado forma primeramente una nube opaca, que toma la figura de un musgo, en el qual se notan muchas ampollitas de gas, y en todas estas descomposiciones, el precipitado toma un color verde, principalmente por el ácido muriático. Una parte de este precipitado queda en suspension, y aun en disolucion en el líquido quando se le agita mucho, ó quando se dexan estas materias por algun tiempo en contacto. Filtrado el líquido dexa sobre el filtro una materia animal albuminosa coagulada: evaporado depone este líquido unos copos de un color verde obscuro, semejantes á la pez; que se ablandan, y parecen tenaces y glutinosos entre los dedos; que se entumescen sobre las ascuas; se inflaman prontamente, y arden al modo de una resina. Despues de la separacion de esta materia resiniforme; da el líquido por la evaporacion una sal con base de sosa, diferente segun la especie de ácido que se emplea. De este modo han probado los químicos, hace unos quarenta años, la presencia de la sosa en la bÍlis, y su union con un acéyte en el estado xabonoso.

22. Los químicos que han exâminado detenidamente la

accion de los ácidos sobre la bÍlis, han notado que se sacaban al ménos tres materias cristalinas diferentes de los líquidos filtrados: á saber, la que debe formar el ácido empleado con la sosa, y que todos han reconocido ser el sulfato, el nitrato, el muriato, ó el acetito de sosa, sin quedar en esto la menor duda: la segunda sal, constantemente obtenida en sus experiencias, ha sido descrita en forma de pequeñas agujitas, y tomada por una sal caliza, formada por el ácido empleado y la cal, cuya presencia han admitido en la bÍlis; y en fin, la tercera materia cristalina se halla en forma de trapezoides, de un sabor débil y algo dulce, la que Cadet ha reputado por un cuerpo análogo al azúcar de leche, que Van-Bochaute ha buscado despues por varios métodos diferentes, y cuya presencia no está aun exáctamente probada; aunque sus indicios se hayan tomado positivamente del sabor dulce del extracto de bÍlis, de la propiedad de pasar á aquella especie de fermentacion vinosa que ha descrito Van-Bochaute, y de otros muchos hechos que serán indicados sucesivamente.

23 Se ve al ménos, segun estos pormenores, que los ácidos obran de tres maneras á un mismo tiempo sobre la bÍlis: coagulan la albúmina que se precipita en grumos; separan la materia oleosa apoderándose de la sosa que la tenia en disolucion xabonosa; descomponen las sales fosfóricas, sobre todo la caliza y la que tiene por base la sosa quando los ácidos empleados son mas poderosos que el fosfórico: porque ya he hecho ver que estos fosfatos existen en la bÍlis. No es pues difícil concebir por qué los químicos han multiplicado tanto las experiencias sobre el tratamiento de la bÍlis por los ácidos, y cómo han sacado partido de esto para determinar sus propiedades igualmente que su composicion.

24 Hay algunos hechos particulares que conocer sobre las especies de ácidos con respecto á su modo de obrar sobre la bÍlis. El ácido sulfúrico concentrado la coagula en copos densos, y la colora muchísimo; el que está debilitado con agua la enverdece fuertemente. El nítrico,

despues de haberla precipitado de color verde en frio, toma con ella un color amarillo dorado quando se calienta por mucho tiempo; convierte una parte de ella en ácido oxálico y en ácido prúsico, y altera la materia oleosa. El ácido muriático, precipitándola desde luego con un color verde, toma despues un matiz roxo violado, principalmente por la accion del calor. El ácido muriático oxigenado la blanquea, la enturbia como la leche; altera la naturaleza del principio albuminoso, del cuerpo oleoso, y de la materia colorante de la bÍlis, y precipita unas escamillas semejantes á las que forman muchas veces los cálculos biliares: su accion merece todavía un nuevo exámen y un estudio profundo de parte de los químicos.

25 El precipitado formado en la bÍlis por los ácidos está compuesto de dos materias principales: la una, que es manifiestamente una substancia animal, y la otra una especie de cuerpo oleoso, sobre cuya naturaleza no estan acordados los químicos. Estas dos materias se separan por medio del alcohol, que disuelve esta última sin tocar á la primera. Este alcohol se colora de amarillo pardusco á medida que disuelve la substancia oleosa. Si se le dexa evaporar espontáneamente al ayre, se separan á la superficie algunas gotas de un líquido oleoso, que tiene el olor y la acritud amarga de la mirra, con la qual la han comparado muchos químicos; y se depone una materia tenaz, viscosa, parda obscura, que se inflama sobre las ascuas, es muy disoluble en el alcohol, y no lo es en el agua. La disolucion alcohólica de esta substancia se precipita abundantemente por el agua, y el precipitado recogido se ablanda á un fuego lento. Todas estas propiedades la han hecho mirar por Van-Bochaute como una resina, que ha comparado á la de la jalapa, y que ha creído ser de una naturaleza casi vegetal. Pero las resinas propiamente dichas no son disolubles en el álcali fixo, ni forman verdadero xabon: es pues una materia, no verdaderamente resinosa, sino oleosa, de un género particular, que parece acercarse, como demostraré luego por menor, á lo que yo llamo *adipocera*.

26 Quando el precipitado de la bÍlis por los ácidos ha sido tratado y descolorado por el alcohol hasta que este no pueda quitarle ya mas, queda una materia blanca ó gris, no fusible al fuego, insípida ó muy poco amarga, indisoluble en el agua fria ó caliente, disoluble en las lexías de los álcalis fixos cáusticos, que arde sobre las ascuas con un olor á cuerno, y que da en el analisis á la retorta y por otros reactivos, absolutamente los mismos productos que esta última substancia, sobre todo una cantidad abundante de carbonate de amoniaco. Su carbon contiene una cantidad notable de fosfate de cal; luego es una materia animal bien determinada. Algunos químicos modernos la han creído compuesta de dos substancias, de mucilago gelatinoso ó gelatina, y de materia albuminosa. Pero esta opinion no está apoyada sobre la experiencia; porque no se ha probado que el agua formase jalea con esta porcion del precipitado de la bÍlis, y deberia manifiestamente formarla si contuviese el cuerpo gelatinoso. Todos por el contrario, Verheyen, Cadet, Van-Bochaute y Marherr la han comparado al cuerno, así en su combustion, como en su destilacion: lo que indica su analogía con la substancia albuminosa.

27 Los álcalis no tienen una accion tan fuerte sobre la bÍlis como los ácidos. Se ha dicho que la quitaban su amargor. No la coagulan; la hacen sensiblemente mas fluida, y alteran muy poco la materia colorante. Las disoluciones de bárita, de estronciana y de cal, forman desde luego un precipitado ligero, que es el fosfate térreo indisoluble; pero bien presto una mayor porcion de estas disoluciones separa la materia oleosa, con la qual forman las tierras un xabon indisoluble. Los álcalis fixos bien concentrados desprenden de ella un olor amoniacal muy sensible, y demuestran así la presencia de una sal amoniacal, que verosímilmente es un fosfate. Las sales tienen muy poco efecto sobre la bÍlis si se exceptuan las sales térreas disolubles que todas la precipitan, y forman xabones térreos descomponiendo el xabon de sosa que contiene. Lo mismo sucede con las sales metálicas: la mayor parte

de ellas descomponen la bÍlis, y son descompuestas por ella, formando precipitados compuestos de albúmina coagulada, de xabon metálico, de fosfates y muriates metálicos. Así se ve que estas sales administradas en la medicina, sobre todo en la pequeña dosis que se dan, padecen en el intestino, y algunas veces en el estómago, una descomposicion, que hace su accion ó débil ó distinta de aquella que la teoría médica ha creído hasta aquí.

28 Entre las materias vegetales se une la bÍlis con todas aquellas que el agua puede disolver: se ha citado como cuerpo que obraba particularmente sobre los cuerpos oleosos; y hasta aquí todos los químicos la han atribuido la propiedad de disolver los aceytes fixos, y por esta propiedad la han considerado como un xabon: y á ella es á la que atribuian su accion en la digestion, igualmente que la que se la conoce en el arte del quita-manchas. Van-Bochaute se habia adelantado hasta decir, respecto á este último uso, que la bÍlis era el xabon mas soluble, y que quitaba las manchas de aceyte y de grasa de los vestidos con mas energía que todos los xabones conocidos. Con todo, el profesor Jos. Jac. Plenck, en su hidrologia del cuerpo humano, publicada en Lovaina en 1797, y en la qual ha compilado el mayor número de hechos nuevos sobre las materias animales, debidos á los químicos franceses, sin citar una sola vez los autores de quienes los tomó, dice positivamente que la bÍlis no contrae union alguna, ni con los aceytes fixos, ni con los volátiles, ni los disuelve, ni los hace miscibles con el agua; que como compuesta de resina y de álcali, y este en demasiado corta cantidad, no es un xabon, ni soluble en el agua como tal. Añade, para explicar su accion sobre los lienzos y telas impregnadas de aceyte, que tiene mas afinidad con el tejido de las telas que el aceyte, y que así no hace mas que tomar su lugar en razon de la figura de sus moléculas. Es cierto que este autor no cita experiencia alguna particular, y que tampoco indica las fuentes de donde ha sacado este nuevo resultado sobre la naturaleza de la bÍlis, sin duda por amor de la brevedad y de

la forma aforística que ha querido dar á su obra. Yo he exâminado, de resultas de esta asercion, la accion de la bÍlis sobre los aceytes; y la he visto disolver de un modo notable estos líquidos, con los quales forma una especie de emulsiones, y á los quales hace constante y fácilmente miscibles con el agua. Así la asercion de Mr. Plenck sobre este asunto es un error.

29 El alcohol echado sobre la bÍlis produce en ella una coagulacion pronta, y separa unos copos de materia albuminosa poco colorada, manteniendo despues en disolucion el xabon biliar y su materia colorante. Aplicado el alcohol al extracto de bÍlis, ó á la bÍlis espesada por el fuego, disuelve su porcion xabonosa, la substancia colorada, y no toca á la parte albuminosa animal. El éter separa de ella muy poca materia. Habiendo sido empleados estos dos disolventes con mucho cuidado por Van-Bochaute; y habiéndole dado algunos resultados notables, citaré aquí las principales experiencias, por lo que pueden interesar á los químicos que emprendan nuevas indagaciones sobre este líquido animal; indagaciones deseadas por el instituto nacional de Francia en la excelente cuestión que propuso sobre la naturaleza de la bÍlis y las funciones del hÍgado.

30 Habiendo evaporado Van-Bochaute hasta sequedad la bÍlis unida á una cantidad igual de agua, y que no se habia coagulado por la ebulicion, trató este extracto con el alcohol caliente hasta que este cesó de colorarse, y únicamente dexó la substancia animal. Consiguió así una tintura de un color amarillo obscuro, que por la evaporacion le dió una materia abundante, transparente como la goma, de un sabor dulce y meloso, con cierto dexo amargo, disoluble en el agua, que se conservó mas de diez y ocho meses sin alteracion, y la propuso como un remedio mejor que el extracto de bÍlis simple. Consideró este extracto alcohólico como el xabon biliar mezclado de materia azucarada, y bien separado de la substancia animal, que él llama *glutinosa*; aunque no es seguramente otra cosa que una materia albuminosa; se-

gun lo prueban con evidencia los hechos citados hasta aquí.

31 Van Bochaute hizo muchas experiencias bastante notables sobre la destilacion de este extracto alcohólico de bílis. Obtuvo de él los mismos productos que de una gomo-resina, y su carbon tenia una cantidad notable de sosa. Su disolucion en el agua, muy transparente, y no lechosa, fue descompuesta por los ácidos, y dió un precipitado, que él llama *resinoso*, *craso*, *pegajoso*, adherente á los dedos como la trementina, disoluble por entero en el alcohol, que teñia de amarillo pardusco, y se separaba por el agua como la resina de jalapa. Esta disolucion alcohólica, que él llama *resina de bílis*, resina precipitada, segun se ve, de la disolucion acuosa del extracto alcohólico de este humor abandonado al ayre en un vaso cubierto con un papel, le ofreció en el espacio de algunos dias, y despues de la reduccion del líquido á un tercio de su volúmen primitivo un aceyte que le sobrenadaba, transparente y de un color amarillo de oro, de un olor y de un sabor amargos parecidos á los de la mirra. Habia en el fondo del líquido una resina precipitada, espesa y tenaz, menos amarga y olorosa que el aceyte: infirió de estos ensayos que la materia oleosa unida á la sosa en la bílis era una verdadera resina análoga á la resina vegetal, unida con un principio oleoso, aromático y amargo, análogo al de la mirra, y que estos dos cuerpos, íntimamente unidos, son como una resina vegetal aromática, producto de un aceyte volátil espesado. Luego veremos que esta conclusion no es exácta en la comparacion que establece; pero que el modo y los fenómenos de esta experiencia no son ménos notables, y dignos de llamar toda la atencion de los químicos.

32 La accion del éter sobre el extracto de bílis no presentó fenómenos ménos interesantes al autor; y aunque no la llevó tan adelante como se requeria y lo habia prometido, no por eso es ménos digna de ser consignada en la historia química de este humor animal. No satisfecho Van-Bochaute con las primeras experiencias de

Cadet sobre la extraccion del azúcar de leche de la bÍlis por la evaporacion de las mezclas de este líquido con los ácidos, experiencias que fundadas solamente sobre la forma trapezoidal y el sabor dulce ó insípido de los cristales obtenidos, le dexaban muchas dudas, tentó sobre todo la accion del éter con el objeto de separar esta materia particular de la bÍlis, anunciada en su dictámen con bastante certidumbre, así por el sabor dulce y aun meloso del extracto alcohólico de este líquido, como por las señales de fermentacion vinosa que habia observado en él. Puso para esto extracto seco de bÍlis en éter muy puro y rectificado: dexó esta mezcla en una vasija bien tapada, que agitaba muchas veces por espacio de catorce dias. A esta época apenas se habia colorado el líquido; vertida una porción de él, y expuesta á la evaporacion espontánea en un vaso de porcelana, le ofreció por la mañana un líquido acuoso de un color etéreo, sobre el qual nadaban unas gotillas de aceyte, que recogido sobre un papel tenia un sabor amargo como la mirra, y la consistencia resinosa; el líquido que quedaba debaxo era dulce y levemente azucarado. El autor, que tenia mucha confianza en esta experiencia, la miraba como una prueba y un producto de la descomposicion del xabon biliario; pensaba que el éter favorecia y obraba la separacion de su parte resino-oleosa; y que llegando por una serie de ensayos iguales á verificar esta separacion completa, conseguiria al fin la materia azucarada sola ó mezclada únicamente con la sosa, de la qual le seria despues fácil separarla. Si de este modo no hubiese logrado aun tener el azúcar de la bÍlis bien puro y separado, esperaba tener mejor éxito, principiando y prosiguiendo esta experiencia repetida sobre el extracto alcohólico: porque la que acabo de especificar fue hecha sobre el extracto simple ó sobre la bÍlis entera espesada al fuego. Van-Bochaute se habia propuesto dar los resultados de esta experiencia luego que sus ocupaciones le permitiesen seguirla con la atencion y el tiempo convenientes; pero nada publicó despues, y la muerte le arrebató á la Química y á la Medi-

cina, sin poder poner la última mano á esta importante experiencia.

33 No se ha examinado la accion de la bÍlis sobre los diferentes líquidos ó substancias animales, aunque este exámen pueda y deba esparcir mucha luz sobre los fenómenos de la economía animal. Solo se ha hablado de su mezcla, de su union fácil, y de su analogía con la grasa; pero este objeto solo se ha tratado por anuncios vagos de la historia de las enfermedades, y sin experiencias directas, como se puede ver en una Memoria de Lorry, inserta entre las de la Sociedad de Medicina. Los unos han pretendido que la bÍlis coagulaba la leche, y otros la han negado esta propiedad. Schroeder, profesor de Gottinga, se servia de esta coagulacion de la leche por la bÍlis para negar la qualidad xabonosa y alcalina de esta última; y Marherr la ha renovado despues para sostener la misma opinion, y para probar que la accion de la bÍlis dependia mas de su naturaleza mucosa que de una propiedad de xabon. Es de creer que con arreglo á la opinion de estos dos médicos negase Plenck el xabon biliarío, como he dicho mas arriba. Algunos indicios recogidos de las experiencias de Van-Bochaute parecen anunciar que la bÍlis retarda ó impide, ó al ménos disminuye la coagulabilidad de la substancia albuminosa. Se ignoran absolutamente los efectos de la bÍlis sobre la sangre, la saliva, el xugo gástrico y pancreático &c. Estas primeras nociones demuestran quan interesantes serian las indagaciones sobre la accion recÍproca de la bÍlis y de las diversas materias animales, y quanto deben insistir sobre este género de experiencias aquellos que se proponen tratar en el día la gran cuestión del analisis y los usos del sistema hepático, propuesta al mundo sabio por el instituto nacional de Francia.

34 Todos los hechos conocidos sobre las propiedades químicas y el analisis de la bÍlis que he recogido en este artículo hacen ver que este líquido es muy compuesto, y que sobre todo difiere mucho de la mayor parte de las otras substancias animales examinadas hasta aquí.

Segun las experiencias apuntadas y los ensayos mas ó ménos adelantados que acabamos de citar, se ha probado ó indicado que hay en la bÍlis:

A. Una gran cantidad de agua.

B. Sosa.

C. Una materia oleosa, unida á esta última en el estado xabonoso.

D. Una materia colorante, combinada con la especie de xabon precedente.

E. Una substancia oleosa, amarga y olorosa.

F. Una substancia animal coagulable.

G. Una especie de cuerpo azucarado, análogo al azúcar de leche.

H. Sales de varias especies.

I. Finalmente, óxide de hierro.

35 Se hace preciso volver á tratar ahora de cada uno de estos principios en particular, é indagar cómo se han encontrado ó anunciado en la bÍlis, reconocer su estado, su naturaleza particular ó específica, su modo de union, y su influencia sobre las propiedades del líquido biliar para llegar á determinar sus usos en la economía animal.

§. IV.

De los diversos materiales de la bÍlis considerados en particular.

A. El agua es ciertamente la materia mas abundante de la bÍlis; es el vehículo y disolvente comun de todos los principios que la constituyen, y á ella deben su liquidez. Su proporcion varía mucho, segun los diferentes estados de consistencia que afecta este humor. Se la separa mediante la accion del fuego, y sobre todo por la destilacion. En el baño-maría arrastra consigo algunos leves materiales de esta substancia, que la dan un olor desabrido muy fácil de reconocer, y algunas veces un olor de almizcle; pero esto generalmente no se verifica sino quando la bÍlis destilada se ha dexado corromper antes. El

primero pasa muchas veces al estado aromático del segundo con el transcurso del tiempo, y por una especie de fermentacion. Ningun químico duda de la presencia ni de la abundancia del agua en la bÍlis; pero es de notar que es absolutamente imposible extraerla pura, y que en su separacion por el fuego siempre sale unida á un principio biliarío que la da olor, y la hace inalterable. Este principio basta muchas veces para precipitar el acetite de plomo de color blanco. Seria muy importante saber si esta agua se forma del todo en la sangre, y solo se separa en el hÍgado, ó si es mas bien en esta víscera donde se forma á costa de la sangre; lo que explicaria el origen de la materia oleosa tan abundante en la bÍlis, atento el estado mucho mas hidrogenado de la sangre.

B. La presencia de la sosa está tan evidentemente probada en la bÍlis como la del agua. Este álcali se halla en ella seguramente en estado cáustico, y por eso se negaba, hace cincuenta y aun treinta años, la naturaleza alcalina de este humor, pues no hacia efervescencia con los ácidos, señal en la presencia de los álcalis que solamente se admitia entónces porque no se conocian ni el ácido carbónico ni los carbonates. Aunque la sosa se halle en el estado xabonoso en la bÍlis, los ácidos que la separan de su aceyte manifiestan que este álcali existe en ella en cantidad mucho menor que la que deberia haber para constituir un verdadero y perfecto xabon. Esta sosa es la que permaneciendo en el carbon de la bÍlis despues de la destilacion de este líquido, le da la propiedad de enverdecer inmediatamente la tintura de violetas, y de eflorescerse sobre este carbon por una larga exposicion al ayre. Se reconoce fácilmente el origen de la sosa en la bÍlis por la naturaleza alcalina del suero de la sangre: se separa fácilmente de este líquido en que se halla casi al descubierto, á causa de su débil adherencia á la especie de aceyte que se encuentra formado en los canales del hÍgado. No se ha determinado su proporcion, y este es uno de los puntos mas esenciales entre aquellos que deben llamar la atencion de los químicos dedica-

dos al adelantamiento de la Química animal.

C. La materia oleosa unida á la sosa es uno de los principios mas extraordinarios de la bÍlis. Todavía no se habia explicado su naturaleza en la Química quando ya hacia largo tiempo que se habia reconocido su existencia y su forma xabonosa. Van-Bochaute fue el primero que en sus experiencias la comparó á las resinas, y aun creyó que se acercaba á la de los vegetales; fundaba esta opinion sobre que este cuerpo oleoso, separado por los ácidos, extraido despues por el alcohol, y obtenido de este por la evaporacion, toma una forma pegajosa, y cierta transparencia y sequedad, es constantemente disoluble en el alcohol, se precipita por el agua en gotillas blancas que quedan mucho tiempo suspendidas en el líquido, y á las cuales se les puede dar blandura y ductilidad por el calor. Van-Bochaute habia juzgado que esta materia resinosa podia provenir de los glóbulos rojos de la sangre, en los cuales Gaubio habia ya notado una disposicion á resinificarse. El profesor de Lovaina adoptaba en esta parte la teoría de Roux, profesor de Química en la escuela de Medicina de Paris, que miraba la bÍlis como el evacuante natural de la parte colorante de la sangre. Pero estas ideas mas vagas que ingeniosas deben ceder á nuevas investigaciones y nuevas experiencias. Para hacer conocer la utilidad de esto y principiar este trabajo baxo nuevos auspicios, citaré aquí el resultado de algunos ensayos, que tenté en el año de 1790 sobre la materia oleosa de la bÍlis, y que indican en esta materia otra cosa muy diferente de una resina.

36 El ácido muriático oxígeno, recibido en estado de gas en la bÍlis desleida en un poco de agua, destruye prontamente su color, coagula la albúmina que se depone en forma de copos blancos, y su xabon queda en disolucion sin color y sin olor, pero conservando su sabor amargo. Una dosis mayor de este ácido obra de nuevo sobre este xabon, y separa la materia oleosa, blanca, y baxo una forma concreta. Un ácido qualesquiera, vertido sobre la bÍlis ya descolorada por el ácido muriático

oxigenado, forma inmediatamente un precipitado blanco concreto, y de la consistencia de la grasa, que se disuelve en el agua caliente ó en el alcohol frio, y hace que este pase al estado de éter por el calor. Esta disolución adipo-alcohólica, espesada hasta la consistencia de xarabe por el ayre, se une al agua sin precipitarse, y un ácido la descompone. Esta materia blanca, concreta, y digámoslo así adipocérea, y no resinosa, precipitada de la bÍlis por el ácido muriático oxigenado, fue tomada al principio por la substancia foliácea contenida en los cálculos biliares, y de la qual hablaré en el artículo siguiente; pero difiere de ella por su mayor blandura, por su fusibilidad que se verifica á 32 grados de Reaumur, y por su gran disolubilidad en el alcohol y en el agua caliente. Estos ensayos deben seguirse con atención: será necesario explorar sobre todo si este precipitado blanco de la bÍlis por el ácido muriático oxigenado, no será tal vez el xabon biliar, aun alcalino en razon de su atraccion con el agua; y esto es tanto mas esencial, quanto no se debe olvidar relativamente á la materia crasa y colorante precipitada del líquido animal por los ácidos, que quando se quiere lavarla en el agua despues de su precipitacion, este líquido se lleva consigo una buena parte que disuelve como si fuese todavía un xabon, y que esta misma agua que ha servido para lavar precipita de nuevo si se la añade algun ácido. He dicho tambien que el líquido ácido, siempre colorado de verde y algunas veces muy brillante, precipita por la evaporacion una porcion de materia colorante, verde y pegajosa. Así la substancia oleosa de la bÍlis es de una naturaleza muy singular y de un género muy particular; ni es grasa, ni resina, ni adipocera, propiamente tales. Su carácter, como medio entre estos tres cuerpos, se resiste á parecerse á todos tres, ó á acercarse á alguno de ellos, segun los métodos que se empleen. La verdadera diferencia, derivada de su naturaleza íntima y de la proporcion de sus principios constituyentes, no es aun conocida, porque no estamos aun muy adelantados en el analisis de

las substancias crasas; á los trabajos ulteriores pertenece determinar las simples primeras nociones que hay sobre este punto, buscando principalmente sus relaciones con la grasa abdominal de donde manifiestamente trae su origen.

D. Es preciso sin duda decir otro tanto de la materia colorante de la bÍlis, que aun no se ha podido lograr separada de su substancia crasa, y que la es íntimamente adherente hasta el punto de haber sido muy natural confundirla con ella, y mirarla como un simple atributo característico del aceyte biliar. El mismo Van-Bochaute, á pesar de toda la delicadeza que ha puesto en sus experiencias, destinadas especialmente á aislar por el analisis diversas materias constituyentes de la bÍlis, presentando este humor por resultado general de su trabajo como un compuesto de mucha agua, de muco albuminoso, en parte solo y en parte unido á un glúten animal, de un xabon formado de resina y de sosa, de mucha parte del cuerpo mucoso azucarado, y de un aroma y espíritu rector particular, tampoco cita la materia colorante entre los principios que admite en la bÍlis. Plenck ha dado al contrario este principio colorante como uno de los materiales inmediatos de la bÍlis. Aunque el analisis nada haya anunciado sobre este importante punto, el color de la bÍlis, considerado sea como materia particular, sea como propiedad característica de su aceyte particular, parece, segun las experiencias descritas arriba, tener mucha disposicion á pasar al matiz verde ó amarillo obscuro, estar muy sujeto á variaciones, y ser susceptible de desaparecer por la accion del ácido muriático oxígeno, y por consiguiente no puede ser debido al hierro, como algunos químicos habian pensado.

E. No hablo aquí de la substancia oleosa amarga y olorosa extraida de la bÍlis por muchos químicos, y descrita especialmente por Van-Bochaute, sino para exâminar la questão relativa á su exístencia ó á su formacion accidental debida á las mismas experiencias, por las quales se ha obtenido. Parece que esta última opinion ha si-

do adoptada por el mismo Van-Bochaute, pues que en su conclusion sobre la composicion de la bÍlis y en la exposicion de sus principios, no ha comprendido esta especie de aceyte: y en efecto, no se manifestó sino baxo la forma de algunas gotillas que sobrenadaban en la disolucion alcohólica y etérea, que él llama *resina de la bÍlis* ó de su *xabon*; estas gotillas transparentes, que solo pudo recoger sobre el papel, las miraba él mismo como un producto de la descomposicion de la resina biliaria, pues esperaba separar, y obtener bien puro de este modo el cuerpo mucoso azucarado luego que la hubiera descompuesto completamente. Este aceyte, al qual el mismo autor parece atribuir especialmente el olor de mirra ó de almizcle que la bÍlis toma en el momento en que el cuerpo oleoso se desprende, es una modificacion de su materia oleosa, uno de los estados que toma en las alteraciones que el arte le da: quizá su forma de gotas oleosas, transparentes, volátiles y olorosas, depende de su union con un poco de alcohol ó de éter necesarios á su extraccion. Solo se debe considerar como una de las propiedades del aceyte biliario, y no como uno de los principios de la bÍlis; pues jamas se ha encontrado enteramente formado en ella.

F. La materia animal coagulable de la bÍlis no fue distinguida en los primeros tiempos de su analisis. Cadet, que trabajó sobre la naturaleza xabonosa de este líquido y la de la substancia sacarina que le pareció contener, nada dixo de esta materia. Van-Bochaute reparó mucho en ella, pero no conoció bien su naturaleza; y tan solo citó como Verheyen su propiedad de quemarse con olor á cuerno. Dió el medio de extraerla del precipitado de la bÍlis por los ácidos, quitándola su materia oleosa por el alcohol: notó su propiedad incoagulable por la ebulcion, la que le comunica el xabon biliario quando se le añade agua; pero no tuvo una idea exácta de sus caractéres, y la describió como una especie de mucilago animal, en parte libre y en parte unido al glúten, aunque ménos que en el suero de la sangre. Es evidente

segun esto, que él creia que la materia animal contenida en la bÍlis era de dos especies; la una albuminosa y coagulable por los ácidos, y la otra gelatinosa. No he tenido ocasion de reconocer estas dos substancias en la bÍlis. Si existen en ella una y otra á la vez, lo que no es infundado, pues esta mezcla se verifica en muchos líquidos animales, la accion de los ácidos sobre la bÍlis no debe separar sino la materia albuminosa, que es la que tienen la propiedad de coagular al mismo tiempo que el aceyte, manteniendo en disolucion la substancia gelatinosa. Van-Bochaute no ha debido pues encontrar estas dos materias en el precipitado de la bÍlis por los ácidos; y la gelatina no puede ser separada sino por la evaporacion del líquido que sobrenada. Esta última aun no ha sido reconocida en la bÍlis, y hasta el presente solo se ha encontrado la substancia albuminosa que hace este líquido viscoso, y cuya proporcion varía en ella segun una multitud de circunstancias.

G. La substancia sacarina ó análoga al azúcar de leche, que Cadet fue el primero que anunció en la bÍlis, y que no demostró en ella por experiencias bastante exáctas, ha sido, como ya he indicado, uno de los principales objetos de las indagaciones de Van-Bochaute. Este no llegó, á pesar de los diferentes medios que puso en práctica, á aislar este principio, y hacerle sensible. No juzgó de su presencia sino por el sabor algo dulce del extracto de bÍlis, y por el principio de fermentacion vinosa que creyó observar en él. Con todo, se admira uno, reconociendo el poco éxito que obtuvo, ver á este autor contar en su resúmen el cuerpo mucoso azucarado en el número de los principios mas abundantes de la bÍlis, y aun indicarle como muy análogo al azúcar. Es imposible inclinarse á la opinion de Van-Bochaute mientras no se encuentren medios de probar mejor la existencia de esta materia azucarada en la bÍlis. Una substancia semejante pareceria mas bien extraña á un líquido oleoso, acre y amargo por su naturaleza, si no se considerase por una parte que estos indicios anunciados por químicos

hábilés deben mover á sus sucesores á confirmarles por nuevas indagaciones; y por otra, que no sería extraordinario que un líquido, formado en parte por la absorcion de los productos de los intestinos, contuviese una porcion de materia quílosa. Estas primeras nociones piden aun trabajos ulteriores; y si en efecto existe en la bÍlis el cuerpo azucarado, se verá uno obligado á mirarle como uno de los recrementos que este humor vuelve á llevar á los órganos de la quíllificación.

H. Los químicos que han trabajado hasta aquí en el analisis de la bÍlis, casi nada han dicho de las sales que en ella se contienen; ocupados todos en tratarla por los ácidos, han confundido la sal formada por esta adición con aquellas que hacen parte integrante de este líquido. Yo he hecho ver por los reactivos indicios de ácido fosfórico y de cal en la bÍlis. La sosa superabunda igualmente á la combinación salina, pues la parte excedente se halla en ella baxo la forma xabonosa. Es cierto que este humor contiene fosfate de sosa y fosfate de cal. Se han encontrado tambien en él señales de muriate de sosa. Es de creer que el estado xabonoso y albuminoso de este líquido contribuya á hacer el fosfate calizo soluble, porque no puede existir en él en estado de fosfate ácido, por razon de la sosa que se halla casi libre. Esta misma circunstancia en órden á la disolucion del fosfate térreo se observa en los líquidos animales. Algunas veces abunda tanto este fosfate de cal, que llega á formar concreciones como en las otras regiones del cuerpo animal. Yo he hallado varias de esta naturaleza en el texido del hÍgado de algunos animales, y en especial de las aves.

I. Entre los materiales constituyentes de la bÍlis se ha contado tambien el hierro en el estado de óxide, y parece que Gaubio en sus lecciones anunciaba este óxide como causa de su color. Pero sin negar la posibilidad de la existencia de este metal en el líquido biliario, aunque su carbon no lo presenta sino raras veces, y esas en cortÍsima cantidad, no debemos atribuir á este metal el origen de su color amarillo ó verde, alterándosele tan fácil-

mente por el ácido muriático oxigenado. El hierro es pues un principio en cierto modo accidental en la bÍlis, y no influye sensiblemente sobre su naturaleza y propiedades. Formada del todo á costa de una sangre venosa, de una circulacion muy lenta, seria de admirar que la bÍlis no contuviese la substancia ferruginosa, que es tan fácil demostrar en el líquido sanguíneo; y aun se podría encontrar alguna dificultad en que fuese tan corta la cantidad de este metal existente en el humor biliar, si no estuviere uno acostumbrado á ver muchos líquidos separados de la sangre, que no contienen un átomo de él. Aun no se sabe en qué estado se halla el poco hierro que se ha indicado en la bÍlis; y si al modo que en la sangre que se le comunica, no está unido este metal con el ácido fosfórico, ya es este otro asunto de indagaciones que los químicos no deben despreciar.

37 La naturaleza del texido del hÍgado, aunque no analizado todavÍa comparativamente con otros parenquimas viscerales, ha ofrecido algunos hechos que pueden darnos alguna luz sobre sus funciones, y que debemos consignar aquÍ. Ya he hecho notar que este texido no tenia un sabor amargo, lo que indica que la bÍlis hepática difiere esencialmente de la cÍstica. En el año de 1785 tuve ocasion de exàminar quÍmicamente un pedazo de hÍgado humano, que estuvo colgado al ayre mas de diez años en el laboratorio de Poulletier de la Salle. Este parenquima, despues de haber pasado por todos los fenómenos de una putrefaccion lenta, se hallaba en el estado de una tierra desmenuzable y ligera; y la primera idea de un quÍmico antiguo al verle hubiera sido creerle reducido en efecto á su esqueleto térreo. Era sin embargo craso, suave, y como xabonoso al tacto; sobre una ascua se ablandaba, se fundía, se ennegrecia y carbonizaba, esparciendo un olor de grasa; me dió una agua levemente amoniacal, un acete concreto y lameloso, gas hidrógeno carbonoso, y un carbon ligero á la retorta; el agua caliente disolvió una pequeña porcion de él, y tomó un carácter xabonoso; el residuo mas oleoso ó grasiiento se derritió fácilmente, se

cristalizó al enfriarse, y se inflamó con un olor de grasa á un calor fuerte. Una lexía de potasa cáustica disolvió enteramente una porcion de este hígado, desprendiendo de él amoniaco, y formando un verdadero xabon descomponible por el agua de cal, por las sales calizas y los ácidos. El alcohol caliente tomó igualmente una porcion de él en disolucion que el agua precipitó en parte; esta substancia así precipitada del alcohol era crasa, suave al tacto, amarillenta, fusible á 32 grados de calor; y se fijaba en forma de una placa sólida, brillante, cristalina, en una palabra, análoga al esperma de ballena, aunque ménos seca, mas fusible, y mas soluble que este en el alcohol. Esta fue la primera vez que tuve ocasion de ver y reconocer esta grasa animal parecida al esperma de ballena: algunos meses despues la encontré en muchos cuerpos enterrados en cementerios, y convertidos en grasa; y la llamé adipocera despues de una multitud de indagaciones sobre diversas substancias que la contienen ó la forman. El hígado se convirtió en materia crasa por su espontánea descomposicion al ayre. Una porcion de esta materia estaba unida al amoniaco, igualmente formado en su alteracion pútrida. Su texido, lleno todo de los elementos de la bÍlis, y de la misma bÍlis que ocupa sus poros, tiene una disposicion particular á formar esta materia crasa, cuyas relaciones con el aceyte concrecible y xabonoso de la bÍlis no son en manera alguna dudosas.

38 El amargor de la bÍlis, que se ha creído hasta aquí deberse á su principio oleoso, y principalmente á la union de este principio con la sosa, ha sido sin embargo atribuido por algunos químicos á una materia particular, aunque no se ha podido todavía separar y reconocer. El ciudadano Welther, én una memoria que ha dirigido el año séptimo á la primera clase del instituto nacional sobre la substancia amarilla que el ácido nítrico forma con las substancias animales, y que entre las singulares propiedades que la distinguen ofrece un amargor muy fuerte, sospecha que esta substancia podria muy bien estar contenida en la bÍlis, y darla el sabor que la caracteriza; sabor

que la palabra hiel ha convertido en proverbio. Pero no hizo experiencia alguna para verificar esta sospecha; y nada puede autorizarla en el estado de la ciencia, porque por una parte no se ha podido hasta aquí separar un principio amargo particular de la bÍlis, y por otra seria necesario admitir en las acciones químicas de las vísceras abdominales que disponen la sangre á hacerse biliosa, ó en el hÍgado, una propiedad análoga á la que tiene el ácido nítrico. Si no es imposible concebir una alteracion semejante, serán necesarias otras luces que las que poseemos en el dia para probar su influencia en la secrecion de la bÍlis.

§. V.

De las variedades de la bÍlis segun los diversos animales.

39 Lo que se ha expuesto sobre el analisis de la bÍlis del buey, que es la que se ha solido exâminar, prueba que este líquido debe ser considerado como un líquido albumino-xabonoso, compuesto de agua, de albúmina, de sosa, de un aceyte concrecible particular, de fosfates de sosa y de cal; que el principio colorante, el aceyte volátil y oloroso, análogo á la mirra, no son sino productos de la alteracion de este líquido; que no está probado exista en él la materia mucoso-azucarada, y que el hierro le es accidental. Los primeros materiales indicados forman la esencia de la bÍlis; y los ensayos que se han hecho hasta el dia sobre la bÍlis humana, comparada con la del buey, no han manifestado diferencia entre estos dos líquidos. Pero no se puede inferir de estos dos analisis que la bÍlis sea de la misma naturaleza en todos los seres animados. Es de creer que las especies de mamíferos, que no tienen vexiguilla de la hiel, y en quienes solo hay bÍlis hepática, tengan este líquido con un carácter particular, y sobre todo que sea ménos acre y ménos amargo.

40 Tampoco se ha hecho nada sobre el analisis de la bÍlis, considerada segun los diferentes órdenes ó géneros

de animales; no se han examinado las variedades que la diferencia de organizacion en las vísceras debe introducir en la naturaleza del líquido biliar. La anatomía mas adelantada en este punto que la Química, enseña que sin embargo de que el sistema ó aparato hepático existe, como he dicho, en toda la cadena de los seres animados, tiene una estructura mas ó ménos distante del primer tipo ó modelo que se encuentra en el hombre y en los mamíferos, segun la qual debe tambien variar la naturaleza de la bilis en los diferentes animales. La de las aves frugívoras y carnívoras, difiriendo entre sí en estas dos grandes clases de bípedos, difiere aun mas de la del hombre y de los mamíferos. Con mayor razon debe notarse un carácter particular en la bilis de los anfibios y de los peces, y en la de los moluscos, insectos y gusanos. La medicina empleaba mucho en otro tiempo la hiel de la carpa, del sollo y de la anguila, la que se espesaba en las boticas mediante la evaporacion, y se precipitaba en forma de extracto. El arte de hacer esta simple operacion ha demostrado que este líquido es de un color verde brillante y subido en los peces; que no es tan viscoso como el del hombre y de los mamíferos; que tiene ménos amargor; que se espesa como un barniz; que atrae la humedad del ayre quando está en forma de extracto; que se mezcla con el agua, y que se enturbia y precipita unos copos blanquecinos por el alcohol, quedando verde este mismo.

41 No conozco mas que un analisis del hígado de la raya hecha por el ciudadano Vauquelin, y que probando quan grasienta es esta víscera, indica que la bilis de los anfibios y de los peces debe ser mas oleosa que la de los mamíferos y de las aves. Ya se sabia en las cocinas que haciendo cocer en agua el hígado de la raya, que es blando y de un color gris roxizo, tomaba una consistencia mayor que la que tenia, y soltaba un aceyte que nadaba á la superficie del líquido. Este aceyte no se coagula á 60 grados de temperatura. Triturado con agua en un mortero el hígado de la raya ha presentado al ciudadano

Vauquelin una especie de emulsion, de la qual se separó el aceyte poco á poco á la superficie, y fue descompuesto por los ácidos. El papel se engrasó con esta víscera, y la tintura de violetas se enverdeció, porque el hígado de la raya, exâminado en Paris á mucha distancia del puerto de mar, estaba ya levemente alterado. El color roxo dado al papel de tornasol por un ácido vuelve á pasar al azul por este hígado, y pasa luego al roxo si queda expuesto al ayre por la volatilizacion del amoniaco, cuya presencia prueba esta mutacion. Tostando ligeramente este hígado machacado, salen de él algunas gotas de aceyte; y puesto despues en prensa, da mas de la mitad de su peso de aceyte: quemada en un crisol la porcion de parenquima que queda despues de la expresion, dexa fosfate de cal puro por cenizas. El ácido muriático oxígenado, vertido sobre el aceyte extraido del hígado de la raya, le blanquea inmediatamente, perdiendo su olor, y le da la consistencia de la grasa; este aceyte expuesto al ayre se vuelve blanco, concreto y opaco. El ciudadano Vauquelin infiere de este exâmen que el hígado de la raya (y la bîlis de este animal participa sin duda de su naturaleza) está cargado de un aceyte líquido en bastante cantidad. Coteja este dato con el de los hígados de los animales engordados con arte, y sobre todo los de los gansos, que son muy dulces, muy gordos, y de un color baxo, y con las circunstancias morbíficas en que el hígado del hombre y de los mamíferos se hincha, y se vuelve blanco ó gris, y toma el carácter grasiento que presenta el de la raya; y atribuye esta naturaleza oleosa, y principalmente este aceyte líquido, á que la sangre de las vísceras del baxo-vientre, circulando muy lentamente, con especialidad en los animales que respiran poco, se vuelve muy hidrogenada, á medida que su carbono se une con el oxígeno absorbido por este fluido; y que por esta misma razon la extrema lentitud con que circula en la raya, hace que la materia oleosa que en él se forma permanezca siempre líquida.

42 Este solo dato del analisis del hígado de la raya

que nos conduce á pensar que la bÍlis sigue el género de composicion oleosa en este animal, y que hace ver una relacion palpable entre la respiracion y la bilificacion, basta para demostrar quantos resultados importantes para la fisiologia y la medicina se pueden sacar de las experiencias hechas sobre este humor, comparado en los diferentes géneros de animales, y quantas consecuencias útiles á la física animal y al arte de curar debemos esperar de la exácta execucion del plan de indagaciones propuestas en el excelente programa del Instituto nacional. ; Qué será quando el zelo de los químicos los mueva á proseguir este importante trabajo en las diferentes edades del hombre y de los animales; en el feto que aun no ha respirado; en los sugetos atacados de enfermedades del pulmon, y á los quales su respiracion forzada parece acercarlos á la condicion de los anfibios; y en todas las afecciones en que este líquido toma tantos caractéres y propiedades, que producen diferencias de su estado natural? ; Quántos problemas, no solamente no resueltos hasta aquí, sino tambien imprevistos, se derivaran de estas numerosas y útiles experiencias, apenas bosquejadas, y ya tan importantes por solo las primeras nociones que prestan á la ciencia saludable!

§. VI.

De los usos de la bÍlis en la economía animal viviente.

43 Muy poco tengo que decir sobre los usos de la bÍlis, porque este objeto debe ser tratado en su verdadero lugar en el quarto órden de hechos, que terminará esta octava y última seccion de mi obra; y así debo limitarme en este artículo á los hechos generales, que son inseparables de la historia química de la bÍlis. Hasta el momento en que la Química ilustró la física animal sobre la formacion de este humor, sobre sus relaciones con la sangre abdominal, con la respiracion y con la grasa, la fisiologia se reducía á considerar la bÍlis como un lí-

quido útil y necesario á la digestion por su propiedad de mezclar los aceytes con el agua, y por consiguiente de formar el quilo. Pero las ideas que han suscitado las indagaciones actuales son mucho mas extensas, y se puede asegurar con verdad que han abierto un campo inmenso á los progresos de la fisica animal.

44 Se sabe que la via de la excrecion de la bÍlis es por su paso al duodeno. Haller cree, y esta opinion, á mas del peso de su autor, tiene á su favor un razonamiento sencillo y exácto sobre la estructura anatómica, que la bÍlis hepática desciende con mucha mas abundancia al intestino que á la vexiguilla, y que á este reservatorio solo pasa una muy pequeña parte de ella, como por una especie de rebosadura. Así la bÍlis hepática corre sin detenerse del hÍgado al canal intestinal, y la bÍlis cística solo llega á él á épocas determinadas por la mudanza de situacion de las vísceras abdominales. En el momento en que los alimentos disueltos ya y digeridos en el estómago llegan al duodeno, es quando la hiel de la vexiguilla, levantada hácia el medio, se vacia y corre á la cavidad duodenal despues de haberse mezclado, sea con la bÍlis hepática, ó sea con el xugo pancreático, cuyo canal excretorio se confunde con la extremidad del canal colidoco en el espesor de las partes del intestino. Todavía se ignoran las alteraciones que padece por su mezcla con este último xugo; porque la simple nocion de su division, atenuacion y suavizamiento por este xugo, satisface muy poco al espíritu acostumbrado á ver que la naturaleza en su admirable economía no pudo disponer á tanta costa la creacion de una víscera glandulosa para proveer solo al desleimiento de un humor, al qual hubiera entónces dado mas fluidez en su propio canal; lo que parece tanto mas probable, quanto por otra parte no se halla en esta teoría del uso de la vexiguilla otro objeto mas que el espesamiento de la bÍlis. Si estas ideas fueran exáctas, sería preciso que en los animales faltos de vesícula, y en los quales no es tan espesa la bÍlis, no hubiese pancreas; quando al contrario esta glándula es mas manifesta que en los

animales de vexiguilla. Nos falta todavía mucho que saber sobre este objeto.

45 La bÍlis vertida sobre la masa alimenticia, digerida en el estÓmago, padece en él una descomposicion de que no se habla en las obras de fisiologia. Ademas de que los alimentos son regularmente mas ó ménos ácidos, lo que basta para la precipitacion del humor biliar, aun quando no tuviesen este carácter, su estado tan compuesto bastaria para hacernos conocer que el leve equilibrio de composicion de la bÍlis no puede resistir á ellos. Padece esta una precipitacion, se divide en dos materias como la misma masa quilosa; la una líquida, que contiene el álcali, las sales y una parte de la substancia animal; y el cuerpo azucarado, si existe, se combina con la parte mas disoluble, la mas fluida de los alimentos digeridos, y forma con ella el quilo. La otra materia de la bÍlis, compuesta de albúmina coagulada, de aceyte concrecible colorado, acre y amargo, se precipita hecha grumos, concreta, ó dispuesta á tomar este estado con la porcion no disuelta, feculenta, sólida, leñosa, oseosa, y no digerida, de los alimentos, con la qual se condensa á su paso por el canal intestinal, el qual mediante sus contracciones exprime el xugo quiloso chupado por las bocas de los vasos absorbentes, y deseca poco á poco la masa destinada á salir del cuerpo baxo la forma de excrementos.

46 Se ve por esto que la bÍlis en parte recrementicia, y en parte excrementicia, hace por un verdadero efecto químico el primer apartado de la masa alimenticia, que sale homogénea del estÓmago; que tiñe el residuo que forma los excrementos con su aceyte colorado; que á ella es á quien se debe la mayor parte del olor fétido de éstos, y que por eso quando halla algunos obstáculos para pasar al duodeno, ó quando no corre del hÍgado, salen los excrementos sin color y sin fetidez. Obra ademas como un estímulo que irrita las paredes intestinales; excita su contraccion, y hace caminar así los alimentos por este canal; promueve al mismo tiempo el curso y la expulsion del xugo mucoso y glutinoso de los intestinos; su

accion es purgante en algunos casos: algunas veces muy estimulante ó irritante, excita dolores, picazones, cólicos, y causa evacuaciones abundantes. El extracto de bílis suple muchas veces en el arte la falta de bílis, y remedia por una prudente administracion la inercia intestinal que la falta de este líquido ocasiona necesariamente.

47 Si la materia oleosa, colorada y acre de la bílis, separada de la sosa, sale así baxo la forma de excrementos con la superabundancia ó el residuo de los alimentos apurados mas ó ménos de su porcion alimenticia, se debe inferir de aquí que este género de excrecion es un medio de que la naturaleza se vale para arrojar del cuerpo de los animales esta substancia oleosa igualmente superabundante. De este modo explicaba Roux la salida de lo que él creía ser la parte colorante de la sangre, que miraba como una materia acre y nociva quando habia recorrido muchas veces los canales sanguíneos, y á cuya retencion atribuía el origen de muchas enfermedades. Aun quando esta hipótesis, que un conocimiento mas exácto de la sangre hace hoy ménos natural y ménos verosímil, fuese reconocida como un verdadero error, siempre debe considerarse esta evacuacion de la parte oleosa é irritante de la bílis como un medio, por el qual la naturaleza desembaraza el cuerpo animal de un principio sobrehidrogenado, ó de una superabundancia de hidrógeno; y este medio que creo destinado á ser incesantemente confirmado por la observacion atenta de los fenómenos de la respiracion, y por la comparacion de las afecciones pulmonares con el estado del sistema hepático y biliar, es ya un paso bastante adelantado en el conocimiento de uno de los efectos químicos de la vitalidad para merecer la atencion mas seria de parte de los médicos; y es de tal naturaleza que conviene con una multitud de hechos anatómicos y fisiológicos, que no me toca á mí exponer aquí; pero que basta haberlos anunciado á aquellos que se dedican á la física animal para moverles á profundizarlos.

§. VII.

De los usos medicinales y económicos de la bÍlis.

48 Los médicos emplearon por mucho tiempo la bÍlis ó la hiel de buey espesa en consistencia de extracto, y muchas veces con este último nombre, como tónico, estimulante, fundente, y con especialidad como digestivo. Pensaron que supliendo por esta administracion la falta de bÍlis en los sugetos en que no corre bien, volverian á dar á las funciones de los primeros intestinos un principio que les faltaba para completar la digestion de los alimentos; para irritar ó estimular el canal intestinal, y contribuir al movimiento de la masa alimenticia, procurar así evacuaciones casi naturales, y remediar los males que produce la detencion de la bÍlis en sus conductos. La experiencia ha probado que una parte de estos objetos podia en efecto conseguirse por el uso prudente de la bÍlis espesada en los casos en que freqüentemente se usa como uno de los ingredientes de los medicamentos que se suelen emplear para este fin; porque nunca se administra solo el extracto de bÍlis de buey; se mezcla con extractos de plantas aperitivas, atenuantes, amargas; y se da en opiata, píldoras &c. Es preciso no olvidar que este extracto es muy deliquescente; que se ablanda, exponiéndole al ayre; que hace perder con prontitud su consistencia y forma á las píldoras y demas medicamentos compuestos con él, y que por consiguiente es necesario prepararles en cortas dÓsis, y renovarles muchas veces.

49 Sin embargo se ha abusado mucho de estas nociones sobre las propiedades de la bÍlis como medicamento. Algunos médicos entusiastas ó crédulos no solo la han atribuido muchas mas virtudes que las que tiene, y la han empleado con profusion en una multitud de afecciones diferentes en que su accion puede ser dañosa, ó en las quales su poco efecto ha servido á otros de motivo

para reputarla por inerte ó inútil, sino que tambien se han propositado hasta las ideas exâgeradas de reconocer propiedades específicas mas ó ménos ridículas en la bÍlis de tal ó tal animal en particular. Han ido á buscar este líquido amargo en los peces, especialmente en las anguilas, carpas y sollos; y han dado la preferencia á uno sobre otro en tal ó tal caso patológico. En una palabra, se han mezclado fábulas é ineptias con las ideas sencillas y exâctas que se tenian de las propiedades de la bÍlis en general; de suerte que se ha disminuido así la confianza que podia merecer el extracto de la bÍlis de buey, que es el mas conocido y mejor analizado de estos líquidos. Porque es de notar que al paso que se admitian propiedades admirables en la hiel de la anguila y del sollo, no se habia hecho ningun exâmen químico de estas especies de bÍlis, ni se habia procurado adquirir conocimiento alguno positivo sobre sus diferencias de la de buey.

50 El uso mas freqüente y comun de la bÍlis de buey es el que practican los quitamanchas. Los carniceros les venden baxo el nombre de amargo las vexiguillas de la hiel de estos animales llenas de bÍlis; ellos emplean este líquido para quitar la grasa y aceyte de las ropas de lana; y como la bÍlis obra muy bien sobre estas manchas, que hace efectivamente desaparecer, se habia inferido de aquí, hace mucho tiempo, que este líquido era de naturaleza xabonosa. A medida que se quita el aceyte por el frotamiento con la bÍlis, esta levanta espuma, principalmente con la ayuda de las primeras porciones de agua que se echan sobre la tela para lavarla.

51 Sirve tambien la bÍlis para la preparacion de varios colores; espesada en extracto sólido ó seco se deslie en un poco de agua, y da una tinta obscura como de ollin. Por eso los cálculos biliares de buey sirven para los pintores, como haré ver en el artículo siguiente.

ARTICULO XXII.

De los cálculos bilarios.

1 **S**erá muy natural tratar de la naturaleza de los cálculos bilarios en la misma historia de la bÍlis, ya que á este líquido deben su origen, y que parecen ser de una composicion análoga. La mayor parte de los autores de medicina que han hablado de ellos, les han mirado como una bÍlis concreta, y han juzgado que eran simplemente producidos por el gran espesamiento junto con una larga detencion de este líquido, sea en los poros bilarios, ó en la vexiga de la hiel. Pero como el analisis de estas concreciones me ha pesentado resultados muy diferentes de aquellos que ofrece el exámen químico de la bÍlis, he creido deber separar el estudio de sus propiedades, de las de este humor, para despertar mas la atencion de los facultativos, y para probar que las inducciones derivadas de las analogías y simples probabilidades sobre la naturaleza de los cuerpos, distan mucho casi siempre de la verdad, y no deben equivaler jamas á las experiencias, que son las únicas capaces de facilitarnos el encontrarla.

2 Muchos autores han hablado de los cálculos bilarios, de sus propiedades físicas, de sus diferencias, de las otras concreciones animales, y aun de sus propiedades químicas. Entre los médicos, porque ellos solos tenian en alguna manera interes en estudiarlos, á causa de las relaciones que tienen con la producion de los síntomas y la curacion de las enfermedades, es preciso distinguir los siguientes. Colombo encontró uno en el confluente de la vena-porta al abrir el cuerpo de San Ignacio. Glisson, Bianchi y Hoffman han escrito largamente sobre estos cálculos. Haller reunió en el año de 1749 en una especie de conclusiones muchas observaciones sobre este objeto. Walther, en su obra en folio sobre las concreciones del cuerpo humano, que llama equivocadamente *térreas*, describió con mucha exáctitud los cálculos bilarios,

y los distinguió, segun su estructura, en clases, géneros y especies. Vicq-d'Azyr en la coleccion de la Sociedad de Medicina del año 1779 determinó muy por menor nueve especies notables de ellos, y propuso tambien una clasificacion nueva. Estos dos últimos anatómicos añadieron estampas á sus descripciones. En punto á las indagaciones químicas sobre estas concreciones, Haller consignó en su historia de la bilis los principales resultados obtenidos hasta el año de 1764, época de la publicacion de su grande obra de fisiologia, reuniendo todos los hechos químicos observados hasta entónces por Hartman, Moseder, Halés, Taconi, Strohlen, Wieussens, Valisnieri, Gréw, Boerhaave, Ludwig y Spielman. Pero todos estos autores no vieron mas que algunos hechos, ni exâminaron mas que algunas propiedades aisladas; ninguno hizo un analisis completa ni exâcta. Por todos estos hechos se ve que los cálculos biliares son en parte disolubles en el agua; que lo son mas en el alcohol; que son ligeros, oleosos, inflamables; que los álcalis cáusticos les ablandan y disuelven, así como el aceyte de trementina, y aun los aceytes fixos; que el ácido nítrico los deshace tambien; que se ablandan al fuego como la cera; que los mas son insípidos ó dulces; que su centro ó núcleo es amargo, y que en general difieren mucho de los cálculos urinarios. Todas estas propiedades ya habian sido indicadas en ellos como inconstantes y variables.

3 Poulletier de la Salle fue el primero que descubrió que tratando los cálculos biliares con el alcohol caliente, presentaba este líquido despues de enfriado una multitud de pajillas brillantes, cristalinas, que comparaba al ácido borácico ó á las flores de benjuí, y cuya naturaleza no habia exâminado por no haber podido conseguir una cantidad suficiente para esto. De él he sabido que esta materia singular, y no descrita hasta entónces, era mas disoluble en caliente que en frio en el alcohol, que se separaba de él muy pronto por el enfriamiento, que existia en cortísima cantidad en estas concreciones, y que no se encontraba en los cálculos biliares del buey. Este ani-

mal es muy propenso á este género de concreciones; se hallan en su vexiga principalmente en invierno, y los carniceros los sacan con cuidado, y los venden á los pintores, que los gastan para hacer sus quadros. Vanswieten nota que en la primavera, desde el punto que los ganados comen yerba fresca, los cálculos biliares se deshacen, y que por eso no se les encuentran en esta estacion ni en el verano. Infiere de aquí, así como Haller, que los xugos de las yerbas deben ser muy buenos disolventes de estas concreciones, y que la experiencia médica confirma en efecto esta nocion importante de historia natural. Despues de haber recogido estos hechos de boca del mismo Poulletier en 1785, el exámen del hígado podrido y desecado al ayre, en el qual encontré el aceyte concrecible de que he hablado, me hizo sospechar que las láminas cristalinas de las concreciones biliares humanas podrian muy bien ser de la misma naturaleza; y habiendo exáminado con este objeto una cantidad considerable de cálculos biliares, que conservé en dos vexigas secas que habian estado llenas de ellos, observé que tratados con el alcohol caliente en la dósis de diez y seis partes contra una de estas concreciones, la disolucion amarillenta que obtuve, precipitó al enfriarse una abundancia notable de pajillas brillantes, cuyas propiedades me presentaron una analogía extraordinaria con la materia oleosa del hígado desecado al ayre. Calentados en una cuchara de plata estos cristales crasos y untuosos al tacto, se fundieron en un líquido oleaginoso amarillento de un volumen mucho menor que ellos, que despedia un olor de cera, y se dividió en forma de hojuelas brillantes despues de enfriarse. Me he cerciorado despues que esta materia no se funde sino á unos 90 grados del termómetro. La sosa y la potasa cáustica la disuelven completamente, y la pasan al estado xabonoso; el ácido nítrico la disolvió igualmente sin efervescencia, y formó una especie de líquido parecido al aceyte del alcanfor. Esta última propiedad acabó de convencerme que esta materia cristalina de los cálculos biliares tenia muy grandes analogías con

el esperma de ballena; y por el exámen comparado que he hecho de ella en diferentes circunstancias en que la he encontrado despues en las materias animales, que se han vuelto crasas por la putrefaccion, en el cerebro descompuesto &c., la he llamado en general adipocera, distinguiéndola sin embargo en muchas variedades segun su grado de fusibilidad, su diversa disolubilidad en el alcohol, su sequedad, su propiedad mas ó ménos cristallizable &c.

4 Una vez instruido de la naturaleza particular de este cuerpo oleoso, contenido en todos los cálculos bilia-rios humanos, proseguí mis experiencias sobre las diferentes especies de estos cálculos, y reconocí que todos los del hombre le contenian, y que aun estaban principalmente formados de él, que era la materia mas abundante que entraba en su composicion general; que en unos se hallaba pura y en grandes láminas cristalinas, blancas, micáceas, brillantes, y casi transparentes; que en otros era amarillenta ó verdosa, ménos visible, ménos cristalina, y entremezclada de materia biliosa, espesada en forma de extracto; que habia muchos en que esta última substancia, mas abundante, ocultaba las láminas cristalizadas que hacian parte de ella, y no las dexaba ver sino mediante la disolucion en el alcohol caliente, y su precipitacion al enfriarse; que en casi todos se componia el centro de un poco de bilis espesada, que constituía el núcleo, y que segun todas las observaciones reunidas, su formacion dependia de la cristalización de la materia adipocérea contenida en la bilis. Me ví pues de consiguiente movido á pensar que la causa de la produccion de estos cálculos dependia de que esta materia oleosa, llegando á abundar demasiado por una disposicion particular de la bilis, para quedar en disolucion en ella con el auxilio de la sosa, y espesándose este humor por la misma disposicion, y tirando á concretarse, se formaba una cristalización de esta substancia, ya pura y aislada, ya mezclada de una cantidad mas ó ménos grande de la materia biliosa, y que las diversas formas que afectaba en su precipitacion eran

debidas á la lentitud ó á la rapidez de su precipitado. Como esta materia proviene sin duda alguna del aceyte concrescible de la bÍlis, y jamas una resina vegetal toma una naturaleza semejante á la adipocera, he inferido de aquí que la materia oleosa de la bÍlis humana no era una resina, como juzgaba Van-Bochaute de la bÍlis del buey, sino una substancia mas ó ménos próxima al esperma de ballena, una verdadera adipocera susceptible de tomar la forma concreta y cristalina en algunos casos.

5 Con arreglo á estos datos he creído que seria posible añadir una exâctitud química desconocida hasta aquí á la distribucion metódica de los cálculos biliares hecha por Walther y por Vicq-d'Azyr. El primero de estos anatómicos hacia tres clases de estas concreciones, segun su estructura, las que llamaba muy impropriamente *lapilli striati*, *lamellati*, *corticati*, y subdividia despues cada clase en géneros y especies, segun su forma, grandor y color. Vicq-d'Azyr proponia dividirles en tres clases mayores; colocar en la primera aquellos que estaban formados de una materia amarillenta y biliosa, dispuesta ó no en forma de filamentos; en la segunda los cálculos compuestos de una substancia brillante cristalina con costura ó sin ella, y en la tercera las concreciones biliares mixtas, formadas de la materia amarilla biliaria y de la substancia cristalina. Se ve que en lugar de seguir únicamente la forma como Walther, empezaba Vicq-d'Azyr á conocer la posibilidad de distinguir los cálculos biliares, segun su naturaleza, aunque ignorase, en el año de 1779, lo que era la substancia cristalina contenida en ellos.

6 Yo formo en el dia seis géneros de cálculos biliares.

7 Los primeros son los *hepáticos biliosos*, compuestos casi únicamente de bÍlis espesada, y depuestos en grumos irregulares en el mismo tejido del hÍgado: estos son raros.

8 Los segundos son los *hepáticos adipocéreos*: se encuentran algunas veces en figura de láminas estrechas formando puntos sólidos en el parenquima de esta víscera; algunas veces sobresalen hácia su superficie, y manifiés-

tan unos tumores pequeños, blancos ó amarillentos: son muy raros en este parage; y otras veces quizá se arrojan muy pequeños, y salen con las evacuaciones biliosas.

9 Llamo los terceros *císticos biliosos*: estos vienen á ser unos pelotones ó copos concretos de bÍlis espesada, granugientos, irregulares, de un volúmen y consistencia muy varios, algunas veces desmenuzables, pardos ó roxizos. Los cálculos de la vexiga del buey que usan los pintores son de este género.

10 Los del quarto género son los *císticos corticales*, de la misma naturaleza que los antecedentes; únicamente son mas densos, y estan cubiertos de una costra, gris ó blanca, lisa, bien terminada de adipocera. Ocupan el segundo lugar por su freqüencia. Se encuentran regularmente muchos en la vexiga; á veces pasan de ciento, y entónces son unos polígonos, reunidos como piezas de mosaicco, que dilatan mas ó ménos la vexiga.

11 El quinto género está formado de los cálculos *císticos adipocéreos*: estos son blancos ó grises, opacos por fuera ó semitransparentes, granugientos ó lisos, cubiertos de una capa ó costra de filamentos cortos, ó sin ella, formados de láminas enteras en todo su espesor, ó de radios que parten del centro, y van divergentes á la circunferencia: muchas veces se hallan solos, y entónces tienen la forma y grandor de los huevos de paloma. Estos son mas raros que los anteriores, y se encuentran las mas veces en las mugeres. Los hombres al fin de las enfermedades biliosas, y casi siempre al de las ictericias crónicas, los arrojan irregulares, poco secos, poco sólidos, granugientos mas bien que cristalinos, blandos, semejantes al sebo, amarillentos, mezclados con los excrementos. Esta especie de evacuación adipocérea ó grasienta es mucho mas freqüente que lo que se cree, y se observa en muchos sugetos quando se exâminan con cuidado sus deyecciones al fin de las enfermedades.

12 Por último, coloco en el sexto género los cálculos *císticos mixtos ó adipo-biliosos*, que son unas mezclas en varias proporciones de adipocera y bÍlis espesa-

da: estos son los mas frecuentes de todos, y así como los del quarto género, son numerosos y se hallan muchas veces mezclados con ellos. Y bien sean pardos ó verde-oscuros, ó aceytunados, ó de un color mas claro, se ven en su interior mas ó ménos fácilmente ciertas estrias ó hojuelas brillantes, amarillo-oscuras, ó solo algunos puntos micáceos. Su grandor varía mucho. Quando son poliedros, se advierten sobre sus lados gastados las vetas de las hojuelas cristalinas encentadas.

13 Todos estos cálculos solubles en los álcalis cáusticos, en las disoluciones de xabon, en los aceytes fixos y volátiles, en el alcohol, y en parte aun en el éter; pueden ceder, y desaparecer ó ablandarse, y aun fundirse por el uso de estas materias medicinales, quando se les puede hacer llegar hasta ellos, y así se les debe atacar por estos medicamentos conveniente y prudentemente administrados. El éter, mezclado con la yema de huevo, es sobre todo muy útil, pues calma al mismo tiempo el espasmo y estreñimiento que estos cálculos producen en la vexiga. Muchas veces los canales cístico y colidoco se dilatan excesivamente para darles paso. Estos tubos, que regularmente son del grueso de una pluma pequeña, se han encontrado á veces aumentados en su diámetro hasta el punto de dexar pasar con facilidad el dedo desde el duodeno hasta la base del hígado; pero las mas veces su volumen ó su número conduce los enfermos al sepulcro.

ARTICULO XXIII.

De las materias animales particulares contenidas en los intestinos.

§. I.

Del humor intestinal.

1 **D**espues de los xugos gástrico, pancreático y biliar es preciso examinar las materias que se encuentran

en los intestinos, pues estas vísceras son como una continuación del estómago, y reciben los líquidos que deben obrar sobre ellos, y sobre las materias que contienen, del mismo modo que estas deben obrar recíprocamente sobre estos líquidos ya conocidos. Cinco substancias particulares se presentan al observador en la continuidad de los intestinos. Una de estas substancias trae inmediatamente su origen de las paredes y de las funciones de este canal, y es el xugo intestinal. Las otras quatro, aunque particulares á este canal, son debidas á las materias extrañas que le atraviesan, como son el quilo, los excrementos, los gases y los cálculos intestinales. De estas quatro materias las dos primeras son constantes, y estan en el orden natural: las del tercer género, aunque muy frecuentes, varían singularmente en su cantidad y naturaleza, y solo abundan en el estado de enfermedad; y las del quarto género son siempre producto y causa de ciertas afecciones morbíficas. En el exámen de estas cinco substancias me veré obligado á sacar algun partido de las observaciones anatómicas ó médicas á falta de experiencias químicas; porque las que se han emprendido, ó suben á unas épocas en que la ciencia estaba muy poco adelantada, ó no son sino unos ensayos informes, sobre los cuales no se puede uno fiar. Sin embargo, no dexaré por eso de indicar las ménos inexáctas de estas analisis incompletas.

2. Las paredes de los intestinos estan impregnadas en toda su continuidad de un humor que se ha llamado *xugo intestinal*, y que llena muchas funciones importantes en este canal alimenticio. Haller ha presentado este xugo como una mezcla de bÍlis, de xugo pancreático, del residuo de los alimentos, de la mucosidad de las cavidades intestinales, y de un humor exhalado por las extremidades arteriales. Sin embargo, segun él, este último es el mas abundante de todos, y puede ser mirado como el verdadero líquido intestinal. Hasta aquí ha sido verdaderamente imposible exáminar este líquido puro y aislado, porque no se conocen medios de separarle de los otros con quienes está mezclado; pero su cantidad, que excede

á la de los demas, nos induce á creer que las propiedades que se han observado en el conjunto de estos líquidos pertenecen realmente al humor intestinal, y pueden mirarse como sus verdaderos caracteres.

3 La superficie de donde se exhala el humor intestinal ofrece un órgano inmenso, que Haller cree al ménos igual en su energía y en su producto al de toda la superficie de la piel. El mismo anatómico observa que las arterias cuyas extremidades derraman este humor, igualan al ménos en la suma de su diámetro á la de las arterias renales; de suerte, que la masa del líquido exhalado, aun quando no se estimase mas que por la cantidad del que da, pareceria aproximarse singularmente á la que corre por los riñones, así como esta se aproxima á la que se evapora por la piel. Fundándose Haller en los cálculos y medidas de la longitud y superficie interna de los intestinos, pasa hasta creer que se separan cerca de quatro kilógramas, ó ocho libras, del humor intestinal en las veinte y quatro horas, que es el doble del que sale por la piel; y á esto atribuye las cantidades inmensas de líquidos acuosos en algunas diarreas y en ciertas épocas de las hidropesías. Pero estas últimas circunstancias son demasiado diferentes de las del estado de salud, para que se pueda inferir de ellas nada en los casos ordinarios; además de que hay muy pocas bases exactas en el cálculo del sabio Haller para creer con él, que la proporcion del líquido intestinal sea el doble del de la transpiracion. Solo se puede creer que no se aleja mucho de la de esta evacuacion insensible.

4 Todos los fisiólogos que han hablado del humor intestinal le han creído de la misma naturaleza que el que se separa sobre las superficies interiores de la pleura y del pericardio, y se han limitado á esta comparacion. Algunas observaciones hechas acerca de las deyecciones, que se han creído producidas por este humor mas abundante, han hecho ver que es viscoso, espeso, pegajoso ó mucoso. Pechlin y Brunner le han hallado coagulable por el fugo y los ácidos. Se le ha observado concreto y en for-

ma de láminas, de fibras, ó de viscosidades espesas, cubriendo las paredes de los intestinos, y adhiriendo á ellos con mas ó ménos fuerza, de modo que costaba trabajo desprenderle. Se le ha notado muchas veces alterado y fétido, lo que ha hecho pensar que era muy putrescible; pero esta propiedad se puede atribuir tanto á su mezcla, como al humor intestinal puro, ya que hasta ahora ningun químico le ha exâminado en particular. Sus usos, segun los fisiólogos y el mismo Haller, son suavizar y cubrir los nervios para defenderles de los humores acres, que algunas veces atraviesan el canal intestinal, impedir que se sequen sus paredes, ó que adhieran entre sí ó con los cuerpos extraños que las recorren, destruir la acrimonia de los alimentos, desleir su masa, reunir la de los excrementos, y suministrar una parte del xugo linfático que constituye el quilo para que pueda ser chupado por los vasos absorbentes.

§. II.

Del quilo.

5 El quilo se forma de la parte de los alimentos deshechos y disueltos por el xugo gástrico, de una porcion de la bÍlis y del xugo pancreático, y del humor intestinal que absorven con él los vasos quilíferos, que no se diferencian de los linfáticos absorbentes. Se sabe que recorre con rapidez estos vasos diseminados en gran número sobre los intestinos, abriéndose en su cavidad, corriendo por el mesenterio, uniéndose ó *anastomosizándose* los unos con los otros, juntándose y disminuyéndose su número al paso que se alejan del tubo intestinal, formando al ménos tres órdenes ó series de vasos separados por las glándulas conglobadas mesentéricas, desde los intestinos hasta la cisterna lumbar y el canal torácico, en donde se reunen y confunden, llevando así el quilo á aquel canal, algunas veces doble, que va á abrirse regularmente en la vena subclavia derecha muy cerca del co-

razón. Tal es el camino del quilo. Haller, despues de haber reunido y comparado muchos hechos, juzga que el quilo se separa de los alimentos desde las dos horas hasta las cinco despues de haber comido, y que casi siempre bastan seis horas para extraer de la masa alimenticia toda la substancia quilosa que pueda dar.

6 Ningun químico ha examinado todavía este humor, ni se conoce serie alguna de experiencias que anuncien haberse intentado siquiera su analisis. Podemos pues asegurar que se ignora aun casi enteramente su naturaleza. Con todo hay algunos ensayos y varias observaciones hechas por anatómicos y médicos hábiles. Haller recogió los principales y mas importantes resultados de ellas en su gran fisiologia; y yo los expondré aquí brevemente cuidando de citar las fuentes de donde las he tomado, y los autores á quienes se deben. Deduciré despues algunas consecuencias, y haré ver que no tenemos verdaderamente nocion alguna satisfactoria acerca de este líquido, origen primero de la sangre y de todos los materiales de que se compone el cuerpo del hombre y de los animales, bien sean líquidos, ó bien sólidos.

7 Lower, Michelotti, Slare y Brunner notaron en el quilo, ademas de un color blanco, un sabor dulce ó un poco salado, que les movió á compararle á la leche. Lister le ha visto ligero, nadando como un líquido oleoso sobre la sangre y su suero. Wepfer observó que se formaba en su superficie una especie de nata. Bourdon, Pecquet, Barthollin, Leidenfrost y Monro describieron su coagulation, que vieron ya en sus propios vasos, ya al rededor del canal torácico abierto. Bohn, Berger y Asch describieron en él unos glóbulos mantecosos, que nadaban sobre un líquido acuoso. Los mismos autores admitieron en él una materia caseosa que se precipita, y que miraban como mas térrea que el resto de los principios de los humores animales, y á la qual atribuian el origen de las concreciones calculosas del quilo, halladas en el mismo reservatorio por Schors, en el canal torácico por Dran y Bonh, y en los vasos lácteos por Goelik. Con arreglo á estas di-

ferentes aserciones, debidas á unos hombres ilustrados, se ha comparado generalmente el quilo con la leche, y se ha pasado hasta indagar las causas y diferencias de las enfermedades en las materias serosa, caseosa y mantecosa de este humor, como hizo Astruc en su patologia.

8 Bohn y Barthollin han reconocido tambien una propiedad acescente, y aun un ácido del todo formado en el quilo; Birch asegura haberle visto enrojecer la tintura de tornasol, aunque Viridet le ha negado esta propiedad, y Kulmus dice haberla encontrado despues de hacerle calentar. Se ha reconocido que los alimentos influan sobre sus caractéres y propiedades. El añil mezclado con el alimento, y recibido en el estómago, le dió un color azul en las experiencias hechas por Mart. Lister y por Murgrave, confirmadas por el ilustre Haller. Sould y Fælix las consiguieron igualmente, variándolas de mil modos. Mattei dice haber visto enrojecido el quilo por la raiz de la remolacha. Viridet cita otro vuelto amarillo por la yema de huevo; pero Haller no pudo jamas reconocer en él ninguno de estos matices. Muchos observadores hablan del quilo verdoso en los animales que se nutren de yerba. Menghini se convenció por experiencias que el hierro mezclado con los alimentos no se vuelve á encontrar en el quilo, ó que al ménos no se hace sensible en él por la agalla. Pero el estado de fosfato de hierro, baxo del qual es verosímil que se haya introducido en el quilo, no le permite colorarse fácilmente por este reactivo.

9 Estos son los hechos que se han reunido hasta el dia acerca del quilo, y se refieren á sus propiedades químicas; pero esto no es sino un bosquejo muy imperfecto de lo que seria necesario saber de sus propiedades. Se juzgará del punto de imperfeccion de la ciencia en esta parte, por lo que voy á decir sobre los ensayos practicados últimamente en la escuela de Medicina de Paris, y cuyo autor, que es mi compañero Hallé, tuvo la bondad de participarmelos. Se recogió una porcion de quilo, abriendo el canal torácico de varios perros cinco ó seis horas

despues de haberles hecho comer una pasta de leche, carne y miga de pan, con la qual se mezclaron materias colorantes, azules, roxas ó negras. Se ató el canal torácico dilatado en el pecho, y se le hizo una abertura debaxo de la ligadura. Se llegaron á sacar por este medio cerca de 100 gramas de quilo, que se pasaron á unas cápsulas de vidrio; y en ningun caso se encontró teñido por las materias colorantes mezcladas con los alimentos. Muy poco tiempo despues que este líquido se expuso al ayre, se coaguló, ó mas bien tomó una forma gelatinosa, y presentó una especie de cuajaron pegado por los bordes á las paredes de la cápsula. Baxo esta parte, como helada, habia una porcion líquida, que no se subió á la superficie hasta que el cuajaron se desprendió de sus bordes. El quilo estaba tambien dividido en dos partes: la una líquida, de color de leche muy clara; la otra sólida, de una sola pieza, cuyas partes estaban unidas entre sí por una verdadera tenacidad, semejante á la de la costra que se forma en la superficie de la sangre en las afecciones catarrales no inflamatorias. Esta misma masa coagulada tiene la semitransparencia del ópalo, y un color de rosa tanto en su superficie como en su espesor, y en la porcion expuesta al ayre; con todo, esta tinta es mas fuerte en el punto de contacto con el ayre. Se corta limpiamente con unas tixeras, y no tiene semejanza alguna con la parte caseosa de la leche.

§. III.

De los excrementos.

10 Los excrementos no se forman en el hombre sino en los intestinos gruesos; la masa alimenticia no tiene aun el carácter ni fetidez de tal al fin del ilion, ni empieza á tomarla hasta el ciego. En los niños son mas quilosos y blandos que en el adulto; y la blandura y liquidez de ellos en este anuncia una digestion débil. Su demasiada dureza y sequedad, que les hace tomar regularmente la

forma de glóbulos aislados, llega algunas veces hasta retenerles largo tiempo en los intestinos gruesos, donde se acumulan y forman depósitos, que pueden llegar á ser funestos. Su forma ordinaria la toman del esfínter, colocado en la extremidad del recto; y la estructura de esta parte determina las figuras que distinguen, como se sabe, las diferentes especies de animales. El color fétido que les caracteriza en el hombre, y que es particular á cada individuo, aunque mas ó ménos análogo en los animales de una misma especie, se atribuye, así como su color, á la porcion de bÍlis que traen consigo, y que se cree ha sufrido ya con la materia feculenta un principio de putrefaccion. Su color pardo depende de la detencion que han tenido en los intestinos, y este va regularmente acompañado de una mayor solidez. Un gusto depravado ó un valor extraordinario han hecho conocer á algunos que el sabor de los excrementos es insípido ó dulce, y algunas veces fuertemente ácido. Su peso es de 128 á 160 gramas en los adultos, y mas del doble en aquellos que viven de alimentos vegetales. Se ven en ellos casi siempre restos bien fáciles de conocer, y fragmentos de partes sólidas de los alimentos, fibras tendinosas, ligamentosas, cortezas y semillas enteras, y estas envueltas en sus cubiertas, y conservando aun su propiedad de germinar.

11 Todavía no se ha hecho un verdadero trabajo químico que pueda llamarse un analisis de los excrementos. Los ensayos ú observaciones hechas por los médicos sobre estas deyecciones, algunas experiencias executadas con miras alquímicas por los que trabajaron mucho sobre esta materia, son los únicos materiales que hay, y de los cuales no se pueden sacar sino nociones vagas é inciertas. Homberg escribió en el año de 1711 algunos fenómenos que tuvo ocasion de ver, siguiendo con teson algunas tentativas alquímicas, mediante las cuales debia llegar á fixar el mercurio; pues estas ideas y estas esperanzas reynaban aun en los primeros años del siglo diez y ocho. Roth, Grew, Lemery, Macquer, Barchusen, Brownrigg y Pinelli hicieron tambien algunas experien-

cias sobre los excrementos humanos, y solo de estas fuentes débiles pueden tomarse algunas nociones sobre su naturaleza. Grew vió que los excrementos hacian poca efervescencia con el ácido nítrico, se ennegrecian, y despedian una emanacion olorosa, oleosa é inflamable por el ácido sulfúrico concentrado. Homberg sacó de ellos por destilacion en baño-maría una agua clara, que hacia los nueve décimos de su total, y un aceyte empireumático colorado. No pudo conseguir un aceyte blanco hasta despues de haberlos dexado fermentar, y haber puesto el agua destilada, que habia extraido de ellos, con el residuo de estos excrementos así desecados. Roth dice haber obtenido una agua turbia y lechosa de un olor insufrible, y advierte que el residuo de esta primera destilacion era oleoso. Lemery describió dos especies de aceyte conseguido por esta destilacion; el uno amarillento, y el otro muy empireumático: anuncia tambien una sal volátil ó carbonate amoniacal, que llegaba á un $\frac{3}{2}$ del peso de los excrementos. Brownrigg y Pineli convienen con Lemery en quanto á admitir muriate de sosa en el residuo. Barchusen asegura que hay poquísima sal en el de los excrementos humanos. Su carbon es muy inflamable; se sabe que con este carbon, tratado con el alumbre, preparó Homberg la primera vez el piróforo, y creia entónces que estas materias eran indispensablemente necesarias para su produccion. Macquer hizo notar en punto á la destilacion de los excrementos, que no daban amoniaco al primer momento ó primera aplicacion del fuego, como sucede con las materias podridas.

12 Se han exâminado tambien los excrementos del hombre y de diversos animales por medio del agua: aunque á la verdad se ha practicado este exâmen con poca exâctitud. Muchos químicos, y especialmente Homberg, Roth y Kunrad, han sacado por este método una sal que han dicho ser nitrosa, detonante, cristalizada en seis ángulos, dulce y fusible, y algunos han hablado de dos sales diferentes dadas por esta lexía. Se ha notado que las boñigas de las vacas, y las cagarrutas de las ovejas y cabras

daban al agua un carácter ácido; y se ha reconocido con particularidad esta propiedad en la palomina, á la qual han atribuido una actividad casi cáustica en la vegetacion quando se mezcla con la tierra. Se han descrito vapores inflamables desprendidos de los montones de excrementos, de las letrinas, y de las explosiones que han producido; los gases fétidos que se exhalan de estas materias, algunos de los cuales son peligrosos y en extremo mefíticos; y el azufre que se sublima sobre las paredes, sobre las bóvedas, y especialmente á la superficie de las piedras que sirven de tapa á los pozos inmundos; y de resultas de largas observaciones sobre los restos de excrementos amontonados por mucho tiempo, sabemos que las piedras y yesones que los cubren, y en medio de los cuales se pudren, estan impregnados de azufre cristalizado, ó depuesto en polvo. Macquer y Nollet nos refieren la historia de unos platos de plata sobredorada, que cayeron á una letrina, y se convirtieron en sulfureto de plata.

13 El ciudadano Vauquelin es, á mi entender, el único químico moderno que ha hecho algunos ensayos sobre los excrementos; y se ha convencido que son constantemente ácidos; que vuelven rojos los colores azules vegetales; que son muy susceptibles de fermentacion; que toman al principio por este movimiento un carácter mas ácido que el que naturalmente tienen, y que inmediatamente sucede el amoniaco á esta acidez, y continúa hasta la total destruccion de estas materias.

14 El mismo químico ha hecho indagaciones bastante formales sobre la palomina y la gallinaza. La primera, muy agria, fermenta desde el momento que se remoja en agua. Parece contener naturalmente un ácido particular, el qual continúa formándose por la fermentacion que se apodera de ella, y cede su lugar al cabo de algun tiempo al amoniaco, que se desenvuelve abundantemente al fin de este movimiento espontáneo.

15 En quanto á la gallinaza, las experiencias á que se ha sujetado tenian por objeto compararla en su can-

tividad y naturaleza con los alimentos dados á este animal, y con la cáscara del huevo que se forma, como sabemos, en la última parte del canal que recorren los excrementos. Este es el motivo por qué dió los resultados del análisis de las cáscaras de huevo antes de los que son relativos á la gallinaza. He aquí el resúmen de su trabajo sobre estas dos materias comparadas.

16 Las cáscaras de huevo pesan, en un término medio, cerca de 5 gramas. Calcinadas hasta ennegrecerse, pierden cosa del 5.º ó 0,2 de su peso. Despues de su calcinacion dan, disolviéndose en el ácido nítrico, gas ácido carbónico mezclado de gas hidrógeno sulfurado.

17 Mil partes de cáscaras de huevo se componen:

1.º De carbonato de cal..... 0.896.

2.º De fosfate de cal..... 0.057.

3.º De glúten animal y de humedad..... 0.047.

18 Los huevos pesan en un término medio cerca de 58 gramas: de aquí es que una gallina que haya puesto en seis meses 130 huevos, habrá producido durante este espacio de tiempo casi 7 kilógramas y media de materia necesaria para esta formacion.

19 La gallinaza calcinada dió 5,2 gramas de residuo, y el estiércol de gallo no dió mas que 3.

20 Las 5,2 gramas de gallinaza quemadas y tratadas con el ácido nítrico, dexaron 2,33 de residuo indisoluble; y las 3 gramas del estiércol de gallo dió 1,06.

21 La ceniza de la gallinaza disuelta en el ácido nítrico, y precipitada por el amoniaco, dió 2 gramas de fosfate de cal, y la del estiércol de gallo dió 1,17.

22 El líquido de que habia sido precipitado el fosfate de cal de la gallinaza, mezclado con la potasa, dió 0,185 gramas de carbonato de cal, y el del estiércol de gallo 0,265.

23 Aunque queda mas tierra caliza en la gallinaza de la gallina que pone, que en la del gallo, se explica este hecho por la mayor cantidad de alimento que toman las gallinas en este tiempo, y por la mejor digestion de la substancia nutritiva contenida en los alimentos.

24 La gallinaza de la que no pone y la del gallo estan cubiertas y mezcladas de una materia blanca, que no se encuentra á lo ménos en tan grande cantidad en la que pone. Esta materia blanca es una especie de albúmina coagulada y desecada al ayre.

25 Así parece que esta substancia es la que sirve para unir las partes calizas de la cáscara del huevo, y darla en alguna manera la flexibilidad que tiene al momento de la ovacion.

26 La avena, alimento de la gallina, objeto de esta experiencia, dió por la incineracion casi 3 centésimos de residuo. Esta ceniza puesta en ácido nítrico se disolvió en parte sin efervescencia; la porcion no disuelta llegaba á 0,018; la porcion disuelta era carbonato de cal, y ascendía á 0,005.

27 La porcion no disuelta por el ácido nítrico era sílice pura.

28 De aquí se sigue que la avena da 0,031 de ceniza; y que esta ceniza se compone de 0,393 de fosfate de cal, y 0,607 de sílice.

29 En el espacio de diez dias comió una gallina 484 gramas de avena, y puso 10 huevos.

30 Habiendo sido quemada la gallinaza que arrojó durante este tiempo, dió 39 gramas de cenizas, las quales, mediante el analisis, dieron 1.º 7,7 gramas de fosfate de cal; 2.º 2,6 de carbonato de cal, y 3.º 8,5 de residuo silíceo.

31 Hubo pues formacion de cal y de ácido fosfórico en el cuerpo de la gallina; porque 1.º la gallinaza dió 2,6 gramas de carbonato de cal, y la avena no les tenía; 2.º la gallina puso en este tiempo quatro huevos, cuyas cáscaras pesaban cerca de 20 gramas, lo que forma una suma de 22,6 gramas; 3.º la avena no dió mas que unas 6 de fosfate de cal, y la gallinaza formada de este alimento dió cerca de 12 gramas.

32 Comparando la cantidad de sílice, encontrada en la avena, y la de la gallinaza de la ave mantenida con ella, se hallan 9,34 en la avena, y 8 solamente en la ga-

linaza que de ella proviene; luego hay un *deficit* de 1,3 gramas.

33 ¿Deberemos inferir de aquí que esta sílice es la que ha servido para darnos el exceso de cal? Para esto sería necesario que absorbiese cerca de cinco veces su peso de un principio desconocido.

34 Resulta de todos estos hechos, que son los únicos que tenemos en la historia del arte, que no hay todavía sistema alguno de analisis de los excrementos, aunque se pueda hacer de estas indagaciones una aplicacion útil á la fisica animal. Sin embargo se ve en el dia que este género de trabajo puede esparcir la mayor luz sobre la digestion de los alimentos, y que urge emprenderle en la actualidad en que los medios son mas numerosos y mas ciertos. Un exámen comparado de los alimentos vegetales ó animales, antes de darlos á un animal, de estos mismos alimentos digeridos en el estómago y en los intestinos; y en fin, de estas materias reducidas ya á excrementos, sea que esten contenidas aun en los intestinos gruesos, ó sea fuera de este canal, debe conducirnos á determinar exáctamente lo que sucede en las alteraciones obradas por la digestion; quanta materia se absorve por los vasos del quilo, en qué proporcion sale, y sobre todo los diversos estados que toma en las diferentes épocas de esta funcion. Todo esto es del resorte de la Química, y lo que falta á la fisiologia debe prestarlo esta ciencia.

§. IV.

De los gases intestinales.

35 El canal intestinal se halla regularmente dilatado por ciertos fluidos elásticos, que salen con ruido ó sin él por su extremidad, y acompañan constantemente á la digestion de los alimentos. Su desprendimiento, que varía mucho en quanto á su proporcion, sea por la naturaleza de los alimentos, sea por la de los líquidos que corren por el canal, ó sea por el mismo estado de sus paredes, pa-

rece deberse á una fermentacion de la masa alimenticia, que es á lo que comunmente se atribuye su produccion. Sin embargo se sabe en el dia que pueden padecer los alimentos ciertas alteraciones químicas que produzcan estos fluidos elásticos, sin que haya fermentacion ni una verdadera efervescencia, como la que admitida por la escuela de Silvio, hubiera podido considerarse como origen de estos gases intestinales. Para entender este desprendimiento gaseoso basta que se reconozca una modificacion química en la masa alimenticia, mezclada con los líquidos existentes en los intestinos; modificacion análoga, por exemplo, á la que produce la accion del ácido nítrico, quando convirtiendo estas substancias animales en ácido oxálico, en materia adipocérea, ó en substancia amarilla amarga, resuelve una parte de ellas en gas ázoe, ácido carbónico y ácido prúsico.

36 De qualquiera manera que se verifique esta formacion de gases, y débese á la causa que se quiera, se sabe que se verifica con mas frecuencia y abundancia en el intestino grueso que en el delgado; que produce algunas veces dilaciones considerables; que el colon es atacado principalmente de este mal; que á veces se llega á comprimir en las dos extremidades de la parte dilatada, cuyo volúmen excede entonces bastante al que tiene naturalmente; que regularmente la fuerza verdadera y peristáltica de los intestinos obra sobre estos fluidos elásticos, y los impele hasta el ano, por el qual escapan. Ya he hecho notar que no puede haber una sola digestion, durante la qual no se formen y se desprendan algunos. Hay muchas pruebas de que los vegetales harinosos, principalmente las semillas leguminosas, tienen la propiedad, mas bien que los otros géneros de alimentos, de producir fluidos elásticos; por lo qual se llaman *alimentos flatulentos*. Como estas materias estan mucho mas dispuestas que otras á entrar con mayor facilidad y fuerza en fermentacion, es evidente que se produce este desprendimiento por el movimiento espontáneo que padecen en las primeras vias.

37 En otro tiempo nada se decia de la naturaleza de los fluidos elásticos producidos por la digestion; todos se confundian con el ayre, y esta era la única asercion sobre sus propiedades íntimas, que se leia en todas las obras de fisiología. Sin embargo se habia insistido algo sobre la fetidez que tienen, y se atribuia vagamente á las materias pútridas que el ayre arrastraba consigo. Tambien se habia observado en algunas circunstancias que este pretendido ayre era susceptible de inflamarse, y se echó de ver la analogía que se presentaba baxo este punto de vista entre esta emanacion intestinal, y el fluido combustible desprendido de las materias fecales en putrefaccion en las letrinas. Pero hasta despues de los nuevos descubrimientos sobre la diferencia de los fluidos elásticos, sobre las propiedades que caracterizan cada especie en particular, y principalmente sobre los medios de separarlos, y determinar su naturaleza, no fue posible conocer bien estos cuerpos, y asegurarse de que no eran ayre atmosférico.

38 Entre los gases que salen de los intestinos se ha notado ser muy abundante el gas ácido carbónico, y que compone regularmente la mayor parte de aquellos fluidos que no tienen olor, y ademas el gas hidrógeno carbonoso y aun el sulfurado, aunque este último suele ser bastante raro: estos dos últimos son mas ó ménos fétidos, y arden con una llama azul arrimándoles una vela. Se recogen con facilidad estos gases sobre el baño quando el cuerpo está sumergido en el agua: y aunque por mucho tiempo se ha pretendido que tambien salian por los poros de la piel, y particularmente el gas ácido carbónico; sin embargo esta asercion necesita confirmarse. Se ha hallado por una observacion bastante repetida en el dia de hoy, que en los casos ordinarios el ácido carbónico es el que se desprende en las digestiones fáciles y prontas, y que las digestiones que van acompañadas de retortijones y movimientos extraordinarios, daban constantemente origen al gas hidrógeno carbonoso ó sulfurado. Así tambien sucede que quando se punza con un *trocar* el intestino del caba-

llo ó del buey, lo que se acostumbra hacer para curar los dolores violentos que la demasiada dilatacion les ocasiona; el gas que se escapa de ellos por esta operacion se inflama súbitamente al acercar una luz: se ha creído tambien que habia gas ázoe entre los fluidos elásticos de los intestinos; pero como sea cierto que el ayre atmosférico penetre hasta este órgano, y pase constantemente con cada bocado alimenticio, es de creer que así el gas ázoe como el oxígeno que se encuentra tambien con él, han entrado del mismo modo. Uno y otro son debidos á la cantidad de ayre encerrado en los alimentos, tragado con ellos, y desprendido por el calor del tubo intestinal.

§. V.

De las concreciones ó cálculos de los intestinos.

39 Se forman algunas veces ciertas concreciones ó especies de cálculos en los intestinos del hombre: se han visto bañadas y cubiertas sus paredes de una especie de costra bastante dura para poderla denominar *lapídea*; y tambien se ha visto con frecuencia que aquellos cuerpos que atraviesan lentamente su canal, ó que permanecen mucho tiempo en él, quedaban envueltos ó incrustados de capas sólidas y cristalinas. Una bala de fusil, un hueso, una pepita de alguna fruta, algun pedacillo de madera, unos perdigones, ó en fin los cálculos de la vexiga de la hiel, han servido muchas veces de centros, al rededor de los quales se han reunido en los intestinos varias capas de una substancia sólida. En los animales son mas frecuentes estas formaciones de cálculos intestinales; el caballo es muy expuesto á esta especie de concrecion, que á veces toma un volúmen y peso considerables. A parte de estos núcleos de cálculos extraños á los intestinos, hay tambien otros que les son propios, y se forman sin necesidad de cuerpos accidentales. No debemos olvidar aquí las egagrópilas ó masas de pelo enredado, aglutinadas, apelmazadas y empastadas de xugo intestinal, que les

da su adherencia y solidez; ni los cálculos estercoreales que provienen de la materia fecal retenida y condensada en algunos pliegues de los intestinos gruesos.

40 Así varias materias, sobre todo la bÍlis, el xugo pancreático y el mismo xugo intestinal, y los residuos de alimentos pueden producir cálculos que deben diferenciarse por su color, tejido, densidad y forma, y sobre todo por su naturaleza. El analisis química les hace distinguir fácilmente, y aunque no se ha hecho un trabajo serio sobre este objeto, tampoco es necesario para saber determinar la composición de cada especie de estos cálculos. He indicado la historia del género y las especies de fosfates, el de magnesia y amoniaco, como que forma la especie de cálculo intestinal del caballo, que se llama con impropiedad *hippólito*. No estoy distante de creer que el humor pancreático y el xugo intestinal sean el principal origen de estas concreciones, principalmente quando se forman sobre un cuerpo extraño que les sirve de núcleo ó centro.

ARTICULO XXIV.

De algunas materias animales abdominales particulares al feto.

Entre las particularidades de la estructura y funciones que distinguen el feto del adulto, hay tres diferencias muy notables relativas al abdómen. El feto contenido en la matriz está sumergido en un líquido contenido en el amnios, y que se conoce con el mismo nombre que esta membrana; las glándulas surrenales, que se ven muy desenvueltas, contienen un xugo que llena su cavidad; y en fin, los intestinos del feto presentan un líquido de color obscuro, que hace veces de excremento, el qual se llama *meconio*. Estos tres humores, que tienen relaciones íntimas é inmediatas con la vida del feto, pues nada se encuentra que se les parezca en el adulto, y ni aun en el infante algunos días ó algunos meses despues de su naci-

miento, merecen una atencion particular de los fisiólogos y médicos; ofrecen á los primeros muchos problemas importantes que resolver sobre la física animal, y á los segundos fenómenos útiles para el conocimiento de muchas enfermedades; pues aunque la Química haya esparcido todavía pocas luces sobre cada uno de estos puntos, da á lo ménos algunos hechos sobre su naturaleza, que no deben despreciarse. Puede esta ademas de eso conducir á descubrimientos, cuya posibilidad no conviene pasar en silencio, así como el dexar de indicar su importancia para mover á los físicos á trabajar sobre esta materia.

§. I.

Del líquido del amnios.

2 El amnios, segunda membrana propia del feto, situada en la matriz debaxo del corion, mucho mas delgada que él, forma una especie de bolsa ó saco bien cerrado por todas partes, cuya cavidad contiene el feto nadando en un líquido particular. Es, por decirlo así, la cáscara del huevo de los vivíparos; es fina y transparente, y no se perciben sino con dificultad los pocos y delicadísimos vasos sanguíneos que por ella se distribuyen. Tampoco se pueden ver sino difícilmente los vasos linfáticos, de que es verosímil se forme su tejido, pues tiene por otra parte todos los caracteres de tal, y hace las funciones de una membrana serosa. Es de creer que la membrana colocada entre el corion y el amnios, y que contiene muchos vasos, sea la fuente de donde dimana la secrecion del agua del amnios. En el lugar donde el cordon umbilical, que viene de la placenta, penetra el amnios, no le perfora, sino que le impele en alguna manera hácia adelante, y recibe un pliegue fino, una especie de vayna muy delgada, que le acompaña hasta el ombligo del feto, y le abandona en esta region para confundirse con los tegumentos del abdomen: así el líquido del amnios está contenido y encerrado en una cavidad comprehendida entre la superficie in-

terna de esta membrana y la superficie del cuerpo del feto; depone tambien sobre la piel de este una costra mucosa ó coposa, mas ó ménos abundante, espesa, blanquecina ó amarillenta con la que nace, y de que se le desembaraza lavándole con agua ó vino tibio.

3 El líquido del amnios varía en cantidad, no solo segun los diferentes individuos, lo que da origen á infinitas é inapreciables diferencias, sino tambien de un modo constante, segun las diversas épocas de la preñez y de la edad del feto. En los primeros tiempos de aquella y con relacion al peso del embrión, es mucho mas abundante, y va poco á poco disminuyéndose hasta el término del parto. Arrojan sin embargo las mugeres una cantidad algunas veces considerable antes de parir, y en el momento en que se dice que empiezan á romper las aguas, y otras veces sale una gran porcion despues de haber nacido la criatura. Se ha pretendido que el líquido del amnios era al principio espeso, dulce y mucoso, y que despues se volvia cristalino y acre; pero es regular que se haya tomado en este caso el efecto de una circunstancia morbífica por su estado natural, y que semejantes alteraciones solo se verifiquen por una novedad patológica. Algunos autores han anunciado en el agua del amnios un olor y sabor parecidos á los de la orina; pero aunque es cierto que muchos anatómicos han pretendido que provenia de la vexiga del feto, otros la han creido producto de su sudor, de su esputo ó de su digestion, quando era mas natural creer que tenia el mismo origen que el líquido de todas las membranas serosas, que era una exhalacion linfática, y se rezumaba por los poros de las paredes del amnios. Ninguna parte de la fisiologia ha dado motivo á mas hipótesis y fábulas que el origen y destino de este líquido; y entre el gran número de teorías inventadas para explicar uno y otro, apenas se encuentran algunos hechos sobre las propiedades y naturaleza del agua del amnios, y aun estos son las mas veces contradictorios.

4 El líquido del amnios es transparente, algo viscoso, y pegajoso á los dedos, de un sabor salado, levemente

te dulce, hasta el punto de haber sido comparado por algunos autores con el suero, mientras otros le hacian semejante á la orina. Es mas pesado que el agua, y así cae siempre al fondo de este líquido antes de mezclarse con él. Enverdece la tintura de violetas. Quando se expone al fuego se coagula, no en masa, sino formando muchos grumos ó copos que se posan prontamente. Los ácidos y el alcohol producen el mismo efecto sobre el líquido del amnios; le coagulan, y ocasionan un poso á manera de copos. Se asegura que pierde este líquido su propiedad coagulable quando llega á alterarse, y quando ha adquirido una acrimonia, que llega algunas veces hasta el punto de corroer las manos de los comadrones. Las leixias alcalinas y el agua de cal producen tambien en este líquido un precipitado, en razon de las sales fosfóricas que se mantienen disueltas en él; y el ácido oxálico prueba la presencia del fosfate de cal. Los nitrates de mercurio, de plomo y de plata precipitan tambien este líquido, y el precipitado es una mezcla de muriate y fosfate metálicos. El tanino forma en él un poso de color leonado muy abundante.

5 Aunque las experiencias, cuyo resultado acabo de exponer, segun los hechos recogidos por Haller en las obras de Berbató, Ruysch, Fanton, Roederer, Mauriceau, Denys, Tavvry, Longfield y otros, no bastan para constituir una verdadera analisis del líquido del amnios, con todo manifiestan caractéres bien determinados del líquido albuminoso; y le acercan al líquido que se exhala en las cavidades, y pertenece á las membranas serosas; de forma que es natural compararle, como han hecho los fisiólogos mas exáctos con el líquido del pericardio, del peritóneo, y de todas las membranas linfático-serosas. Por otra parte tiene sus qualidades, y manifiesta sus caractéres en su proporcion tan variable, que algunas veces es tal que constituye á una hidropesía por los filamentos y copos que depone, y que adhieren á la piel, como sucede muchas veces entre las membranas serosas, y la superficie de las vísceras que cubren. Esta sola analogía bien conocida debe hacer creer que el origen del

líquido del amnios es el mismo que el de aquel que humedece todas las cavidades membranosas, y que viene de las extremidades arteriales que salen del corion ó de la membrana medio-celular y vascular, situada entre el corion y el amnios.

6 Un analisis del agua del amnios de la muger hecha últimamente por los ciudadanos Vauquelin y Buniva, médico de Turin, confirma tambien los primeros resultados de las experiencias antiguas; pues la notaron un olor dulce é insípido, como espermático, un sabor salado, un color blanco lechoso, formado por unos copos caseiformes, que recogidos sobre un filtro, se asemejaban á la materia que se fixa sobre los pliegues de la piel del feto. Su peso igualaba 1,004; hacia espuma como una agua de goma por la agitacion; enverdecia la tintura de violetas; y enrojecia inmediatamente la de tornasol; la potasa precipitaba de ella unos copos gelatiniformes; los ácidos la aclaraban quando se enturbiaba por la fermentacion; el alcohol separó una materia que se volvia quebradiza por la desecacion como la albúmina. La agalla formó un poso pardusco y abundante como hace la gelatina. Calentada despues de haberse filtrado, se volvió lechosa sin padecer coagulacion; esparció un olor de clara de huevos duros; se formó á su superficie una película, que se rompió y renovó, y dió un residuo que pesaba 0,012 del líquido; lavado este residuo con agua fria dió unos cristales cúbicos de muriate de sosa y carbonato de sosa; la materia animal despidió sobre las ascuas un olor fétido amoniacal como á cuerno, y dexó muy poco fosfate de cal. Tapada en una botella fermentó, se enturbió blanqueándose, y despidió amoniaco, pero sin olor ni gas. Los autores de este analisis infirieron de aquí que el agua del amnios es una disolucion un poco cargada de albúmina, mediante un ácido ligero y volátil, que contiene muriate, carbonato de sosa, un poco de gelatina y de fosfate de cal.

7 Los usos del líquido del amnios son sin duda alguna mantener la flexibilidad de los miembros del feto

y de sus cubiertas, impedir la adherencia entre estas partes, libertar el feto de la compresion, facilitar su salida, dilatando poco á poco el cuello de la matriz, ablandando y humedeciendo las partes por donde debe pasar; pues la salida de este líquido anuncia ordinariamente estar muy próximo el parto. En quanto á la opinion de los fisiólogos que añaden á estos usos, generalmente reconocidos, el de nutrir el feto, aunque no se pueda negar que el líquido del amnios sea capaz de llenar esta funcion; porque regularmente es dulce y albuminoso; sin embargo es mucho mas verosímil que la naturaleza no le haya destinado para alimento del feto, porque este por lo comun tiene la boca bien cerrada, la base de la lengua aplicada fuertemente contra el paladar; y así no puede hacer una verdadera deglucion, ni está probado que haya en su estómago un líquido semejante al del amnios; ni en fin la corta cantidad de meconio contenida en sus intestinos corresponde á la masa de alimentos que podría tomar por esta via. Los casos en que se ha encontrado marchito ó seco, ligado ó destruido el cordon umbilical, que parecen haber autorizado á algunos para admitir la opinion de que el feto saca su alimento del líquido del amnios, no pueden serla favorables quando se exâmina su inexâctitud; pues son muchos mas y mas fuertes en comparacion aquellos en que el feto ha perecido por la falta ó vicios de este cordon. Si, segun la relacion de algunos anatómicos, se encuentra algunas veces en el estómago del feto un líquido que no puede ménos de confesarse ser semejante al del amnios, esta circunstancia es tan rara, y se halla rodeada por otra parte de tantas dificultades, que no debe considerarse sino como un caso extraordinario verdaderamente contra lo natural, y de ninguna manera favorable á la opinion que rebato.

8 Los ciudadanos Vauquelin y Buniva, en seguida á su trabajo sobre el agua del amnios de la muger, exâminaron la materia depuesta sobre la piel del feto, y especialmente sobre sus ingles, sus sobacos, y el resto de su piel peluda. Esta substancia caseiforme es blanca, brillan-

te, suave al tacto, semejante á un xabon reciente; y es insoluble en agua, aunque hace espumar este líquido hirviendo. Es inatacable por el alcohol y los aceytes. Los álcalis la disuelven en parte, y la convierten en una especie de xabon, quedando un poco de mucilago sin disolver. Puesta sobre las ascuas decrepita y salta como la sal; se deseca, se ennegrece, despidе un olor empireumático oleoso, y dexa un carbon abundante, difícil de quemar; tratada esta materia en un crisol, al decrepitar trasuda un aceyte de todos sus puntos, se encoge, se inflama, y da un carbon que se reduce á una ceniza, que hace efervescencia, formada de carbonate de sosa y de fosfate de cal. Este analisis nos presenta la materia depuesta sobre la piel del feto, y que proviene del agua del amnios, como una especie de sebo mezclado de mucilago, ó mas bien como una materia crasa alterada, casi adipocérea, análoga á la substancia crasa hallada en los cementerios, género de alteracion que todo el feto contrae muchas veces despues de su muerte en la matriz ó en la trompa.

9 El agua del amnios de las vacas presentó á los mismos químicos caractéres muy diferentes de los del mismo líquido sacado de la muger. Tiene un color roxizo, un sabor ácido y amargo, un olor de extracto, una pesantez igual á 1,098; es viscoso, y hace hebra y espuma como una disolucion de goma; enroxece el tornasol, precipita abundantemente el muriate de bárita, y el alcohol separa de él unos copos roxos y abundantes. Evaporado se cubre de muchísima espuma, llena de cristales blancos, brillantes y agrios; se reduce á una materia espesa, viscosa, de un color amarillo leonado parecido al de la miel. Este residuo, tratado por el alcohol hirviendo, dexa precipitar de este disolvente luego que se enfria un ácido cristalizado en forma de agujitas brillantes, de varios centímetros de largo, y dexa sin disolver una materia extractiva colorada, pegajosa y glutinosa, de que no se separa bien el ácido sino á fuerza de mucho alcohol hirviendo, y empleado repetidas veces. Estas dos substancias principales, de que parece estar compuesta el

agua del amnios de la vaca, y que la hacen diferenciarse de la de la muger, han sido exâminadas con mucho cuidado como materias nuevas y particulares por los ciudadanos Vauquelin y Buniva.

10 Para sacar el ácido de este líquido de la vaca es preciso reducirle por la evaporacion á la quarta parte de su volúmen, y dexarle enfriar. El ácido se cristaliza en suciado por una porcion de materia extractiva, que se quita con un poco de agua fria sin tocar al ácido. Quando el agua del amnios ha dado por la evaporacion y enfriamiento todo el ácido concreto que se puede extraer, si se continúa evaporándola hasta que haya adquirido la consistencia de un xarabe espeso, se forman despues unos cristales gruesos, prismáticos, transparentes, amargos, muy solubles, que se reconoce fácilmente ser de sulfato de sosa, sal que es bastante abundante; y tambien se extrae del residuo entero del líquido evaporado hasta sequedad despues de haberle quemado y lexivado su carbon; pero entónces es blanca y pura.

11 El ácido âmico ó del amnios, extraido y purificado por el método indicado, es blanco, brillante, levemente amargo; enroxece el tornasol; es poco soluble en el agua fria, un poco mas soluble en la hirviendo, que le dexa precipitar en cristales al enfriarse. Se hincha sobre las ascuas, se ennegrece, despide amoniaco y ácido prúsico, y dexa un carbon bastante voluminoso. Los álcalis le hacen muy soluble, y es precipitado de ellos en polvo blanco cristalino por los ácidos. No descompone los carbonates alcalinos sino por el calor; no precipita las sales térreas ni los nitrates de mercurio, de plomo y de plata. Tiene algunas relaciones con los ácidos mucoso ó sacoláctico y úrico; pero se diferencia del primero en que esté insoluble en el alcohol, no da amoniaco ni ácido prúsico al fuego; y del segundo, en que no cristalizando como él, es insoluble en el alcohol: por otra parte se colora al ayre, y se enroxece por el ácido nítrico.

12 En quanto á la materia extractiforme colorada que existe en el agua del amnios de la vaca es, así como

el ácido, de una naturaleza particular. He aquí los caracteres que los autores de este análisis han reconocido en ella. Es de un color roxo obscuro, de un sabor salino particular, de un olor fuerte, parecido al de la orina evaporada, muy soluble en el agua, la qual colora fuertemente, y insoluble en el alcohol que la separa del agua. Da por la destilacion amoniaco, un aceyte empireumático y ácido prúsico como una verdadera substancia animal. Puesta sobre las ascuas se hincha mucho, despide al principio un olor de pan quemado, despues el de aceyte, de amoniaco, y en fin de ácido prúsico; se inflama, y dexa un carbon voluminoso, fácil de incinerarse, y cuya ceniza blanquísima es fosfate de magnesia; da al agua una cierta viscosidad espumosa; no toma la forma de jalea, ni se une con el tanino. El ácido nítrico la descompone, desprende de ella gas ázoe y gas ácido carbónico sin convertirla á ella misma en ácido. Luego sus propiedades la hacen diferenciarse de todas las demas substancias animales.

13 Manifestando estos hechos sobre el agua del amnios de la vaca una gran diferencia entre este líquido y el que existe en la muger, prueban tambien quan importante es multiplicar el exámen químico de las materias animales.

§. II.

Del líquido surrenal.

14 Hablo aquí del líquido surrenal mas bien por no pasar nada en silencio que por dar á conocer su verdadera naturaleza, pues casi nada sabemos de positivo sobre esta materia. Aun apenas estan conformes los anatómicos y fisiólogos en que haya un líquido constante que merezca ser estudiado baxo este nombre. A lo menos el sabio Haller, despues de una descripcion muy extensa del órgano en que se encuentra, duda aun que haya en este órgano un verdadero humor que le sea propio; pero con todo muchos facultativos se han atrevido á formar hipótesis

y proponer teorías sobre el líquido surrenal. Gasp. Bartholin creía ver en él el órgano secretorio de la atrabílis y el reservatorio de este humor. Silvio le miraba como un xugo acre, que mezclado con la sangre que vuelve de los riñones, servía, desliéndola, á hacerla irritante por las paredes de la vena cava. El ilustre Margagni sospechaba que el líquido surrenal era destinado á llenar el reservatorio y el canal torácico en el feto, cuyos intestinos no pueden suministrar este líquido. Fisiólogos hay que han colocado en él nada ménos que el asiento de algunas pasiones. Todo esto prueba que aun no se conocen en manera alguna los usos de este xugo; pero como parecen ser importantes en la economía animal, sea en razon de la constancia y del tamaño de las glándulas que le separan, ó sea por su mayor abundancia en el feto que en el adulto, he creído deber hacer mencion particular de él.

15 Las cápsulas ó glándulas surrenales en que este líquido se prepara, llamadas tambien *cápsulas atrabilia-rias*, *riñones succenturiales*, estan colocadas sobre los riñones, y son mas grandes que ellos en el feto. Son unos cuerpos triangulares oblongos, chatos por delante y por arriba, y como escotados por debaxo y atras por la faz que descansa sobre el riñon, envueltos en mucha grasa y tejido celular, terminados en sus extremidades, adelgazadas por una especie de cuernos inclinados hácia dentro, y uno hácia otro, recibiendo muchas arterias y venas, de un color amarillo, pardo por fuera, mas claro y roxizo en el feto, de un tejido granugiento, y semejante al de las glándulas conglomeradas, divididas en un gran número de lóbulos. Por dentro las glándulas ó cápsulas surrenales son de un color mas obscuro que por fuera; y ademas son blandas y como esponjosas. Presentan una cavidad irregular, muy variable por su tamaño, cuyas paredes estan regularmente muy reunidas y como pegadas por una especie de borrilla celular; del fondo ó de la pared inferior se levanta una prolongacion semejante á la cresta de un gallo, y que adhiere á las otras paredes por el mismo tejido celular de que estan guarnecidas.

16 Estos órganos tan notables, que los anatómicos describen con cuidado por sus caras, bordes y ángulos enteramente desconocidos de los antiguos, vistos la primera vez por Eustaquio, y llamados por él *glándulas renales*, y despues *riñones succenturiales* por Caserio, que los creía útiles á la secrecion de la bÍlis, descritos por Valsalva, Blasio, Morgagni, Harder, Peyer, Fauton, Tison, Perraut, Vallisnieri y Daubenton en un gran número de mamíferos y aves, disminuyen de tamaño, pero sin desaparecer jamas enteramente desde el momento en que el feto respira. No hay duda en que la dilatacion de los pulmones, la presion exercida por el diafragma quando descien- de, la mudanza de forma del pecho, que se ensancha há- cia abaxo, son la primera causa, así como la primera épo- ca de la disminucion de estas glándulas. El timo se desha- ce y desaparece totalmente por la dilatacion de los pul- mones. Jamas se ha encontrado canal excretorio en las cápsulas surrenales, y no se puede creer con algunos ana- tómicos que las venas colocadas en el surco exterior de estas cápsulas esten penetradas lateralmente de un gran número de agujeros, que se comuniquen con su cavidad interior; pues Haller y el ciudadano Sabatier no han po- dido llegar á encontrar estos agujeros ni esta comunica- cion mediante las inyecciones; con todo Haller asegura que el ayre impelido por estas venas en los mamíferos llega fácilmente á su cavidad interna. Así la estructura anatómica nada nos ha enseñado aun sobre los usos de es- tas glándulas.

17 Donde se encuentra el líquido surrenal es en aquella especie de cápsula ó cavidad interior, y principalmente en el tejido esponjoso y coherente entre sus paredes. General- mente se halla en muy corta cantidad, y constantemen- te con mas abundancia en el feto y en los niños que en los adultos, en los cuales no se encuentran por lo comun sino algunas gotas, y las mas veces un tejido blando y ligeramente embebido como una esponja algo húmeda. Es- te humor es roxizo en el feto, amarillo en los niños, y mas ó ménos pardo en los adultos. Este líquido parece va-

riar en su qualidad y cantidad; unos le han indicado como dulce; otros como estíptico, y algunos como insípido. Algunos fisiólogos le han comparado con la sangre; pero Haller dice sin embargo que es realmente diferente: este mismo asegura haberle visto coagularse por el alcohol. Ningun químico ha hecho el exámen de este xugo, y la imaginacion mas bien que la experiencia es la que le ha atribuido caractéres diferentes, segun la opinion que nos formamos de su uso. Como no se conoce tubo excretorio, es de creer que el humor surrenal sea absorbido por los vasos linfáticos: por lo demas es realmente un problema no resuelto todavía, no solo el saber para qué está destinado, sino tambien asegurar su existencia como un líquido determinado y constante, pues no se ha encontrado cavidad en las cápsulas surrenales en la ardilla, el oso, la oveja, el perro, el zorro, el gato, el liron, el raton, el cochino de Indias &c.

§. III.

Del meconio.

18 El meconio es una materia negra, parda, ó de un color pardo verdoso, de una consistencia parecida á la de una miel líquida, ó de un xarabe bien cocido y viscoso, que se halla contenido en los intestinos del feto que no ha respirado, principalmente en los gruesos, algunas veces en cantidad considerable, y que existe en el duodeno y aun en el estómago, y que arrojan los niños algunas horas despues de haber nacido. Este líquido, que generalmente se ha mirado como el primer excremento formado en los intestinos del hombre, y cuyo origen se atribuye casi siempre á la bÍlis, las mas veces no tiene olor ni sabor, y algunas ofrece una leve fetidez. Borden es el único fisiólogo que conociendo el gran interes que podia presentar el exámen del meconio, y notando que muchos anatómicos le han despreciado de tal manera que nada han hablado de él en unas obras tan bien trabajadas y circunstanciadas por otra parte, ha mirado este ob-

jeto con mucha mas atencion que quantos le han precedido. En su analisis medicinal de la sangre insertó un exámen del meconio hecho por Bayen y Deleurye; pero en el artículo siguiente daré á conocer este líquido.

19. Bordeu dice haber encontrado el meconio ordinariamente inodoro, y otras veces de un olor desagradable, térreo y como á enmohecido; le pareció no inflamable, mas mucoso que oleoso, sin carácter alguno ácido ó alcalino dominante, antes bien xabonoso, soluble en el agua y en el alcohol, negro en los intestinos gruesos, y verdoso en los demas. Sin explicarse mas que esto sobre su verdadera naturaleza y origen, nota sin embargo que el meconio es una materia estercoral, que se debe mirar como el primer ensayo del trabajo de los intestinos: se infiere de aquí que las vísceras exercen su primera funcion desde el vientre de la madre. Aunque el feto no haya gustado ni tragado nada, y sus funciones animales apenas hayan tenido tiempo de manifestarse, el tubo intestinal, segun este médico, ha comenzado á exercer la accion á que debe estar destinado durante toda su vida. En las indagaciones de Bayen y Deleurye vamos á ver una confirmacion de esta idea, y un resultado que hace todavía esta opinion mas exácta.

20. A ruegos de Bordeu hizo Bayen un analisis del meconio, sino muy extensa, al ménos suficiente para formarnos una idea de sus propiedades generales y de su origen. Este líquido, analizado por Bayen, era de color de aceytuna obscuro, de la consistencia de un electuario, ó de un mucilago espeso sin olor, y casi sin sabor; teñia de amarillo el lienzo, sin que pudiese quitarle el color el agua fria, aunque tomaba esta un color amarillo. Desleido con diez y seis veces su peso de agua, que amarilleó fuertemente, se precipitó mas de la mitad de una materia grosera, que se volvió parda por la desecacion. Calentado en una cuchara de hierro, se hinchó, exhaló un vapor al principio acuoso, despues oleoso, de un olor ménos desagradable que el de las otras substancias animales, y no se inflamó aunque la cuchara se enrojeció. Secado en el baño-maría perdió mas de $\frac{4}{5}$ de su peso, y

presentó una masa parda, opaca, fácil de pulverizar, y despidió un olor dulce, agradable, análogo al de la leche espesa; era entónces algo amargo. Puesta en digestion una corta porcion de meconio seco con diez veces su peso de alcohol, le dió un color amarillo obscuro; evaporado este líquido dexó la décima parte de su peso de una materia de color de azafran, transparente, amarga, semejante en todo á la que se extrae de la bÍlis por el mismo reactivo. El residuo de meconio no disuelto por el alcohol era negro, aunque capaz de dar al agua un color amarillo. La mayor porcion de meconio seco, calentado en una pequeña retorta de vidrio, dió la mitad de su peso de agua, y casi la duodécima parte de aceyte y carbonato de amoniaco, y un fluido elástico, que Bayen miraba en aquel tiempo como ayre. Quedó un carbon que hacia la sexta parte de la masa, que todavía presentó amoniaco poniéndole á tostar, y se incineró en su superficie endureciéndose en su centro despues de haberle mantenido enrojecido cinco ó seis minutos, como sucede á todo carbon de materia animal. Tostándolo por mas tiempo se hacia desmenuzable, aunque quedaba negro; perdió un poco ménos de la mitad de su peso, y hacia efervescencia con el ácido nítrico. Bayen infirió de estas experiencias que el meconio era un verdadero excremento; pero lechoso, y mezclado ya con bÍlis, lo mismo que los de los adultos.

21 Bordeu refiere despues algunas observaciones de Deleurye sobre el meconio, que en cierta manera se oponen á las de Bayen, pues anuncian un olor fétido en este líquido quando se calienta solo, ó sea mezclado con agua. Este mismo comadron nota que en varios niños, que nacieron muertos y habian dado meconio, encontró la vexiga de la hiel llena de un líquido, que tiraba mas al color roxo que al de la bÍlis; en el feto muerto antes de haber respirado no encontró líquido alguno en el estómago, sino solo un baño glutinoso, roxizo así como el de los intestinos delgados; un baño blanco y espeso en el ciego: otro mas espeso aun, pero pardo, y semejante al meco-

nio en el colon, sobre todo cerca del recto. La faz interna del colon, segun este comadron, tenia ciertas manchas del color del meconio, muy dificiles de limpiar: el recto estaba lleno de meconio viscoso, dificil tambien de quitar, y conservaba tenazmente el color de este liquido excrementicio.

22 Estos hechos bastaron á Bordeu para mirar el meconio como la parte mas pura de la bÍlis, amontonada en el hÍgado, ennegreciéndose á medida que pierde el agua, y amarilleando todas las membranas á que adhiere, despidiendo emanaciones particulares á las partes circunvecinas, que se halla mezclada de los humores mucoso, estomáquico y pancreático, y forma una columna de materia, sobre la qual se amoldan los intestinos que toman su figura. Cita á un muchacho muerto de resultas de un vómito de meconio que no habia arrojado por el ano, y en el qual se encontró la parte izquierda del colon encogida como una cuerda. Es natural pensar, segun él, que algunas de las emanaciones del meconio pasan á las venas lácteas, y de allí á la sangre; tambien cree ver en esto el origen de la coloracion de la sangre primitivamente en el hÍgado, así como una cierta analogía entre esta materia colorante y el humor negro de los riñones sucenturiales. Procura seguir esta parte colorante del meconio en las revoluciones de todas las edades hasta la vejez, principalmente en los temperamentos biliosos; la formando el color de la sangre abdominal; la compara y vuelve á encontrarla en la atrabilis ó melancolía de los antiguos, negada en vano por los modernos; explica por ella la caquexia en la melœna ó enfermedad negra, en la amarillez de los niños recién nacidos, que llega muchas veces hasta la ictericia negra; en el tejido mucoso de los negros que nacen blancos, y van ennegreciéndose con el tiempo; y por último cree tambien deber admitirse en los cabellos negros que colora, y en el ojo, cuya esclerótica tiñe de aquel color obscuro ó etiope animal. No debo seguir mas adelante estas ideas ingeniosas sin duda, pero muy distantes del camino experimental, y muy pró-

xîmas á las aserciones aventuradas de la teorîa médica para merecer la confianza de los químicos. Es preciso atenernos á otras muchas investigaciones para saber lo que en estos particulares puede haber de cierto; el objeto es digno seguramente de todo el zelo y atencion de los fisiólogos, que conociendo la utilidad de la Química, se hallen en circunstancias favorables para emprender con fruto estos trabajos útiles.

ARTICULO XXV.

De la orina.

1 **L**a orina del hombre es una de las materias animales que mas han examinado los químicos, cuyo examen ha proporcionado al mismo tiempo mas descubrimientos singulares á la Química, y mas aplicaciones útiles á la física animal, igualmente que al arte de curar. Este líquido, que no sirve al comun de los hombres mas que para hacer ascos ó desprecio, y está generalmente desechado entre las materias viles y sucias, ha llegado á ser en manos de los químicos origen de descubrimientos importantes, y es uno de aquellos objetos en cuya historia se encuentra la mas singular disparidad é inconnexión entre las ideas que comunmente se forman de ellos los hombres, y las preciosas nociones que su estudio proporciona al fisiólogo, al médico y al filósofo. Los muchos é importantes hechos que encierra su historia, y la necesidad de presentarlos de un modo metódico, me obligan á dividir este artículo en diez párrafos. El 1.º tendrá por objeto la historia natural ó la formacion de la orina; el 2.º el conocimiento de las propiedades físicas que caracterizan este líquido; el 3.º la exposicion de los principales descubrimientos á que ha dado motivo; el 4.º el examen de sus propiedades químicas; el 5.º el de los diferentes materiales que se extraen por el analisis, y le constituyen tal por su disolucion simultánea en el agua; en el 6.º considerará en particular una substancia urinaria, que solo per-

tenece á este líquido, y le da sus verdaderas propiedades características; en el 7.º describiré las variedades que presenta la orina en las diferentes circunstancias de la vida humana; en el 8.º las que ofrece en diversos animales; en fin, el 9.º será consagrado á hacer conocer la influencia que el descubrimiento de los materiales de la orina debe tener sobre los progresos de la física del hombre, y el 10.º á anunciar los muchos usos en que se emplea la orina, ya en la medicina, ya en las artes.

§. I.

Historia natural ó formacion de la orina.

2 Los riñones, las arterias y las venas renales ó emulgentes que se distribuyen por ellos, los uréteres que salen de ellos, la vexiga, en la qual estas se abren, y que se termina por el canal de la uretra: he aquí todo el aparato que la naturaleza emplea para separar y evacuar la orina fuera del cuerpo humano. Los riñones, cubiertos de una grasa muy abundante, y situados encima del peritoneo en la parte posterior de la cavidad abdominal, compuestos de un tejido carnososo muy denso, granugiento quando se despedaza, y formado de una grande cantidad de vasos arrollados, reciben una abundante masa de sangre que viene inmediatamente de la arteria aorta, y conserva una velocidad considerable, aunque las arterias renales ó emulgentes parten de ella en ángulo recto, situación que entorpece su curso. Comunmente se cree que la orina sale inmediatamente de la sangre, y que el agua, que constituye su mayor parte, se halla del todo formada en este último líquido. Sin embargo, bien podria suceder que esta agua se formase en el mismo órgano secretorio á costa de la descomposicion de la sangre; pero son necesarias otras observaciones y experiencias hechas expresamente con relacion á estas indagaciones para decidir esta importante question. Los anatómicos describen tres substancias diferentes en el tejido de los riñones, la exterior

ó cortical, que es la mas delgada, mas densa y mas colorada, la media ó la tubulosa, y la interior ó arriñonada. La primera separa la orina, las otras dos la conducen á ocho ó diez cálices ó embudos, que reciben la extremidad de los pezones ó papilas, y se abren en una cavidad membranosa llamada *bassinnet*.

3 Esta especie de bolsa ó cavidad membranosa, colocada en la escotadura de cada riñon baxo los vasos, y apoyada sobre la capa interna, y posterior de estas vísceras, recibe poco á poco lo orina, que corre de los pezones á los cálices, y es conducida por estos. Al paso que llega á la cavidad formada por una membrana densa, desciende por un canal extendido obliquamente por cada lado desde los riñones hasta la vexiga, y atravesando la parte posterior del baxo vientre y el fondo de la cavidad para venir á abrirse á la region inferior y posterior de la vexiga urinaria. Este doble canal, que se llama *ureter*, del grosor de una pluma mediana, como aplastado, se forma por una sola membrana muy dura, poco susceptible de dilatacion en el estado sano, ni muscolosa ni irritable; y que hace el oficio de un tubo sencillo ó de un cañon largo de embudo; en el qual nunca permanecen los orines. En los casos raros en que no hay sino un riñon, situado hácia el medio de la columna espinal, se encuentran las mas veces dos uréteres; lo que prueba que son dos riñones, pero juntos y confundidos en su substancia; algunas veces existen tres riñones, y entónces salen de ellos tres uréteres.

4 La vexiga situada detras del púbis en la cavidad menor, poco saliente despues de la infancia sobre estos huesos, de una forma casi cónica truncada, con su base hácia abaxo, se compone de dos membranas principales; la muscolosa, bastante fuerte é irregular en la direccion de sus fibras, que se condensan y amontonan hácia abaxo; la otra celular ó vellosa, plegada por dentro, formando á veces una especie de columnas salientes, y unas cavidades ó pequeñas bolsas particulares. La vexiga está sujeta en su lugar por un texido celular muy abundante,

condensado en ligamentos hácia adelante, hácia arriba y hácia atras; presenta hácia el hueso sacro una especie de hundimiento, que se llama su *fondo*. En su interior entre las dos aberturas obliqüas de los uréteres y el nacimiento de la uretra se ve un pliegue triangular que sobresale, llamado *trígono*, y un tubérculo ó una especie de *campanilla* hácia el orificio uretral; es mas elevada en el feto, y tiene hácia lo alto un canal llamado *uraco*; se ensancha á modo de un tonel en las mugeres preñadas, y se desprende entónces del peritóneo, que ordinariamente cubre su fondo; recibe la orina que los uréteres vierten continuamente en ella á manera de hilos no interrumpidos, pero intermitentes por su cantidad y velocidad. La capacidad de la vexiga es de varios litros, y varía siempre. La uretra ó el canal que termina la vexiga que sale hácia fuera, y forma una parte del miembro en los hombres, y está abierto en lo alto de la vagina en las mugeres sobre el clítoris y entre las ninfas, da paso á la orina, y la evacua.

§ Quando la orina ha permanecido algun tiempo en la vexiga y la ha dilatado, y sobre todo quando es abundante, irrita las fibras de este órgano, excita una necesidad viva, y sale por la presion que la voluntad exerce sobre las paredes de la vexiga: se evácuá con una velocidad y un chorro mas ó ménos rápidos, segun la acrimonia y la cantidad de la orina, la sensibilidad de la vexiga, y la energía de sus fibras: una demasiada tension la hace perder muchas veces su resorte, y por eso es siempre peligroso sufrir la gana de orinar, y no satisfacerla en el momento que uno la siente. Quando la orina pasa por el canal de la uretra, y sale en chorro seguido, excita muchas veces una sensacion mas ó ménos irritante y cálida, algunas veces acre y ardiente quando está muy cargada de principios, y regularmente quando se han bebido licores espirituosos, ó se ha hecho un exercicio violento. La menor irritacion morbífica en el canal de la uretra la hace excesivamente sensible, y convierte en dolor la evacuacion de la orina, que en el estado natural y de

perfecta salud no va acompañada de sensacion alguna particular, y sale casi siempre sin que uno sienta su paso por el canal.

6 Se distinguen dos y aun tres especies de orina, segun el tiempo en que se arroja: la una se llama orina de la bebida ú orina cruda; la otra orina de la digestion ó del quilo, y la tercera orina de la sangre.

La primera lleva el nombre de orina de la bebida, porque sale casi inmediatamente despues de la comida. No es en realidad una verdadera orina: no tiene por lo comun olor, ni color, ni peso: contiene muy pocos principios en disolucion, y no es este el líquido que se debe exâminar para conocer la naturaleza de la orina; se despide algunas veces en cantidad considerable.

Se llama orina de la digestion ó del quilo aquella que se echa dos ó tres horas despues de la comida, y que se distingue por un color mas fuerte que el de la primera, así como por el olor, y aun por el sabor de los alimentos ó bebidas que se han tomado: tampoco es esta orina perfecta ó aquella que se debe escoger para sujetarla á las experiencias que han de dar á conocer los verdaderos principios de este líquido excrementicio.

7 A las siete ú ocho horas despues de la comida, principalmente por la mañana despues de un sueño de algunas horas, y en seguida de la cena, se despide una orina colorada, acre, sávida, muy olorosa, no con el carácter de los alimentos que se han tomado, sino con un olor particular, y que la es propio; en una palabra, una orina bien constituida con todas las propiedades que la pertenecen. Las circunstancias de la digestion y la naturaleza de los alimentos no influyen sensiblemente, ó influyen muy poco sobre esta, y por eso se la ha llamado orina de la sangre. Escogiendo esta verdadera orina en un adulto sano y vigoroso, exâminándola en el momento que acaba de salir, y sobre todo sin aguardar á que haya perdido sus principios, ó que haya padecido la alteracion espontánea de que es tan susceptible, como haré ver mas adelante, se encuentran en ella todos los caractéres que

distinguen este líquido excrementicio: esta es tambien la orina de la coccion, orina mas trabajada por la naturaleza, que permanece mas tiempo en la vexiga, cuya necesidad de evacuarla se siente con mas energía, y que no se puede retener sin mucho mas peligro que las dos antecedentes.

8 La gran cantidad de orina que se arroja muchas veces pocos instantes despues de beber, la rapidez con que un cuerpo oloroso, que no toca sino á la piel ó al pulmon se transmite á este líquido, hicieron dudar que pasase siempre por las vias de la circulacion, y creer que hubiese otro camino para la transmision de los líquidos. Se imaginó que el agua impregnada de diversas substancias podia filtrarse hasta la vexiga sin atravesar por los riñones; y aunque no se ha encontrado otro canal que los uréteres que se abra en estos reservatorios, muchos fisiólogos supusieron su existencia, ó creyeron que los vasos linfáticos hacian sus veces. Pero sea lo que fuese, es cierto que hay una reciprocidad, una correspondencia de accion, una simpatía de efectos muy notables entre la piel y la vexiga, ó los riñones, y mas claramente entre la transpiracion y la orina; que quando la primera es abundante, la segunda se disminuye; que quando cesa la transpiracion se aumenta la salida de la orina, y que parece hay un retroceso entre estos humores. Hay por otra parte circunstancias en que la materia de la transpiracion presenta bastante sensiblemente las propiedades de la orina, aunque en un grado muy inferior, para que se desconozca una extraordinaria analogía entre estas dos excreciones. Los mas hábiles fisiólogos modernos explican sencillamente esta reciprocidad de fenómenos entre la salida de la transpiracion y la de la orina por la replecion general del sistema vascular, que de uno en otro se comunica con bastante facilidad y prontitud.

9 Hay fundamentos para reconocer una simpatía entre el estómago y los órganos destinados á la secrecion de la orina: una multitud de substancias alimenticias y de bebidas transmiten de lo interior del estómago en que se hallan contenidas propiedades mas ó ménos sensibles

á la orina á pocos minutos de haber entrado en él. Este fenómeno es sobre todo constante en las personas delicadas y sensibles, cuya digestion es las mas veces penosa y débil; y así se reconoce por el olor de su orina el alimento que acaban de tomar; y esto no solo con respecto á las materias muy olorosas por sí mismas, como el ajo, los puerros, las cebollas, los espárragos, los aromas, los bálsamos, los perfumes, sino tambien con respecto á aquellas que tienen un olor muy leve, y á veces poco sensible. He observado, y Macquer lo habia indicado tambien, que en las mugeres histéricas y los hombres hipocondriacos la orina que echan inmediatamente despues de la comida tiene el olor del pan, del caldo y de la carne que han comido. No parece necesario, para explicar este fenómeno, admitir vasos que se comuniquen desde el estómago con los riñones ó la vexiga, y cuya existencia es desechada por los anatómicos mas hábiles y correctos. El sistema linfático basta para llenar esta funcion, que no se debe atribuir á un aparato orgánico particular.

10 Lo mismo diremos de la reaccion que hay entre la evacuacion de la orina y las funciones intestinales. Se observa muchas veces que ciertos líquidos abundantes que dilatan durante algun tiempo el canal de los intestinos, pasan por la orina, y proporcionan una evacuacion considerable de ella, y recíprocamente que la materia urinaria detenida en sus canales, no pudiendo salir por la uretra, se hace paso por los intestinos, donde se evacua baxo la forma de una diarrea serosa. Las lavativas inyectadas por el ano pasan muchas veces á la vexiga: los vasos absorventes, que existen en gran cantidad en todos estos órganos, establecen una pronta y fácil comunicacion entre sí. Lo mismo se nota con respecto á la cavidad abdominal, donde se congrega el agua de las hidropesías: muchas veces se evacua este líquido por la uretra, y no se puede creer que haya pasado por los riñones: como algunas veces es conducido por los vasos absorventes al canal intestinal, nada se opone á que suceda lo mismo en la vexiga, que tambien recibe muchos de estos vasos en su superficie.

§. II.

Propiedades físicas de la orina.

11 Acabamos de ver que puede correr, y que en efecto corre muchas veces por la uretra un líquido que no tiene los caracteres verdaderos de la orina, aunque se dé este nombre á todo líquido que sale por esta via; que la verdadera orina se evacua siete ú ocho horas despues de la comida; que los otros líquidos, ó no gozan de sus propiedades, ó no las presentan sino en un grado muy débil. Así solo aquella orina, que sale despues de la completa digestion de los alimentos y de la mezcla del quilo con la sangre, es la que se ha de exâminar para conocer sus caracteres, y para esto es necesario escoger la que un adulto sano evacua por la mañana al despertar, que es la que tiene todas las propiedades que la corresponden. Las orinas de la bebida ó de la comida, igualmente que las de las enfermedades ó accesos histéricos, y las que acompañan á la tristeza, al miedo, y en general á las pasiones tristes, son una especie de excepciones ó modificaciones de este líquido mas ó ménos distantes del estado natural, y que ofrecen tambien resultados mas ó ménos diferentes.

12 La cantidad de la orina, segun se debe entender con arreglo á lo que he dicho sobre su formacion, varía casi hasta lo infinito; así los fisiólogos han hallado sus dificultades para determinarla. Tratando Haller en uno de los artículos de la fisiologia sobre este punto, empieza por asegurar que no es posible determinarla en un hombre sano; que es consiguiente á la cantidad de la transpiracion, con la qual está casi exâctamente en razon inversa; que excede unas tres veces á la transpiracion en los meses frios y húmedos; y en el tiempo caliente y seco es ménos abundante. En las estaciones medias iguala su cantidad al humor evacuado por la piel: en general es mas abundante en los viejos, cuya piel es mas densa, y pierde ménos; en la juventud la transpiracion está con la orina en la ra-

zon de 1340 á 1000; y en la vejez al contrario, en la de 967 á 1000. En la cama la razon de la orina con la transpiracion es :: 4 : 3. Tal es el resultado de las experiencias y cálculos de Robinson, admitidos con confianza por Haller.

La proporcion de la bebida influye mucho sobre la de la orina, como se observa en los enfermos y en los que toman baños. Dodart la cree igual en cantidad á la de los líquidos bebidos, y Cheyne solo á las tres cuartas partes. Comparando las indagaciones de Sanctorio, Keil, Robinson, Gorter, Rye, Home, Dodart, Linings y Cheyne, sienta Haller, por lo que hace á las varias cantidades de orina evacuada en veinte y quatro horas, las sumas de 28, 31, 36, 38, 40, 44, 50, y aun 64 onzas, cantidades cuyo término medio es 49. Nada se puede establecer de cierto sobre estos resultados, los cuales antes prueban que no hay cosa mas variable que la proporcion de la orina.

13 Aunque se puede admitir hasta cierto punto la misma variacion en todas las propiedades físicas de este líquido, con todo se reconoce mas constancia y estabilidad en la mayor parte de ellas. El color de la orina es uno de sus caracteres mas determinados y ciertos; ningun otro líquido animal presenta uno semejante, y que le sea exclusivamente dado por la naturaleza. Este amarillo de limon, que varía en intensidad, hasta el naranjado obscuro, es debido á una materia particular, cuya proporcion relativa al agua, produce todos los matices posibles que se conocen. Bellini, que por lo que toca á la medicina ha trabajado mucho sobre la orina, ya entrevió esta verdad sobre la coloracion, y dixo que los orines no se diferenciaban en sus matices mas distantes desde el mas pálido hasta el mas colorado, sino á causa de la cantidad de agua: de suerte, que segun la observacion de Boerhaave, que es una consecuencia ó seqüela de la opinion de Bellini, se pueden hacer con la orina mas colorada todos los orines intermedios hasta los mas baxos de color, y imitar así las operaciones de la naturaleza, para lo que basta añadir.

cantidades diferentes de agua. Con todo es preciso notar que el amarillo de limon ó levemente naranjado, junto con una transparencia y claridad perfectas, que indican una liquidez muy homogénea en todas sus partes, es el verdadero matiz característico de la orina de un hombre sano. No hablo aquí de aquellos varios colores que la orina presenta en algunas circunstancias patológicas; de la orina roxa é inflamatoria, de la azafranada, de la negra en las afecciones melancólicas, de la verde en las ictericias, y de la azul observada en algunas estrangurias. Estos diversos colores estan distantes del estado sano.

14 El color de la orina es tambien una de las propiedades peculiares de ella, y que aun no ha llamado la atencion de los fisiólogos. En el acto de salir, y quando todavía está caliente, tiene un olor verdaderamente aromático, que nada tiene de fétido, de amoniacal, ni ácido; que no se parece á ningun otro, y es tan característico que ninguna otra substancia natural puede confundirse con él: el que mas se la acerca es el olor de la violeta; pero el de la orina es mas fuerte, mas picante, mas subido: nunca es alcalino ó amoniacal, sino quando ha padecido un principio de alteracion: así quando se caracteriza el amoniaco por la expresion de olor urinoso, esto debe entenderse de la orina ya podrida. Es muy notable que el olor que se acerca mas al de la orina fresca, sana y caliente es el aroma de la transpiracion, que pasa al estado de sudor en los hombres sanos; y tambien el sudor del caballo quando se ha agitado mucho. Mas adelante veremos que esto depende de la presencia de una materia particular á la orina que existe algunas veces, ó quizá siempre, pero en corta cantidad en el humor de la transpiracion y del sudor.

La orina, al salir de la vexiga, tiene una temperatura igual á la del interior del cuerpo, y es de 29 á 32 grados, segun la escala termométrica, que señala 80 á 85 á la ebulicion: en el termómetro centígrado corresponde á $36\frac{1}{2}$. Exhala al ayre una parte de agua olorosa mientras conserva su color: esta agua sale en forma de

verdadero vapor quando el ayre de la atmósfera está á 5 grados $+ 0$, y es húmedo; y solo es sensible por su olor quando la atmósfera pasa de 10 grados $+ 0$. Se asegura que la orina tiene en algunas enfermedades una temperatura mayor, lo que es difícil de creer, segun los conocimientos que tenemos de las leyes de la economía animal; y aun es imposible que sea inferior. A medida que pierde este grado de temperatura, pierde en la misma proporcion su olor aromático. Algunas veces se enturbia al enfriarse, sea por su misma naturaleza muy cargada de principios, como en las crisis de las enfermedades, sea en el invierno en que se enfria mucho, ó sea en el estío despues de una gran tempestad. Mas adelante veremos qual es la causa de esta precipitacion.

La liquidez de la orina, aunque parecida al primer aspecto á la del agua, presenta sin embargo quando se observa con atencion una sensible diferencia. Se nota desde luego una adherencia mayor entre sus moléculas que entre las del líquido acuoso; pero es mucho menor que la que hay en el suero de la sangre, en la saliva, y sobre todo en la bilis que siempre hace hebra. Por débil que sea en el estado natural y sano, al ménos se ve que está muy dispuesta á hacerse mayor pronta y fácilmente por la mas leve alteracion que acaezca á este humor, sea por lo que hace á su propia composicion, ó por lo que toca á la vexiga, en la qual se recoge y permanece. En los niños es mucosa, y hace un poco de hebra. En todas aquellas enfermedades en que se van aniquilando poco á poco los sugetos, con especialidad en los tísicos, se vuelve mucilaginosa y pegajosa. En las afecciones calculosas, y siempre que se irrita la vexiga, la orina toma un carácter tan viscoso, que se la ve llena de mucosidades y filamentos medio concretos. Los diferentes grados de consistencia y viscosidad, que á veces adquiere por la mas leve causa, dependen de un mucilago gelatinoso, cuya proporcion es susceptible de un gran número de variedades, pero que siempre se halla en ella, como haré ver en los párrafos siguientes.

La pesantez específica de la orina es tambien una propiedad variable. Fisiólogos ha habido que por error la han tenido por mas ligera que el agua, quando siempre es mas pesada; pero su aumento de densidad tiene algo de singular, sabiendo como se sabe que contiene una gran porcion de materias en disolucion. Inferiremos pues de esta sola propiedad que los materiales que la constituyen son unos cuerpos bastante ligeros; mas adelante veremos lo que hay de cierto sobre este punto. Silberling, en su tratado de la pesantez específica de los humores animales, estima la de la orina con respecto al agua :: 271 : 261; Hamberger :: 399 $\frac{1}{2}$: 388; Davies :: 1080 : 1000. Bryan-Robinson asegura que en la edad media su pesantez es á la del agua :: 10300 : 10000, y en los viejos :: 10218 : 10000; Muschembroek estima la de la orina en 1030, y la del agua en 1016. Brisson en su tabla de las pesanteces específicas de los cuerpos la estima en 10106. Se ha observado que quando la densidad ó pesantez específica de este líquido excrementicio crecía y se mantenía algun tiempo en su aumento, era una señal muy mala para la salud de aquellos en quienes esto se advertía.

El sabor de la orina es picante, salado, un poco acre, y levemente amargo. Como esta propiedad varía en una multitud de casos relativos al estado de las enfermedades, los anatómicos y médicos han observado varias especies de acrimonias, y las han descrito como signos ó caractéres patológicos. La acrimonia salada ó marina, que es la mas freqüente de todas las que se encuentran constantemente en este líquido, ha sido atribuida á la presencia del muriate de sosa: á esta especie de acrimonia parece que se debe la sensacion de la sed excitada por la orina quando se emplea como bebida, ó en una extrema necesidad ó como remedio. Holwel, en la horrible prision de Bengala en que estaba encerrado, sentía un alivio grande chupando su sudor quando la sed le atormentaba cruelmente, y le era imposible tragar su orina. Lo que ha hecho principalmente admitir esta acrimonia salada ha

sido el que los primeros químicos que exâminaron las sales de la orina, Van-Helmont, Henckel, Tackenio, Boyle, Bohnio, Neumann y Spielman encontraron siempre en este líquido muriate de sosa, y lo miraron como el principio salino mas absoluto de la orina.

La acrimonia alcalina de la orina, esto es, las circunstancias en que la orina es alcalina, jamas se verifican en el estado sano. Solo se nota esto en los casos en que la orina está ya alterada en sus canales, como sucede fuera del cuerpo. Pero como en efecto se halla muy expuesta á contraerla, sucede muchas veces que la manifiesta en las enfermedades, principalmente en aquellas en que permanece mas ó ménos tiempo en la vexiga. Esta alcalencia se desenvuelve al cabo de algunas horas en la orina; entónces enverdece los colores azules vegetales, y llega hasta hacer efervescencia con los ácidos. Por eso es tan útil en los batanes, y quita fácilmente el churre del bellon de los carneros, y se vuelve espumosa en el agua. Pero es necesario no confundir esta acrimonia adquirida á que está tan expuesta la orina, con su estado natural en que no presenta nada de esto.

La acrimonia ácida es la mas útil y segura que se podria admitir, puesto que la orina sana es naturalmente agria. Es cierto que esta agrura es tan leve que apenas se puede percibir, aun quando se guste la orina con mucha atencion. Con todo se ha descrito el olor agrio de la orina. Vieussens y Mariotte han dicho que la orina volvia roxos muchos colores azules vegetales; que esta acidez se perdía con el transcurso del tiempo, y que pasaba al estado amoniacal. Mas adelante veremos la verdadera causa de esta mutacion. Muchos fisiólogos han pretendido que la orina no era ácida ni alcalina, y Haller sostuvo esta opinion, atribuyendo la acidez de la orina, que en efecto es tan sensible, que solo enrojece los colores azules vegetales mas delicados, á las bebidas que gastamos, y especialmente al vino del Rhin; pero la orina siempre es ácida aun en aquellos que no beben vino; de suerte que no se puede inferir que su acidez provenga de

este líquido, y se puede decir que la acrimonia natural de la orina es ácida.

§. III.

Bosquejo histórico de los descubrimientos químicos sobre la orina.

He dicho que la orina habia sido objeto de muchas y muy importantes indagaciones, y que habia proporcionado á los químicos hacer muchos descubrimientos. Voy á dar á conocer ahora las principales épocas de estos descubrimientos, y las personas que los hicieron. No hablaré sin embargo de los autores que solo han tratado de la orina con respecto á la medicina, porque este género de trabajo, útil al arte quando preside á él la observacion severa y exácta, ha marchitado su gloria con las hipótesis con que la han sobrecargado. Tambien la han deshonorado con las absurdas pretensiones de los uróscopos y de las uromancias; porque hay mucha distancia de la simple observacion de las qualidades exteriores de la orina á las experiencias químicas, por las cuales se ha indagado su composicion. Ante todas cosas haré notar que los antiguos no tenian nocion alguna de los medios de consultar á la naturaleza sobre esta composicion, y que así, ni han dicho, ni casi han visto nada sobre los principios constituyentes de la orina, y sobre sus analogías con el estado del cuerpo que la evacua.

Van-Helmont, en su tratado de la *Litiasis* publicado en el año de 1643, nos dió una multitud de observaciones y pormenores sobre la orina, que parece examinó por diferentes medios. Admitia en ella ciertos principios particulares; la creia sobre todo diferente de todas las demas materias animales; veia en ella un espíritu ardiente y volátil, y varias materias salinas singulares. Pero su obra, llena de ideas y opiniones extravagantes, y en la qual se podría encontrar el origen de muchos descubrimientos hechos despues por una suposicion gratuita, ó por aplicaciones violentas, está escrita con tanta obscuridad,

con palabras tan bárbaras y frases tan extraordinarias, que es imposible atribuir á este médico todos los conocimientos, ó por mejor decir las adivinaciones que se le han atribuido. En medio de la multitud de suposiciones y extravagancias que componen este famoso tratado, salen como de entre nubes algunas ráfagas brillantes, y prueban que Van-Helmont sabia mas sobre la orina humana que todos quantos le han precedido. Pero estas ráfagas luminosas, envueltas en una masa de obscuridades y de desatinos, no se vieron en su siglo, ni él indicó experiencia ó hecho alguno positivo para apoyar sus ideas verdaderamente inauditas, como las llamaba él mismo.

Los primeros ensayos químicos sobre la orina del hombre llegan al tiempo de Boyle á fines del siglo diez y siete. El descubrimiento del fósforo, hecho en el año de 1667 por Brandt, natural de Hamburgo, que trabajaba sobre la orina alquímicamente; los experimentos de Kunckel, que llegó á prepararle con el residuo de este líquido animal evaporado, excitaron, segun parece, en Boyle el deseo de hacer un exámen serio de este líquido, entregando en el año de 1680 á la Sociedad Real de Lóndres un pedazo pequeño de fósforo que habia extraído. Comunicó su ensayo á Godfreid-Hankwits, boticario de Lóndres, que se empleó durante varios años en hacer esta preparacion primitivamente urinaria, y por espacio de veinte estuvo vendiendo fósforo á todos los fisicos de Europa. Se ve pues que al descubrimiento de este cuerpo combustible, llamado mucho tiempo *fósforo de la orina*, se debe la primera serie de trabajos químicos emprendidos sobre este líquido: porque no cuento entre estos trabajos el uso que se hacia de la orina para los diferentes métodos de desengrasar lanas, y para la extraccion del carbonato de amoniaco oleoso, que con el nombre de *sal volátil* hizo por mucho tiempo tan gran papel entre los medicamentos debidos á las preparaciones químicas, lo mismo que en la teoría de la medicina activa y alexifármaca que entónces reynaba en Europa.

15 Después de este descubrimiento del fósforo de la

orina se han pasado mas de sesenta años sin que se haya hecho ó añadido cosa alguna, al ménos importantè, á los conocimientos químicos que se tenian de este líquido. Solo trataron del modo de extraer el fósforo sin determinar sus principios. Y así los experimentos de Krafft, de Brandt, de Homberg, de Teichmeyer, de Federico Hoffman, de Niewentuit, de Wedelio, y otros muchos para extraer el fósforo, y la Memoria de Hellot, publicada en 1737 entre las de la Academia, con el objeto de facilitar esta operacion larga, fastidiosa y difícil, nada nos han enseñado acerca de la orina, sino que es un líquido muy salino, cuya substancia no era toda ella á propósito para dar fósforo, el qual existia en cortísima cantidad, y costaba mucho extraerle.

Por el mismo tiempo ó poco antes del trabajo de Boyle, Lorenzo Bellini, de Florencia, y profesor de Medicina en Pisa, consideró las propiedades de la orina aplicadas á su facultad, y concilió los hechos químicos que conocia con los fenómenos de la economía animal con una sagacidad y sencillez admirables. Despues de haber describió el efecto de la evaporacion por el fuego sobre este líquido, su color obscuro, su consistencia casi sólida, su acritud fuerte y picante, hizo ver que añadiéndole el agua que habia perdido, se volvía á disolver esta masa, y pasaba por los diversos grados de color, transparencia y sabor poco á poco ménos fuerte, hasta que recibiendo toda el agua evaporada, se restituía á su primer estado. Por este analisis tan sencillo como ingenioso llegó á inferir que la orina, compuesta de agua, de sales y de tierra, no se diferenciaba en su matiz, sabor y fluidez, sino en quanto á la proporcion de agua y de sus materias fixas, y que esta era la causa primitiva de las diversas propiedades que presentaba en los diferentes casos en que se observaba. Pero no conocia ninguno de los principios particulares de este líquido animal; y el aprecio que hizo entónces de su obra Bohnio, profesor de Leipsick, autor de una de las primeras obras de Química filosófica, prueba los pocos progresos que esta ciencia habia hecho sobre el ana-

lisis animal. Otro tanto se puede decir de Thom. Willis, que desde el año de 1666 habia aplicado muchos conocimientos químicos de su tiempo á la fisiologia y al arte de curar.

16 Boerhaave dió en sus elementos de Química nueve ensayos sobre las propiedades y analisis de la orina. Este es el que entre los médicos químicos de principios del siglo diez y ocho ha adelantado mas los primeros experimentos de Boyle sobre este líquido excrementicio, porque Sthal solo se singularizó en esta parte de la historia de la ciencia, por la rara obstinacion con que sostuvo que la sal marina contenida en la orina era la que daba el fósforo, y que el ácido muriático era respecto á este cuerpo soluble lo que el sulfúrico respecto del azufre; error que muchos escritores le han echado en cara con razon, y que es un borron para sus obras, tan recomendables por otra parte por su claridad y método. Boerhaave en sus nueve ensayos procuraba probar que la orina no era ni ácida ni alcalina, que no daba alcohol, sino un principio fétido análogo al del sudor, y un aceyte pútrido; que nada contenia de quiloso, de nutritivo, de coagulable por el fuego, sino solamente materias acres, pútridas, atenuadas y peligrosas para la salud; que despues del aceyte fetidísimo que salia de ella por la destilacion, quedaba un carbon del qual se podia sacar muriate de sosa, y ninguna sal fixa; que el álcali fixo y la cal desprendian de ella una materia acre, una especie de vapor peligroso por su accion sobre nuestros cuerpos; que la orina contenia una sal acre, atenuada, particular, cuya naturaleza no conoció: y asimismo una materia obscura, deliquescente, que podrida en vasijas tapadas se volvia amoniacal, y daba despues mucho álcali volátil; que era el mas putrescible de todos los líquidos animales, aunque nada contenia en estado de corrupcion á su inmediata salida del cuerpo; que durante su putrefaccion se separaba una costra calculosa, á cuya formacion no se oponia el álcali volátil. De todos estos pormenores, de que solo hago un breve resúmen, se deduce que Boerhaave; sin conocer preci-

samente los verdaderos materiales de la orina, con todo estudió mucho mejor este líquido excrementicio que los que le precedieron, y le consideró con exactitud como destinado á evacuar fuera del cuerpo humano los materiales putrescibles formados por el movimiento de la circulacion y de la vida.

17 En el año de 1743, Margraff, célebre químico de Berlin, ocupado en indagaciones sobre los medios de hacer la preparacion del fósforo mas fácil y mas segura que por el método publicado por Hellot en 1737, analizó la orina humana con nuevo cuidado: observó que una sola de las sales contenidas en este líquido era la que daba el fósforo; á saber, el fosfate de amoniaco; que otra que se hallaba frecüentemente mezclada con ella no le daba, y era el fosfate de sosa; que este se sacaba lexivando el residuo de la destilacion del fósforo de la orina; y que el muriate de sosa jamas daba fósforo, á pesar de la asercion de Sthal. Descubrió que destilando el extracto de orina, calcinado con muriate de plomo, se conseguia fósforo; y como los ensayos sucesivos de Schlosser, de Haupt y de Klaproth sobre las sales fusibles de la orina han hecho reconocer los dos fosfates, se ve que Margraff, sin conocer el de sosa, habia encontrado el medio de descomponerle por el muriate de plomo. Y se echa de ver tambien por esto la influencia que las indagaciones relativas á la extraccion del fósforo han tenido constantemente sobre el analisis de la orina, y quanto han contribuido á hacer terminar sus materiales salinos.

18 En el mismo órden de experiencias sobre las sales urinarias y la naturaleza de los fosfates es necesario colocar la bella disertacion de Pott sobre la *sal fusible* de la orina, ó *sal microscómica*, publicada en 1757; las disertaciones de Haupt, de Schlosser, de Schockwitz, de Proust, de Bergman sobre las diferentes substancias salinas que contiene; las tentativas de Chaulnes sobre la purificacion de esta sal, y en fin, el trabajo mucho mas completo é importante sobre el analisis de la orina por Rouelle el menor. Este hábil analista, de quien he hablado tantas ve-

ees, dió en Noviembre de 1773 en el Diario de Medicina observaciones preciosas sobre el analisis de los orines comparados del hombre, del buey y del caballo. El fue el primero que anunció una materia xabonosa, cristalizable, deliquescente, disoluble en el alcohol, que daba mas de la mitad de su peso de álcali volátil por la destilacion. Indicó la gran diferencia química que hay entre la orina de la bebida y la orina de la digestion, y la que hay entre la orina podrida y la fresca: descubrió que los orines del buey y del caballo, sin sales fosfóricas, contenian una materia xabonosa como la del hombre, un poco de creta, que se separa mediante el reposo y el enfriamiento, y tambien ácido benzóico. A mas de esto manifestó las diversas y diferentes sales que existen en estos orines, y el arte de separar las unas de las otras; y por último encontró el sulfate de sosa en la orina humana, y el fosfate de cal en la del caballo.

En Julio de 1776 consignó en el mismo Diario experiencias muy bien hechas sobre los fosfates de amoniaco y de sosa, al primero de los cuales llamó *sal fusible* con base de álcali volátil, y al otro *sal fusible* con base de sosa, y describió los medios de separarles y reconocerles, así como otros varios fenómenos notables acerca de su purificación y sus propiedades específicas.

Por último, en Abril de 1777 insertó en el mismo Diario sus observaciones sobre la orina del camello, en la qual no encontró la sal amoniaco de que tanto se ha hablado, y que se dice extraerse en Egipto por la accion del fuego. Estas tres disertaciones son preciosas por su claridad y por los métodos que contienen; habiendo contribuido mucho á hacer conocer la naturaleza y composicion de los diferentes orines comparados unos con otros.

19 Scheele, en su trabajo sobre el cálculo de la veviga humana, hecho en 1776, publicó sobre la orina quatro descubrimientos, que deben ser mirados como una de las épocas mas notables de su analisis. El primero es la presencia del fosfate de cal, que hasta él se habia mirado como una tierra; el segundo es relativo al estado ácido

de esta sal, que ha probado hallarse en disolucion en la orina mediante el ácido fosfórico; el tercero es el de un ácido particular, poco disoluble, que se halla constantemente en este líquido excrementicio, y que es la materia mas comun de los cálculos urinarios, aunque no la única, como creia este hábil químico. Refiero en fin el quarto descubrimiento á la presencia muy comun del ácido benzóico en la orina humana, principalmente en la de los niños. Mas adelante veremos que todos estos descubrimientos, especialmente los tres primeros, tienen una gran influencia sobre el conocimiento de la composicion de la orina, y el partido que de ellos se puede sacar, sea para entender bien sus alteraciones espontáneas, sea para explicar los fenómenos que presenta en la produccion de varias enfermedades de las vias urinarias. El ciudadano Bertholet, despues de haber verificado la existencia del fosfate de cal acídulo en la orina del hombre, ha hecho una observacion muy preciosa sobre esta sal; y es que no existe nada, ó casi nada de ella, y que la orina no es ácida inmediatamente antes ó en el acto de un ataque de gota, al paso que aparece otra vez con su acidez natural al fin del acceso.

20 Entre los últimos trabajos que se han hecho sobre la orina, es preciso distinguir los que se deben á Mr. Cruickshanck, y que se hallan anunciados en el tratado de la diabetes sacarina, publicado en 1797 en Inglaterra por Mr. Rollo. Mr. Cruickshanck, en una exposicion rápida de la naturaleza y caracteres químicos de la orina, insistió mas que todos los autores precedentes sobre la materia particular que caracteriza este líquido, y que Rouelle conoció con el nombre de *materia xabonosa*. El químico ingles descubrió una de las propiedades mas singulares de esta substancia; á saber, la de precipitarse en forma de cristales de la orina concentrada por el ácido nítrico. Mas adelante se verá que en la serie tan considerable de nuevos resultados que nos han presentado al ciudadano Vauquelin y á mí las numerosas indagaciones emprendidas sobre la orina hace algunos años, hemos recono-

cido mucho antes del citado químico ingles esta propiedad en extremo característica de esta substancia; y la hemos examinado ademas por un gran número de medios químicos: sujeta á muchas experiencias y combinaciones, nos ha dado márgen á hacer descubrimientos muy particulares sobre las propiedades de la orina, y aplicaciones muy importantes á la física animal. Veremos tambien que estas mismas indagaciones sobre la orina humana nos han proporcionado descubrir en ella algunas substancias salinas que no eran conocidas antes de nosotros, y determinar principalmente las extraordinarias mutaciones que padecen muchos de los materiales de la orina durante la alteracion fermentativa de que es tan pronta y fácilmente susceptible. Conocidas bien estas mutaciones, nos han servido de guia para entender lo que pasa en la formacion de algunos cálculos urinarios, y de consiguiente para ilustrarnos sobre la naturaleza de estos, y los medios de atacarles en la vexiga.

§. IV.

Exposicion de las propiedades químicas de la orina humana y su analisis.

21 En la larga serie de experiencias que se han hecho sobre la orina humana, casi se han agotado todos los medios que presenta la Química para determinar su naturaleza, y reconocer sus principios. La accion de las diferentes temperaturas, la evaporacion mas ó ménos fuerte, el enfriamiento producido en seguida de la evaporacion, la congelacion y las destilaciones en baño-maría y retorta han ofrecido muchos métodos útiles. La exposicion al ayre, la alteracion espontánea, la fermentacion, la evaporacion lenta han sido empleadas con igual suceso. La mezcla de muchos reactivos, la accion del agua, de los ácidos, de las bases térreas ó alcalinas, de las sales, de los metales y de las disoluciones metálicas, tambien han esparcido mucha luz sobre las propiedades químicas.

micas de la orina y sus principios. En fin, se ha puesto en contacto con diferentes substancias vegetales, principalmente con las materias colorantes, el alcohol, el tanino, y se ha adelantado este género de indagaciones hasta tantearla con diferentes substancias animales. Como ninguno de los efectos que presenta en estos diferentes ensayos es indiferente para llegar á conocer sus propiedades, daré aquí el resultado de todos los fenómenos que se han descubierto por su medio.

Quando se calienta la orina reciente en vasos destapados á un calor lento, y sin que llegue á hervir, se desprende un poco de agua con un olor urinoso no fétido; el color del líquido sube de intensidad, y se pone de color roxo de fuego; inmediatamente se enturbia, y depone un polvo blanquecino, ó algo colorado, con algunos copos cuajados parecidos á la albúmina. El olor, al principio aromático, se muda prontamente en olor amoniacal, aunque no se haga subir el calor hasta la ebullicion; este olor amoniacal tiene al mismo tiempo algo de acre y picante. La orina, que enroxece constantemente el tornasol en su estado natural, no le enroxece despues, antes hace azulear el papel enroxecido por un ácido, prueba de que contiene entónces una porcion de amoniaco, que se forma por la accion del fuego. De resultas de esta operacion, que se puede llevar adelante hasta diferentes grados de consistencia, y aun hasta sequedad, pasa la orina de roxa á obscura; y quando está como un xarabe claro, llevándola á un lugar fresco y quieto, se forman una multitud de cristales oscuros ó sucios, que se han llamado *sal fusible*, *sal microscópica*, *sal nativa de la orina*. Se vierte el líquido de encima, se le evapora de nuevo en una estufa, ó poniéndole durante el estío, y quando el tiempo es seco y cálido en vasijas chatas, y se consiguen así varias veces seguidas nuevas capas de cristales, que purificados por el alcohol, disueltos en agua tibia, y vueltos á cristalizar, se separan en muriate de sosa, fosfate amoniacal, y fosfate de sosa: la última agua-madre, muy colorada, muy deliquescente y espesa, contiene una ma-

teria particular de que inmediatamente hablaremos.

22 Así, por medio de una evaporacion bien dirigida, se separa de la orina humana un poco de albúmina coagulada, un precipitado pulverulento compuesto de fosfato de cal y ácido úrico, de muriate y de fosfate de sosa, de fosfate de amoniaco, y una substancia particular que queda en la última agua-madre, la qual toma una forma seca quando se lleva la evaporacion hasta sequedad, que se ha mirado erradamente como un extracto xabonoso, y goza de propiedades muy notables. Al mismo tiempo que se verifica esta separacion se forma amoniaco y carbonato de amoniaco en la orina; dexa de ser ácida, espargese mal olor, sube de color, se vuelve espesa, y muda sensiblemente de naturaleza. Haciendo poco á poco esta evaporacion, se puede separar el precipitado pulverulento sobre un lienzo tupido, que se coloca en el fondo del vaso, y se quita de quando en quando; se puede tambien separar el muriate de sosa, cuyos cristales se ven formar á la superficie del liquido, y se levantan fácilmente con una espumadera. Rouelle se servia de este medio para conseguir los cristales de sal fusible mas puros, y ménos mezclados de sal comun.

23 Como el fin principal de esta evaporacion de la orina era separar su sal nativa, colocaré aquí las principales observaciones de Rouelle el menor sobre este objeto. Evaporaba este químico la orina podrida hasta la consistencia de xarabe claro; la pasaba así caliente por un trapo doblado, sobre el qual quedaba lo que él llamaba *selenita* de la orina ó el fosfate de cal, y el ácido úrico mezclados con sal marina, que lavaba en un poco de agua caliente. Añadia á la orina evaporada, ya inmediatamente, ó ya despues de haber dado la primera porcion de cristales de sal fusible, carbonato de amoniaco para saturar el ácido fosfórico que quedaba libre por el calor, y hacia una viva efervescencia. En el caso de una fuerte putrefaccion habia observado Rouelle que el muriate de sosa cristalizaba primero, porque la sal fusible perdia entonces una gran parte de su álcali volátil. Con todo anun-

ció despues que en las últimas porciones de cristales de fosfates alcalinos ó de sal fusible, hay sal marina que cristaliza en abundancia, y hace esta sal muy impura. Preferia á la evaporacion el fuego, la que se hace al ayre quando lo permite la estacion. En esta, segun él, se separa mejor el muriate de sosa del fosfate. El mismo método seguia para conseguir las últimas porciones de sal de las aguas-madres: tres ó quatro años de evaporacion espontánea apenas han bastado para apurarlas de esta sal. Evaporaba tambien la orina hasta espesarla mas que un xarabé; la pasaba por un trapo, lavaba la sal marina que quedaba sobre él, añadia estas lociones al total, que tambien dilataba en agua para impedir que cristalizase, y conservarla así mas líquida que un xarabe; echaba en ella carbonate de amoniaco, la hacia evaporar de nuevo al fuego, y exponiéndola despues al ayre, lograba sal fusible en abundancia. Recomendaba tambien la precaucion de no poner este líquido, ya espesado al fuego, á la evaporacion espontánea mas que en el verano, y mantenerle durante el invierno en vasijas bien tapadas para que no absorbiese la humedad.

24 La purificacion de la sal fusible ó nativa, formada de los fosfates de amoniaco, de sosa y de muriate de sosa, era tambien en otro tiempo una de las principales operaciones que se hacian sobre la orina. Ocupó mucho á Margraff en 1743, á Pott en 1757, á Schlosser en 1760, á Haupt en 1740, á Chaulnes en 1773, y á Rouelle el menor en 1776. Expondré aquí las observaciones de este último, que contienen lo mas importante y útil que hay que saber en este punto. Considerando este hábil químico, con todos los autores que le habian precedido, el fósforo de amoniaco como la verdadera sal fusible, porque sabia muy bien que esta sola daba fósforo en su destilacion con el carbon, empieza por observar que esta sal extraida de la orina por los métodos indicados, es muy sucia, y se halla mezclada de una materia oscura, que llama *xabonosa*, de muriate de sosa, y de otra sal que da cristales voluminosos y eflorescentes: es el fosfate de sosa, que antes

de él se habia tenido por sulfate de sosa. Haciendo disolver esta sal fusible impura y compuesta, segun se ve, de quatro substancias diferentes, en cinco ó seis partes de agua tibia, se filtra por papel ó manga; evaporando esta disolucion, se desprende primeramente amoniaco y sal fusible, que se fixa á manera de puntos blancos y de costuras á la parte vacía de la vasija, y hasta sobre el horno que la sostiene. Rouelle atribuye al agua y al amoniaco esta separacion del fosfate de amoniaco, que asegura estar privado de su álcali volátil, pues, segun él, hace efervescencia, sea con el líquido que contiene un exceso de él, ó sea con una disolucion de carbonate de amoniaco que se le aplique con una paja. No se evapora el líquido hasta formar película; y se consigue despues por el enfriamiento, y principalmente por la evaporacion espontánea al ayre, el fosfate de amoniaco que cristaliza el primero; y sobre él se colocan otros cristales mas gruesos de fosfate de sosa, fáciles de conocer por su volúmen, su forma de prismas tetraedros comprimidos, su eflorescencia y el vidrio opaco que dan al fuego. Rouelle recomienda añadir amoniaco al líquido evaporado, ó mientras se evapora, saturarle en frío con este álcali, y aun echar un exceso de él, á fin de que no tome la consistencia viscosa que adquiere el ácido fosfórico libre, é impida la cristalización de la sal.

25 Todo lo que se acaba de decir de la evaporacion de la orina al fuego pertenece casi exclusivamente á los medios y métodos adecuados para extraer sus sales. Consideraremos ahora esta operacion baxo otro nuevo punto de vista, capaz de conducirnos á otros resultados sobre el analisis de la orina. En nuestro trabajo sobre este líquido hemos encontrado el ciudadano Vauquelin y yo que quando se le evaporaba á un fuego lento hasta que hubiese adquirido la consistencia de un xarabe espeso, se cuajaba todo él por el enfriamiento en una masa cristalina, granugienta ó lamelosa, de un color pardo obscuro, de un sabor y un olor picantes y fuertes: esta masa no se parecía á la miel ó al caramelo, como decia Rouelle. Exceptuando la porcion de carbonate de amoniaco, despren-

dido con el agua durante la evaporacion; pues nosotros nos hemos asegurado haciendo esta evaporacion en el baño-maria y en vasijas cerradas, que solo se volatilizaba este producto; nos representaba esta masa cristalina todos los materiales de la orina baxo una forma concentrada; y en su consecuencia hemos buscado los medios de analizar este extracto de la orina, y separar los diferentes materiales que le constituyen. El alcohol nos ha servido para esta especie de analisis: disolvió casi toda la materia urinaria mediante un calor moderado; solo quedó sin disolver un poco de polvo gris, cristalino, granugiento, salado, que el agua fria disolvió casi totalmente: la porcion no disuelta por el agua era fosfate de cal y ácido úrico; una lexía de potasa separó este último de la sal térrea. El agua mantenía en disolucion los muriates de sosa y de potasa, los fosfates de amoniaco y de sosa. El conjunto de las materias salinas que se libraron de la accion del alcohol solo llega á algunos milésimos del peso primitivo de la orina, al paso que la substancia disuelta en el alcohol corresponde á varios centésimos de este líquido, y excede mucho en cantidad á todas las materias salinas juntas. Esta substancia, anunciada ya en el agua-madre de la orina despues de haber dado la sal fusible, es la mas abundante y importante; ella es la que la da sus principales caractéres, y la que exâminaremos en particular en uno de los párrafos de este artículo.

26 He aquí un método de analisis que puede servir para separar los diferentes materiales de la orina, y aun para determinar sus proporciones. Se parece á aquel que se practica con las aguas minerales; solo exíge una evaporacion bien dirigida, un enfriamiento pronto, y un tratamiento igual y sucesivo de toda la masa cristalina que da por el alcohol, de la porcion no disuelta por el agua, y por la lexía de álcali cáustico; y por último, la evaporacion graduada de la disolucion alcohólica y de la aquosa. A la verdad, la primera de estas disoluciones no contiene la materia urinaria colorante, olorosa &c. sola, sino unida siempre al muriate de amoniaco ó al de sosa, y al áci-

do benzoico en corta cantidad; pero se vuelven á encontrar estos últimos cuerpos, y aun se puede determinar con exâctitud su proporcion por nuevos medios de analisis que haré conocer.

He dicho que si se evaporaba la orina en vasijas cerradas y al calor del baño-maría, se podia lograrla asimismo de una consistencia espesa y cristalizable. Debo añadir que la primer agua que pasa tiene muy poco olor; que á medida que la orina se colora, se espesa, se condensa, y pierde su agua, padece en su materia constituyente una alteracion, que convierte una parte de ella en carbonate de amoniaco: por eso la última agua que se saca está cargada de este carbonate, y hace una viva efervescencia con los ácidos. La cantidad de agua que se puede obtener de la destilacion de la orina en el baño-maría, llevada hasta el punto de reducirla al estado seco y á la consistencia de extracto sólido, varía un poco segun la especie de orina, aunque siempre es muy considerable. Willis la estimaba en $\frac{6}{7}$ de la orina; Boerhaave en $\frac{10}{28}$; Hoffinan, Heyde, Barchusen en $\frac{22}{24}$; Langrish en $\frac{18}{32}$, y Schlosser en $\frac{24}{32}$. Los químicos antiguos creian que esta arrastraba consigo un aceyte atenuado; pero solo se encuentra en ella carbonate de amoniaco, aunque tiene la propiedad de tomar un color de rosa y leonado quando se vierten en ella ácidos, que entónces excitan una viva efervescencia.

27 La destilacion de la orina, espesada á modo de extracto ó lo que llaman *sapa*, ha ocupado mucho á los químicos, y aun fue casi la única operacion que en otro tiempo hicieron sobre este líquido; mediante la qual sacaron productos muy importantes, muy estimados entónces, y que estuvieron muy en boga como medicamentos. Quando se destila el extracto de orines en una retorta de barro á un fuego graduado, se saca una agua turbia, muy fétida, cargada de carbonate de amoniaco, que llamaban en otro tiempo *espíritu de orina*. Boerhaave habia observado que quando la orina estaba podrida, pasaba este espíritu antes que el agua. Ve-

rheyn, Verduc y Drelincourt valuaron la proporcion de este producto de $\frac{x}{40}$ á $\frac{x}{50}$ de la orina.

Le sigue inmediatamente el carbonato de amoniaco sólido y cristalizado, que se llamaba antes *sal volátil*. Hace mucho tiempo que se ha notado que la orina es la materia animal, que da mas de esta sal. Su produccion varía entre $\frac{x}{20}$ y $\frac{x}{28}$ del peso de la orina, segun los diferente autores que de esto han hablado. A veces se halla ensuciada por un poco de aceyte; pero se puede rectificar por la sublimacion á fuego lento.

Pasa al mismo tiempo, y especialmente despues de esta sal, un aceyte amarillo, roxo y negro, y al fin concreto, de un olor muy fétido; y segun las experiencias de Langrish, su proporcion con el peso de la orina es de $\frac{x}{54}$ á $\frac{x}{42}$. Se le puede volver muy líquido y muy claro por la rectificacion. Tambien se saca un poco de fósforo, aumentando á lo último el fuego sobre el extracto de orina.

Se desprende tambien durante esta destilacion una pequeña proporcion de fluido elástico, compuesta de gas ácido carbónico, y de gas hidrógeno carbonoso, que ha hecho decir falsamente que la orina contenia ménos ayre que las otras materias animales.

Despues de la separacion de todos los productos volátiles queda un carbon estimado de $\frac{x}{10}$ á $\frac{x}{87}$ del peso de la orina por Langrish, y que contiene sal marina sin álcali fixo, segun Van-Helmont, Boerhaave, y el último autor citado. Los nuevos descubrimientos han añadido á estos pormenores algunos de los quales son ya antiguos, que durante la destilacion del extracto de la orina pasa una leve porcion de prusiate de amoniaco; que el aceyte es amoniacal, y enverdece el agua de violetas; que se sublima una parte de muriate de amoniaco al fin de la operacion; y que el carbon contiene, á mas del muriate de sosa, fosfate de sosa y de cal, y algunas veces un poco de hierro.

28 La orina, abandonada á sí misma en un vaso de vidrio, pierde desde luego su olor al enfriarse. La que es muy colorada y poco abundante, y sale despues de un

ejercicio violento, ó en tiempo de un calor grande, se enturbia enteramente, y depone un polvo de color pardo roxizo. El mismo fenómeno se verifica en la orina crítica evacuada al fin de las enfermedades; pero aquí no debemos hablar de estos orines, y sí solo de los del hombre sano arrojados por la mañana despues del sueño, y en los casos regulares. Empieza este líquido por presentar una ligera nube que ocupa la parte mas alta: aumentase esta poco á poco, se posa y forma sedimento; en veinte y quatro ó quarenta y ocho horas ya hay diferentes especies de cristales en la superficie, y al fondo del vaso se separan unos cristalitos roxos con facetas brillantes: esta arena de la orina es el ácido úrico; la orina conserva su acidez mientras se deponen estos cristales. A pocos dias se debilita su color, desaparece su naturaleza ácida, se vuelve amoniacal, y exhala olor de tal; entonces ya no se depone ácido úrico, pero se forma á su superficie una película blanca, ligera, como pegajosa, en la qual se ven algunos cristales prismáticos blancos; la misma sal se pega por todas partes á la nube blanca ó colorada, que nada baxo la película, y estos cristales se aumentan en número ó en volúmen durante seis ú ocho dias. Son unos prismas de seis lados terminados por pirámides de seis caras; algunos son de quatro lados con pirámides tambien de quatro caras; y hemos reconocido ser de fosfate amoniacomagnesiano. Esta sal no existe en la orina fresca, y solo se depone luego que se ha vuelto amoniacal. Entonces, filtrando la orina quando ya no se aumenta esta sal, se la halla cargada de carbonate de amoniac, enverdece el agua de violetas, hace efervescencia con los ácidos, y con el sulfúrico y muriático: despide despues de haberla evaporado hasta la consistencia de xarabe, un olor acetoso muy conocido; y por último, no contiene ya nada ó casi nada de la materia cristalizable y colorada que se indicó arriba, y que se saca de la orina pura evaporada fuertemente, y dexada enfriar.

29 La alteracion espontánea de la orina produce pues muchos fenómenos importantes. El ácido úrico se depone

primeramente en cristales rojos por solo el enfriamiento; el amoniaco que se forma, interrumpe al punto su separacion; les sucede una nube blanca compuesta de fosfate de cal y una substancia albuminosa, materias que no son solubles en la orina despues que el ácido fosfórico, que al principio se halla libre, queda saturado por la primera porcion de amoniaco que se forma; el ácido úrico pasa al estado de urate amoniacal, y hace parte de la nube; la proporcion de fosfate de amoniaco y la del amoniaco, aumentándose una y otra, y principalmente la última, se une esta con el fosfate de magnesia, y produce el fosfate amoniaco-magnesiano que cristaliza. La materia particular de la orina, que se convierte con tanta abundancia en amoniaco, forma al mismo tiempo ácido carbónico, que satura la porcion de amoniaco excedente despues de la saturacion del ácido úrico y fosfórico: este es el motivo por qué el liquido tiene carbonate amoniacal, hace efervescencia con los ácidos, y aun da esta sal cristalizada á un fuego lento. Se desenvuelve al mismo tiempo el ácido acetoso, que satura igualmente el amoniaco; de suerte que se puede sacar acetite amoniacal por la destilacion de la orina descompuesta de este modo. El origen comun de estos tres compuestos nuevos, amoniaco, ácido carbónico y ácido acetoso, se halla en la materia particular de la orina, que he indicado varias veces, y que es muy susceptible de fermentacion; la orina, una vez descompuesta, solo contiene fosfates alcalinos, y no presenta ya esta materia, ó al ménos no manifiesta sino una corta cantidad de ella, y por lo mismo se ha recomendado dexar podrir la orina para extraer sus sales fusibles ó nativas. Se consiguen mas abundantes y puras quando se pone la orina al sol: se conserva mucho tiempo sin podrirse; se concentra, se colora y se evapora, y no pasa á fermentacion, lo que sucede prontamente á la sombra.

30 Con todo, no presentan todos los orines constante y indiferentemente este género de alteracion, que muda del todo su naturaleza. En el mismo individuo, cuya orina presenta esta descomposicion, sucede muchas veces

que este líquido, en lugar de cubrirse de la película salina indicada, presenta en su superficie al quinto ó sexto dia de su salida un moho colorado despues de la deposicion de los cristales de ácido úrico y aquella leve nube blanca. Este moho verde y gris se aumenta durante unos veinte dias, y no se ven los cristales prismáticos blancos sino debaxo de la película cubierta por el moho, y aun son raros. El líquido, en vez de estar sobrecargado de carbonato de amoniaco, es ácido, y no tiene olor amoniacal, antes bien se desprende de él una emanacion acetosa por el ácido muriático; y quando se concentra por la evaporacion, se vuelve á encontrar en él la materia particular indicada arriba, y aun con mas abundancia. El ciudadano Hallé describió muy bien este estado de la orina, que es bastante freqüente, y que en el estado de salud iguala en el número de dias en que se encuentra á los dias en que este líquido presenta una descomposicion amoniacal. El referido Hallé, que ha observado los fenómenos anunciados en el párrafo antecedente, y de cuya opinion no nos apartamos mas que en la valuacion mas exácta de las materias separadas, y de la causa de su separacion, porque su objeto era describir los fenómenos sensibles de la alteracion espontánea de los orines, llama en su Memoria *acescentes* aquellos que se presentan segun hemos dicho aquí; y no dexó de advertir el moho que les acompaña siempre. Nosotros hemos observado que estos orines, ménos alterables y descomponibles, contenian tambien menos substancia albuminosa que los antecedentes, de donde hemos inferido que la pronta alcalescencia dependia de la presencia de esta albúmina que el tanino manifiesta en efecto; porque su disolucion precipita con mas abundancia los orines muy putrescibles, que los que lo son débilmente. Así hay dos géneros de orines que cada individuo parece evacuar alternativamente, ó en diferentes circunstancias que aun no se conocen bien.

31 La orina se une con el agua en todas proporciones, y siempre la perjudica: el agua disminuye su densidad, y dilata su color; hace ménos viscosa á la que go-

za de este carácter; disuelve los filamentos pegajosos que algunas veces se encuentran en ella, ó al ménos los divide; hace pasar al color amarillo cetrino á la que es oscura, y da á la orina inflamatoria y ardiente el aspecto de la orina de perfecta salud, segun la observacion antigua de Bellini. Los ácidos no tienen accion sobre la orina fresca; el oxálico forma solamente un precipitado de oxálate de cal, descomponiendo el fosfate calizo que contiene constantemente: este es un medio de determinar la proporcion de cal, y por consiguiente la del fosfate calizo que mantiene en disolucion. Todos los ácidos hacen efervescencia con la orina podrida, á causa del carbonato de amoniaco, que existe entónces en ella con abundancia. En la orina muy concentrada el ácido muriático forma algunas veces un precipitado de ácido benzoico; y el ácido nítrico poco concentrado da inmediatamente cristales blancos, brillantes, como nacarados y muy abundantes, que se unen con la materia urinaria, de que he hablado muchas veces, y de que trataré luego en particular. Quando la orina está bien podrida, el ácido nítrico no da cristales: el ácido muriático oxigenado la descolora y blanquea. Casi todos los ácidos, y principalmente el sulfúrico, que quando se le vierte concentrado en la orina mas fresca la ennegrece y carboniza, tiñen de color de rosa ó roxo todos los productos amoniacales que se extraen de este líquido por la destilacion.

32 Casi todas las materias térreas y alcalinas descomponen mas ó ménos la orina. Hace mucho tiempo que se sabe que echando en ella cal ó álcalis, se desenvuelve un olor amoniacal fétido; lo que no solamente proviene del fosfate de amoniaco descompuesto, sino tambien de la accion de estas bases sobre la materia animal urinaria. Las disoluciones de bária, de estronciana y de cal, vertidas en la orina, forman en ella inmediatamente un precipitado; las dos primeras separan el fosfate de cal, absorven el ácido fosfórico que le tenia en disolucion, y precipitan el fosfate de bária y de estronciana, que se une con el anterior. Este fosfate es debido, ya á la union

de las tierras con el ácido fosfórico libre, ya á la combinacion de la bária con este ácido unido con la sosa, el amoniaco y la magnesia: de suerte que la bária descompone todas las sales fosfóricas contenidas en la orina. Algunas veces se depone sulfato de bária quando hay sulfato de sosa en la orina.

La cal, obrando la misma descomposicion, solo precipita fosfato de cal, bien sea aquel que se halla del todo formado en la orina, ó aquel que resulta de la adicion de esta tierra unida con el ácido fosfórico libre, y la magnesia unida con el ácido, sin tocar á las otras sales. Quando se echan los álcalis fixos en abundancia sobre la orina muy reciente, á mas de la accion indicada, impiden que se sedimente el ácido úrico, y le mantienen en disolucion. El amoniaco no produce el mismo efecto. Entre las sales solo los nitrates y muriates de bária, de estronciana y de cal forman precipitados descomponiendo los fosfatos. Los muriates de sosa y de amoniaco disueltos en la orina fria hasta saturacion, y expuestos despues á una evaporacion espontánea al sol, cristalizan con una modificacion muy notable en su forma. El primero, de cúbico que debia ser, toma la figura octaédrica; y el segundo, de la octaédrica pasa á la cúbica. Luego veremos la causa de esta singular modificacion.

33 Algunos metales de los mas combustibles y mas ansiosos de oxígeno, se oxídan por el contacto de la orina, y se convierten en fosfato por su permanencia en este líquido, á causa del ácido fosfórico libre que se halla contenido en él. El ciudadano Vauquelin ha observado que las barras de hierro, colocadas en las paredes para sostener y resguardar meaderos, presentan constantemente corroido este metal, unas veces en forma de escamas quebradizas en estado de óxido gris ó pardo, y otras hinchado y lleno de cristales brillantes. Estas láminas frágiles, separadas y lexivadas en agua, dan fosfatos alcalinos; y su porcion no disuelta, calentada fuertemente en un crisol con carbon, da un fosforeto de hierro bien fundido, esférico, frágil, gris brillante y granugiento,

que prueba que esta porcion era fosfate de hierro. Así, quando este metal ha de estar expuesto al contacto de la orina, es preciso cubrirle con un barniz que le defienda de la accion de la parte salina de este líquido animal. Es de creer, aunque todavía no se haya experimentado, que otros varios metales, principalmente el zinc, el estaño, el plomo y el cobre, sean susceptibles de padecer la misma accion de parte de la orina.

Muchas sales metálicas, especialmente los nitrates de mercurio, de plomo, de plata, de zinc &c., producen, echando sus disoluciones en la orina, un precipitado muy abundante, formado de fosfates y muriates. Uno de ellos, el de mercurio, ha sido conocido mas de cien años ha con el nombre de *precipitado rosáceo*, y recomendado por Lemery para el uso de la medicina. Recogido en un filtro y secado, da unas chispas fosforescentes quando se frota en la obscuridad. Calentado en una vasija cerrada, se eleva una parte en estado de muriate de mercurio; y la otra, calentada mas fuertemente, da vapores fosfóricos y luminosos. El precipitado de la orina por el muriate de plomo ó por el acetite de plomo da fácilmente fósforo quando se destila con la quarta parte de su peso de carbon. Este es un método muy sencillo y cómodo para obtener este cuerpo combustible, y es preferible á la evaporacion tan desagradable de la orina, y al tratamiento de su extracto por la destilacion con carbon.

34 Solo quatro géneros de materias vegetales se emplean con ventaja en el analisis de la orina, el ácido oxálico que precipita la cal en oxálate insoluble, y que hace conocer su cantidad; las substancias colorantes levemente azules, las de tornasol, malva &c., que se enrojecen por este líquido, y anuncian su acidez; el tanino que separa la materia albuminosa ó gelatinosa en copos de color leonado insolubles, y que puede servir para valuar la precipitacion de esta substancia evacuada por el líquido excrementicio; y en fin, el alcohol bien rectificado: este forma una especie de apartado en la orina precipitando el ácido úrico, los fosfates, y la mayor parte de las mate-

rias salinas, que tienen ménos atraccion con el agua que con el alcohol, mientras que este mantiene en disolucion la substancia urinaria mas abundante con el muriate de amoniaco, y una parte del muriate de sosa. Este último reactivo se puede emplear mejor sobre la orina concentrada, sea por el hielo, ó sea por la evaporacion; y hemos visto mas arriba que el alcohol nos servia para lograr separada esta materia urinaria de todos los demas materiales de la orina. Ninguna substancia animal sirve para el analisis de la orina, y nada conocemos aun acerca de la accion que los diferentes líquidos ó sólidos animales son capaces de exercer sobre esta: los médicos se han visto muchas veces perplexos en quanto á decidir sobre la naturaleza de algunas mezclas de diferentes materiales animales con la orina, mezclas que se presentan algunas veces, y cuyos caractéres es difícil apreciar con exáctitud. Así es que muchas veces es incierto si la orina contiene sangre, viscosidades, pus, leche ó bñlis, que los médicos admiten muchas veces sin haber dado medios seguros de reconocer con precision cada una de estas mezclas. Sobre este punto no conozco mas indagaciones que una experiencia consignada en las transacciones filosóficas del año de 1796, número 21, por la qual el Doctor Ever. Hom ha verificado que la sangre caliente mezclada con la orina se coagula en una masa, que remojada en la misma orina mudada tres veces en veinte y quatro horas, la tiñe de color roxo durante quince dias, y se dexa deshacer despues en forma de copos blancos, que se sedimentan con el mismo color; de lo que infirió que la sangre que no se altera ni se pudre en este caso, se mantiene como quando sale de la vexiga con la orina.

35 Resulta de todo lo que se acaba de decir de la accion de los diferentes cuerpos sobre la orina, que el analisis de este líquido se complica singularmente por los mismos medios que se emplean para ello; que la multiplicidad de los principios que se hallan en él hace variar en muchas circunstancias la naturaleza de los materiales que de él se sacan; que quando no tiene uno siempre pre-

sente la alterabilidad de que es susceptible la orina, puede caer en grandes errores sobre el conocimiento de estos materiales; que la acción del fuego, que tantas veces se ha empleado para su análisis, produce una alteración que muda la mayor parte de las propiedades de sus principios, aun dirigiéndole con toda la prudencia y lentitud posibles; que sería mucho mejor encontrar para este género de análisis, así como para el de ciertas aguas minerales, algunos medios que fuesen capaces de hacer conocer las materias sin alterar sus propiedades y composición. Tales serían, sobre todo, aquellos reactivos, que en el momento mismo de mezclarse con la orina indicasen sin error, sin dar lugar á equivocaciones, y por un efecto tan sensible como constante, uno de los principios que la componen. Por desgracia, los que se han encontrado hasta aquí no pueden indicar sino la mas pequeña parte de estos principios; y así se ve uno obligado á combinar muchos métodos juntos, cuyos resultados y efectos comparados vengán á reunirse de manera que no dexen la menor duda sobre las materias que anuncian. Así la evaporación espontánea, la hecha por el fuego, la alteración fermentescible, la acción del alcohol sobre el residuo de una evaporación lenta, y los fenómenos producidos por diferentes reactivos combinados en sus resultados, acaban de dar un conocimiento exacto de los principios que constituyen la orina, como ya lo he hecho ver, y conducen, según veremos ahora, á examinar en particular sus diferentes materiales para determinar mejor lo que es verdaderamente este líquido urinario.

§. V.

De las materias contenidas en la orina humana consideradas en particular.

36 Si se desea un resultado general de todos los hechos analíticos, expuestos en el capítulo antecedente, y de todos los fenómenos que presentan las propiedades químicas de la orina, se halla que no es solo una lexis sali-

na, como se ha dicho hasta aquí, sino tambien una disolucion de una multitud de materias diferentes, entre las quales el menor lugar le ocupan las substancias salinas. Si queremos representarnos fielmente el quadro de todos los géneros de analisis, á que se ha sujetado este líquido, igualmente que el de las diferentes nociones que han ofrecido á los autores que han trabajado acerca de él baxo diferentes puntos de vista, se conocerá fácilmente la necesidad de pasar ante todas cosas revista á todas quantas materias han indicado hasta aquí los químicos en la orina; de reducir despues el número de estas materias, á las que se hallan constantemente en ella, y que se pueden mirar como sus verdaderos principios, una vez que se encuentran siempre en ella en su estado natural; de considerar en tercer lugar aquellos principios que rara vez se encuentran en ella, y la son accidentales; pasando de aquí el exámen de los que son hipotéticos, y se han admitido sin pruebas, y examinando en fin el estado y naturaleza modificada de los principios constantes en la orina alterada espontáneamente.

Con arreglo á todas las analisis reunidas hasta aquí hallo que los químicos han admitido en la orina, bien sea en el estado natural, ó bien sea en un estado de alteracion qualquiera, sea que hayan probado su existencia, ó sea que la hayan admitido ligeramente, ó la hayan anunciado por via de hipótesis treinta materias diferentes unas de otras, á mas del agua que es su vehículo; á saber: 1.º muriate de sosa: 2.º muriate de potasa: 3.º muriate de amoniaco: 4.º sulfate de sosa: 5.º sulfate de cal: 6.º fosfate de sosa: 7.º fosfate de amoniaco: 8.º fosfate de cal: 9.º fosfate de magnesia: 10 fosfate triple de sosa y de amoniaco: 11 fosfate triple de magnesia y de amoniaco: 12 ácido fosfórico libre: 13 ácido úrico: 14 ácido benzoico: 15 ácido acetoso: 16 un ácido particular diferente de todos los conocidos: 17 urate de amoniaco: 18 benzoeate de amoniaco: 19 acetite de amoniaco: 20 carbonate de amoniaco: 21 oxálate de cal: 22 una materia colorante: 23 un principio oloroso: 24 albúmina:

25 gelatina: 26 un extracto: 27 una materia azucarada: 28 un aceyte tenue: 29 sílice: 30 y en fin un cuerpo peculiar de este líquido excrementicio, y el mas abundante de sus principios. Es necesario considerar ahora cada materia de estas en particular para llegar á tener una nocion exácta de la naturaleza de la orina, exâminando si exísten verdaderamente en ella; cómo se les ha encontrado; en qué estado se hallan; qué papel hacen, ó por qué razon se les ha admitido sin pruebas positivas &c.

37 El muriate de sosa ha sido la primera materia salina conocida en la orina; se ha creido por largo tiempo que venia á ser su parte principal y su carácter mas decisivo. Sthal mismo llegó á decir que esta sal era la que producía el fósforo que se sacaba de ella. Exísten verdaderamente en ella, y se saca, ya evaporando la orina al fuego, á cuya superficie se reúne á veces en cristales pequeños, ya en el fondo de este líquido por una evaporacion espontánea, ó ya entre los cristales mezclados de sal fusible ó de fosfate conseguidos por el enfriamiento de la orina evaporada hasta la consistencia de xarabe. Ella es en parte la que precipita la orina por los nitrates de los metales blancos. Los químicos pudieron engañarse hasta aquí sobre su naturaleza y proporcion, porque quando se extrae por una evaporacion lenta, toma la forma octaédrica en lugar de la cúbica que presenta quando está pura.

38 El muriate de potasa, que fue anunciado por Rouelle, se halla contenido con bastante frecuencia en la orina, pero no tan constantemente como el anterior; con todo no parece ser en cierto modo tan necesario á su constitucion como el anterior. En las cristalizaciones confusas de las sales de la orina no se distingue de las otras materias salinas, en cuya masa está confundido: va acompañado especialmente del muriate de sosa, cuyos efectos son parecidos en la accion de los reactivos. Es de creer que su forma se modifique por la materia urinaria, así como la del muriate de sosa, aunque sobre esto aun no haya experiencias directas. Se logra esta sal aislada y fácil

de reconocer, purificando con cuidado, y varias veces seguidas, las masas salinas mezcladas, producidas por la cristalización y el enfriamiento, y destruyendo por la calcinación la substancia animal parda ó negra, que las ensucia é impide su evaporación. Esto se llega á conseguir por un trabajo lento y penoso sobre la purificación de estas mezclas. Las mas veces no parece formar sino una de las materias accesorias y accidentales, y no uno de los materiales verdaderamente constituyentes del líquido urinario.

39 Ha largo tiempo que los químicos reconocieron en la orina el muriate de amoniaco, y aun atribuyeron su origen á este líquido, igualmente que á los excrementos de los animales. Sin embargo, Rouelle el menor estaba casi tentado á negar su existencia, ó á lo ménos lo dudaba. Provenia esto de dos circunstancias, que al paso que indican la exactitud de los trabajos de este hábil analista, hacen ver que ignoraba la influencia que ejerce sobre esta sal la materia urinaria propiamente dicha, y la mas abundante de todas. Esta materia no solamente envuelve é impide que se separe el muriate de amoniaco con quien va siempre acompañada, y del qual cuesta mucho trabajo desprenderla, sino que adhiere tan fuertemente á él, que el alcohol disuelve el muriate de amoniaco al mismo tiempo que á esta materia. La mayor parte de esta sal no se logra sino despues de un penoso trabajo, y apenas se consigue separar sino despues de haber descompuesto la última materia urinaria; y por eso no se desprende ni se sublima hasta el fin de la destilación del extracto de orina. La segunda circunstancia que pudo engañar á Rouelle es que el muriate de amoniaco no puede sacarse de la orina mientras contenga la materia de que aquí hablamos, sino baxo la forma de cristales cúbicos, que han debido tenerse por muriate de sosa.

40 El mismo Rouelle anunció en la orina humana el sulfate de sosa, y aun daba cierta importancia á este descubrimiento; porque en un trabajo particular sobre este líquido, publicado en 1773, tuvo el cuidado de indicar

que ya habia extraido esta sal, y la habia manifestado en 1770 en su curso del Museo de Historia Natural. Es preciso notar que otros químicos hablaron de ella antes que él, aunque no dieron método alguno para extraerla. No habiendo encontrado esta sal de un modo bastante claro en la orina, es de creer que Rouelle se engañase, tomando por tal al fosfate de sosa, ó mas bien al fosfate amoniaco-magnesiano, cuya forma y aspecto se acercan bastante á los del sulfate de sosa, para que su presencia, muy inesperada en la época ya distante de este trabajo, pudiese ocultársele.

41 Varios químicos y el último citado han anunciado tambien el sulfate de cal en la orina; pero se han equivocado evidentemente con el fosfate calizo, cuya presencia en las materias animales, y sobre todo en la orina, fue ignorada en Francia hasta el año de 1775. Esto es tanto mas fácil de creerse, quanto que solo parece le admitieron despues de exâminar el poso térreo, insípido é insoluble, que se forma durante la evaporacion de la orina, y se separa por la decantacion ó filtracion; pues en el día se sabe que estos caractéres son los del fosfate de cal, y que esta es la sal, que se separa de la orina á la primera formacion del amoniaco.

42 El fosfate de sosa es una de las sales mas importantes y mejor conocidas de la orina: confundida por largo tiempo con el fosfate de amoniaco baxo el nombre de *sal microscômica ó fusible*, fue medio vista por Pott y Margraff; bien separada de esta última sal por Haupt, Schlosser, Rouelle, y otros, y bien analizada por este último, por Vestrum y Klaproth. Siendo desde luego muy notable por su propiedad de no dar fósforo, y de quedar en el residuo de la destilacion, por la qual se saca este cuerpo combustible, se ha reconocido despues que obraba sobre las disoluciones metálicas que se echaban sobre ellas, constituyendo una gran parte del precipitado que forman estas disoluciones, y haciéndose susceptible baxo esta forma de dar fósforo con el carbon.

43 El fosfate de amoniaco es una de las sales mas

conocidas y mejor demostradas en la orina, la que mas se ha examinado y la que ha servido con mas ventaja para caracterizar este líquido, pues de él se extraia el fósforo de la orina. Rara vez se logra separada, aunque es la primera que tira á cristalizar despues del espesamiento y enfriamiento de la orina. Está siempre mezclada de una cierta cantidad de fosfate de sosa, y aun parece formar con él una especie de sal triple, que constituye la base de la sal nativa, fusible ó microscómica. Es muy conocida quando está pura y sola por su propiedad de dar, mediante el fuego, amoniaco, y dexar el ácido fosfórico que se puede conseguir en forma de vidrio transparente, ácido, soluble y deliquescente.

44 Scheele fue el que descubrió en la orina el fosfate de cal en 1775; antiguamente se tenia por una materia yesosa, que despues calificaron de verdadero sulfate de cal. Habiendo visto algunos buenos médicos observadores que se precipitaba abundantemente de la orina en las afecciones de los huesos, sospecharon que estaria formado de la materia huesosa; pero ignorando la naturaleza de esta materia, desconocieron igualmente el fosfate de cal de la orina. Tambien encontró Scheele que se disolvia por medio de un exceso de ácido fosfórico; y en nuestro trabajo particular hemos añadido el ciudadano Vauquelin y yo á este descubrimiento que esta sal térrea se precipita espontáneamente de la orina, quando este líquido presenta, desde los primeros momentos de su alteracion, una produccion de amoniaco, que apoderándose del exceso de ácido, hacia insoluble el fosfate de cal. El mismo efecto se verifica por la accion del fuego, y por esto se enturbia la orina tan abundantemente durante su evaporacion. El es en parte la causa de la precipitacion de la orina producida por el agua de cal, el amoniaco, el ácido oxálico &c.

45 El fosfate de magnesia no habia sido indicado en la orina antes de nuestro trabajo, y aun nosotros fuimos conducidos á su indagacion por el descubrimiento de esta sal en algunas especies de cálculos urinarios. A la verdad no

le hemos encontrado aislado y puro mas que en la orina muy fresca, y él es en parte la causa de los precipitados formados en este líquido por el agua de cal, el amoniaco, los álcalis fixos cáusticos, la bária y la estronciana. Se halla constantemente mezclado con las sales calizas en los precipitados, y quando se dexa macerar algun tiempo en el ácido sulfúrico debilitado, la porcion líquida decantada y evaporada espontáneamente da cristales muy visibles de sulfate de magnesia. Aun no se ha podido conseguir separado de las demas sales de la orina, sea porque se mezcla con varias de ellas durante su destilacion, ó sea porque la accion del fuego forma amoniaco, que se une con él, y da una sal triple. Se precipita con la mayor parte de las anteriores, excepto el muriate de amoniaco, quando se echa el alcohol bien rectificado en la orina fresca.

46 En quanto al fosfate triple de sosa y amoniaco, anunciado como el décimo de los principios reconocidos y admitidos hasta aquí en la orina, ya he dicho que esta sal existia comunmente en el conjunto ó masa de cristales, que se consigue por enfriamiento y reposo de la orina espesada con el nombre de *sal fusible*, *sal nativa de la orina*, *sal microcósmica*. El exámen atento que hice de esta sal en su totalidad en 1790 me confirmó que mientras yo le volvía á disolver y cristalizar varias veces seguidas para purificarla, se lograban cristales de esta sal triple, compuesta de diversas propiedades de las dos sales primitivas: de modo que las primeras contenian mucho mas fosfate de amoniaco, y las últimas mucho mas fosfate de sosa, y al fin de esta purificacion el fosfate de sosa cristalizaba por sí solo, como observaron Haupt, Rouelle, y antes que estos Margraff y Pott. Hay pues diferentes variedades de esta sal triple, que solo se pueden reconocer y determinar por un analisis exácta. Existe en mayor cantidad en la orina podrida que la fresca, á causa de la formacion del amoniaco que satura la porcion de ácido fosfórico, manteniendo en disolucion el fosfate de cal.

47 El fosfate triple de magnesia y amoniaco no existe en la orina fresca, siendo así que existe el fosfate de sosa: de donde parece tambien seguirse que el fosfate amoniacal tiene mas atraccion con el de sosa que con el de magnesia. Con todo, sabiendo que un gran número de cálculos urinarios contenia este fosfate amoniaco-magnesiano, nos obligó esto á indagar cómo podia formarse en la orina, y hemos descubierto que se producia en ella quando el amoniaco se habia formado en bastante abundancia, para saturar todo el ácido fosfórico libre de este líquido, y quando el exceso de fosfate de amoniaco así descompuesto se dirigia sobre el fosfate de magnesia. En este caso, haciéndose este fosfate amoniaco-magnesiano, como todas las sales triples de la misma naturaleza, ménos disoluble que cada uno de sus dos componentes por sí solos, se separa del líquido urinario, y tira á cristalizar, como se ve muchas veces en las capas espáticas y blancas de algunos cálculos. Tal es el origen de los cristales blancos prismáticos prolongados que vemos deponerse en la orina guardada por algunos dias, ya sobre las paredes de las vasijas que la contienen, y ya debaxo de la costra que cubre entonces este líquido.

48 El ácido fosfórico libre de la orina fue verdaderamente descubierto por Scheele, quando hizo observar que el fosfate de cal no se hallaba disuelto en ella sino mediante este ácido. El ciudadano Berthollet dió todavía mucha mas importancia que Scheele á la presencia de este ácido, pues este solo le indicó como de paso. Ya hacia mucho tiempo que algunos médicos habian notado la acidez natural de la orina. Col de Villars la habia anunciado, especialmente en su curso de cirugía, y con todo estaba generalmente recibido que la orina era de una naturaleza alcalina. La dificultad que hallaban los químicos en este punto, provenia de que no distinguian la tendencia á la alcalescencia que caracteriza este líquido, de su naturaleza verdadera y constantemente acídula en el momento en que sale del cuerpo humano. Esta acidez es de-

bida al ácido fosfórico, como el mas fuerte y poderoso de los que se hallan disueltos en la orina; con todo no se puede creer se halle puro y aislado, pues está formando una verdadera combinacion con el fosfate de cal, que hace soluble. Por el contrario es necesario entender que si este ácido estuviese puro y sin fosfate calizo, la orina seria mucho mas ácida. Ya se ha visto que esta parte de acidez se destruye por la primera formacion del amoniaco, y que entónces el fosfate de cal, dexando de ser soluble por esta saturacion, se posa y enturbia la orina al paso que la abandona: la orina es pues un evacuante del exceso de ácido fosfórico.

49 El ácido úrico es uno de los mas singulares y mas útiles descubrimientos de Scheele. Despues de haberle hallado en el cálculo ó piedra de la vexiga, le reconoció en todos los orines humanos: le vió precipitarse por el enfriamiento de este líquido, y formar lo que se conoce con el nombre de *arenillas*: él es el que produce aquellos cristales roxizos ó de color de rubí claro, que se deponen sobre las paredes de los vasos en que se recoge la orina. A él atribuye Scheele aquel precipitado de color pardo roxizo, ó de color de melocoton de los orines críticos al fin de las enfermedades; y contribuye sin duda á la acidez de este líquido, aunque la suya propia sea extremamente débil. Uno de los principios ménos solubles de esta especie de lexía animal, se separa el primero de su disolvente natural, en que es mas soluble en caliente que en frio, y que abandona por solo la baxa de temperatura; como produccion animal particular veremos en el artículo siguiente que goza de caractéres muy distintivos, y forma uno de los materiales mas freqüentes de las concreciones urinarias.

50 Tambien es Scheele autor del descubrimiento del ácido benzoico en los orines; porque Rouelle el menor, que le habia hallado en los de vaca y camello, no le habia reconocido ni determinado bastante para asegurar su naturaleza, como lo hizo el químico Sueco. Nosotros le hemos encontrado en todos los orines, y Scheele le habia

admitido principalmente en la de los niños. Se sublima algunas veces del extracto de este líquido quando se aumenta el fuego, y tambien se puede precipitar despues de su evaporacion y concentracion. Es de creer que provenga de los alimentos, sobre todo en los mamíferos en que existe con mas abundancia. Su presencia en la orina de los niños, que viven solo de la leche de sus madres, hace mas difícil de admitir esta opinion, y puede mover á pensar que se forma en el cuerpo de los animales. Es tan poco abundante y tan diluido en la orina de los adultos, que no es fácil contarle entre las causas de su acidez. Casi es solo una materia accesoria ó indiferente á la qualidad de este líquido; y sin embargo se le encuentra en él con bastante constancia para hacer ver que su excrecion por este emunctorio entra en el plan de la naturaleza.

51 El ácido acetoso no se encuentra naturalmente en la orina fresca; y aunque ha cerca de cincuenta años que fue descubierto por Pott entre los productos destilados de este líquido, nada han dicho despues los químicos de él. El ciudadano Vauquelin y yo hemos reconocido en nuestro largo trabajo sobre la orina, que se formaba en ella constantemente por la fermentacion; que sus materiales constituyentes existian siempre en ella; que era el producto de su primera alteracion, y que acompañaba á la produccion del amoniaco. No se debe inferir de aquí con Van-Helmont que la orina sea susceptible de padecer la fermentacion alcohólica, y dar espíritu ardiente, lo que con razon ha negado Boerhaave; aunque, como se verá mas adelante, haya algunos casos en que pueda encontrarse en ella esta propiedad. Se sabe hoy muy bien que la fermentacion y existencia preliminar del alcohol no son siempre inmediatamente necesarias para la produccion del ácido acético, y que se forma en muchas circunstancias independientes de la fermentacion alcohólica.

52 En una carta del profesor Scherer de Jena al ciudadano Van-Mons escrita hácia la mitad del año de 1797, se trata de un trabajo del Doctor Gaertner, de Calw en Suavia, sobre la orina, y de un ácido particular de este

líquido. Este médico creyó haber encontrado, despues de un riguroso exámen de esta evacuacion, que el ácido de la orina, que al principio tuvo por ácido fosfórico, tenia otras propiedades que le alejaban de él, igualmente que los otros ácidos conocidos. Segun él este ácido es volátil, se sublima á un calor fuerte; los ácidos sulfúrico, nítrico y muriático le precipitan de sus combinaciones salinas, en parte baxo la forma de gas, y en parte baxo la de un ácido fixo, que por la evaporacion da unas escamas inalterables al ayre y olorosas. Aunque estas experiencias no sean muy extensas, y se hayan multiplicado poco, sin embargo me bastan para inferir que el Doctor Gaertner confundió en sus indagaciones el ácido benzoico con varios fenómenos producidos por la materia urinaria particular, de que trataré luego, y que en estas dos substancias fue en las que creyó encontrar un ácido nuevo, y diferente de todos los conocidos. Yo considero su ácido particular como un ente imaginario, y su experiencia como de ningun valor contra la presencia de los tres ácidos fosfórico, úrico y benzoico, en parte ó del todo libres en la orina bien constituida, fresca, y recientemente evacuada.

53 El urate de amoniaco no habia sido indicado en la orina antes de nuestro último trabajo. Despues de haberlo reconocido en algunos cálculos de la vexiga humana, nos hemos asegurado que existía tambien en la orina podrida. Quando el amoniaco se ha formado en bastante abundancia para saturar todo el ácido fosfórico, y precipitar los fosfates térreos, el exceso de este álcali se dirige sobre el ácido úrico, le satura, y forma esta sal, que se depone como poco soluble sobre los fosfates, y tiene un color leonado claro. Esta sal está bien caracterizada, y se reconoce muy bien por su disolubilidad en las lexías de álcalis fixos cáusticos, y por el desprendimiento abundante de amoniaco que acompaña á su disolucion en estos reactivos. El urate de amoniaco no existe pues sino en la orina alterada, y no es natural en este líquido.

54 El benzoate de amoniaco está en el mismo caso.

que el anterior; no existe en la orina reciente; se le encuentra en este líquido quando ha sufrido la fermentacion que trastorna su naturaleza; solo se forma á costa del amoniaco, que es uno de los productos constantes y mas abundantes de esta fermentacion, y quando su cantidad es bastante considerable para saturar al mismo tiempo el ácido fosfórico, el ácido úrico y el ácido benzoico de la orina. Así en la putrefaccion adelantada de este líquido, el ácido benzoico se halla en él mas libre, pero enteramente saturado de amoniaco, y entónces en vano se buscaria en su estado de pureza. Para lograrle en este estado, es necesario separarle de este álcali. Por eso la orina fuertemente evaporada, en que el calor ha contribuido, como la putrefaccion, á la formacion del amoniaco, da por la adicion del ácido muriático un precipitado siempre perceptible, y algunas veces muy abundante, de ácido benzoico en forma de escamas pequeñas. Para esto no es preciso emplear ácido nítrico, porque este haria precipitar con el ácido benzoico otra materia cristalina mucho mas abundante que la disfracaria enteramente. Esto es lo que engañó sin duda á Mr. Gaertner quando creyó haber separado de la orina un ácido particular: obtuvo sí un cuerpo diferente de qualquier otro; pero no un ácido, como haré ver inmediatamente con mas extension.

55 El acetite de amoniaco existe, segun nuestras experiencias, en la orina fermentada. Como esta fermentacion particular consiste en la formacion simultánea del amoniaco y del ácido acetoso, y como el primero de estos productos es mas abundante que el segundo, es evidente que el ácido acetoso no puede existir libre y aislado en la orina, sino combinado con el amoniaco. De esta saturacion, que se verifica á medida que se forma el ácido acetoso urinario, ha dependido que los químicos no hayan visto durante largo tiempo este ácido, pues efectivamente casi no le han conocido hasta nosotros. He aquí por qué destilando la orina alterada se extrae de ella una agua que contiene el acetite amoniacal ó *espíritu de Menderero*. Por eso tambien quando se quiere sacar ácido ace-

toso puro de la orina fermentada, es preciso destilarla echándola ácido sulfúrico ó muriático. No es pues necesario advertir que esta combinacion salina, léjos de ser uno de los elementos constituyentes de la orina, es por el contrario el producto que anuncia la mayor alteracion de este líquido.

56 Ha mucho tiempo que se ha reconocido ser el carbonato de amoniaco una de las materias que se extraen con mas abundancia y facilidad de la orina. Haller se asombraba que no se prefiriese este líquido á otras muchas substancias animales para la preparacion de esta sal, conocida hace dos siglos con el nombre de *sal volátil de la orina*. Sin embargo, no es uno de los verdaderos materiales de este líquido; solamente existe en él quando la orina ha sufrido una grande alteracion; quando en los últimos términos de su descomposicion el amoniaco, llegando á ser muy abundante, ha saturado los ácidos fosfórico, úrico, benzoico y acetoso; quando este último ácido formado con la mayor abundancia dexa el carbon y el oxígeno bastante aislados de los otros elementos constitutivos de la orina, y bastante próximos entre sí para unirse mediante su atraccion binaria: entre tanto que el amoniaco, continuando siempre en formarse, satura y fija, fixándose él mismo, este último ácido al paso que se forma. Así el carbonato de amoniaco es el último término y el último testigo, digámoslo así, de la descomposicion de los compuestos urinarios animales. Al fin de la putrefaccion de la orina es tan abundante que enverdece el agua de violetas, hace una viva efervescencia con los ácidos, y al fuego lento, y aun en el baño-maría, da mediante una destilacion bien dirigida una agua cargada de carbonato de amoniaco, y carbonato de amoniaco en cristales sublimados; y así se emplea con utilidad en varios talleres para sacar esta sal.

57 Aunque el ciudadano Vauquelin y yo hemos sido los primeros que hemos encontrado é indicado la presencia del oxálate de cal en las especies de cálculos urinarios, conocidos con el nombre de *murales* ó *muriformes*,

aun no hemos podido reconocer esta sal insoluble ó solamente soluble, por medio de algunos ácidos, en la orina humana. No parece ser uno de sus materiales constituyentes en su estado natural, sino hallarse solo contenida en algunos casos particulares ó morbíficos. Se dexa en efecto conocer que si por una causa qualesquiera se forma ácido oxálico, ó inmediatamente en la orina ó en otro parage, y si en este último caso llega á pasar á los riñones, debe este ácido descomponer inmediatamente el fosfate de cal, que se halla en ella naturalmente, y formar un oxálate calizo, que apenas es disoluble en el exceso de ácido fosfórico. Por tanto no puede comprehenderse la existencia del oxálate de cal, sin suponer al mismo tiempo la falta del fosfate de la misma base, ó al ménos no se puede admitir el primero sino en tan corta cantidad, suponiendo que se encuentre con el segundo, que apenas pueda ser entónces apreciable. Sin embargo uno de mis discípulos me asegura haber encontrado últimamente esta sal precipitada con abundancia de la orina de un muchacho atacado de una enfermedad verminosa, de la qual murió; pero de esto volveremos á hablar en uno de los párrafos siguientes.

58 Algunos químicos han admitido una materia colorante particular en la orina, y esto por la coloracion siempre particular, y algunas veces notable de este líquido. Sin embargo ninguno ha probado exáctamente su existencia. Se ha pretendido en muchas teorías médicas, que esta parte colorante era la bÍlis; y ya Boerhaave habia combatido victoriosamente esta opinion á principios de este siglo. Rouelle el menor es el primero que esparció una verdadera luz sobre esta materia, haciendo ver que la coloracion de la orina era debida á una substancia extractiva, sobre cuya naturaleza le era difícil tener entónces ideas exáctas, pero cuyas propiedades mas singulares conocia evidentemente. Mas adelante veremos que sin admitir un principio particular colorante en la orina, se debe su coloracion á la materia que caracteriza especialmente este líquido, que compone su parte constituyente mas abundante, y le da las mas de sus propiedades distintivas;

y esta materia es, segun luego veremos, una de aquellas que Rouelle llamaba extractivas. Su proporcion, muy variable respecto á la del agua que la tiene en disolucion, establece las principales diferencias que hay en los diversos orines; pues, segun la ingeniosa advertencia de Bellini, con una orina muy colorada ó concentrada, y con agua añadida en diferentes cantidades, se pueden imitar todos los matices y todas las variedades de color que este líquido es capaz de presentar en una multitud de circunstancias.

59 Otro tanto es preciso decir del principio oloroso de la orina. Por particular que parezca á este humor, y por muy distinto y característico que sea como olor individual, no perteneciendo á ninguna otra materia conocida, y siendo como una especie de aroma bastante fuerte, es superfluo admitir, para explicarle, un principio especialmente oloroso en la orina. Su origen se halla en la substancia que le da su color, y que constituye verdaderamente la orina por todas sus propiedades. Este olor tan fugaz, tan poco durable, que solo se percibe en el momento que sale de la vexiga la orina bien pura y sana; que es muy fácil de reconocer en la orina caliente, y se debilita y desaparece casi del todo en este líquido luego que se enfria; que se altera con tanta prontitud desde el principio de la descomposicion que padece la orina con tanta aceleracion, es susceptible de modificarse en extremo por una múltitud de circunstancias accidentales. Se vuelve fétido por los espárgagos y las cantáridas, acre por los alimentos marinos, los peces y los crustáceos, dulce, y parecido al de las violetas por la trementina, las resinas, los bálsamos, y varias gomo-resinas. Y toma los olores del ajo, de los ácidos vegetales, del alcanfor, del azufre &c.

60 Ningun químico ha reconocido con exáctitud la presencia de la materia albuminosa en la orina. Al ciudadano Seguin se debe la primera nocion sobre esto en sus indagaciones sobre los curtidos; él es el primero que ha hecho notar que una disolucion de casca, vertida en la orina, producía un precipitado muy vario, segun los di-

ferentes estados de los sujetos; tambien sospechó que este ensayo por el tanino podria servir al arte de curar, para indicar la proporcion de substancia nutritiva que sale por esta excrecion. Pero no se ha explicado exáctamente sobre la naturaleza de esta substancia animal contenida en la orina; y solo por nuestras experiencias posteriores hemos, si no reconocido positivamente, á lo ménos comenzado á entender que la materia albuminosa puede algunas veces ser evacuada por la orina, y hacer parte de este líquido. Sin embargo, no la hemos logrado separada, ni hemos podido aislarla bastante y en cantidad suficiente para determinar con seguridad su naturaleza; pero suponiendo que se halle en ella en algunos casos extraordinarios, no parece que haga constantemente parte del líquido urinario, y que se pueda contar en el número de sus verdaderos principios.

La observacion del ciudadano Seguin, de que acabo de hablar, recae mas bien sobre la substancia gelatinosa, sobre una verdadera gelatina, pues se sabe que sus experiencias sobre la precipitacion de la materia animal por el tanino, y sobre esta combinacion curtida inalterable é impurecescible, son especialmente relativas al cuerpo gelatinoso, como que insistió principalmente sobre esta propiedad tan característica en las disoluciones de cola. Anunciando así el efecto del tanino sobre los orines, é indicando su estado por este efecto, parecerá estar mas conforme con la serie de sus descubrimientos, que atribuyendo su causa á una materia gelatinosa. Por otra parte, la existencia de la gelatina en la orina corresponde mejor con aquel estado viscoso y mucoso que presenta este líquido en una multitud de circunstancias, y con aquellos copos y filamentos glutinosos que nadan en ella muchas veces, y luego se precipitan, señaladamente en muchas afecciones de la vexiga. Casi no puede dudarse que esta gelatina exista en la orina que citamos; pero el asunto es saber si esta materia se halla constantemente en ella, si es uno de sus materiales ordinarios, si existe en el estado natural; en una palabra, si la orina, bien líquida y transparente, tiene entre sus principios el

cuerpo gelatinoso. Algunas veces se ha observado que la orina evaporada, y despues de haber dado la mayor cantidad de sus sales, adquiria cierta viscosidad; tambien se ha observado que se fixaba en masa; pero esta propiedad mas bien depende de la materia que la es particular, y de que hablaremos luego. Por este carácter no se puede reconocer la existencia de la gelatina, y solo se ha de atender al precipitado formado por el tanino. Baxo este respecto el mayor número de los orines no da sino un leve precipitado, y tan poco sensible, que no se puede mirar como bien demostrada, ó á lo ménos como constante, la presencia de la gelatina.

61 Rouelle el menor admitió un extracto particular en la orina, que miraba como el principio de su coloracion. Le distinguia con cuidado de la materia xabonosa ó de otro extracto, que designaba con el nombre de xabonoso. Le describia como una materia colorada, parda, bastante acre y sávida, disoluble en el agua, y no en el alcohol; susceptible de tomar y conservar la forma seca, y fácil de separarse de este modo de la materia xabonosa. Aunque no puedo negar la presencia de este cuerpo extractivo en la orina, sin embargo observaré que no se logra tan fácil ni tan abundantemente como dixo Rouelle; y que no es un extracto comparable con el que se llama así en los vegetales. Es preciso no confundir este principio, admitido por el químico frances con el producto entero en la orina evaporada, que se designa con el nombre de extracto de orina, y que es una mezcla de un gran número de materias diferentes, principalmente de substancias salinas, envueltas y cubiertas por todas partes de la materia particular de este líquido. Rouelle distinguia cuidadosamente el extracto de que hablo aquí, de los otros materiales de la orina; y no entendia por este nombre el producto entero de la orina evaporada. Por lo demas, despues de su trabajo, ningun químico ha vuelto á hablar de este principio, y es preciso colocarle entre aquellos que llamo hipotéticos.

62 Algunas veces se ha encontrado en la orina una

materia azucarada, especialmente en una especie de diabetes ó fluxo de orina, que se llama por eso diabetes melosa ó azucarada. En Inglaterra principalmente han trabajado muchos médicos sobre la extraccion de una especie de cuerpo azucarado de la orina de los diabéticos, de lo qual hablaré mas por extenso en uno de los párrafos siguientes; pero ya se ve que no se trata de un principio comun ú ordinario de la orina, pues no se encuentra en ella esta materia azucarada en el estado natural, y solo es producto de una alteracion morbífica. Es necesario referir este cuerpo á los materiales fortuitos ó accidentales de la orina, y no contarle entre los que la constituyen ó la caracterizan. Esto es tan cierto, que quando existe en ella, el líquido que sale de la vexiga ya no es lo que debia ser en el estado de salud; ya no es verdadera orina, ni el mismo fluido, ni el mismo excremento, ni la misma funcion la que se executa. Esta es la idea general que debemos hacernos de la evacuacion renal bastante alterada ó modificada por las enfermedades, para que no tenga el carácter que la pertenece, y para que no se asemeje á la orina propiamente tal, ó en una palabra para que no sea orina.

63 Varios químicos han creido explicar la naturaleza particular de la orina, admitiendo en ella un aceyte ténue, producto último de los esfuerzos de la vida y del movimiento de los órganos. Boerhaave insistió mas que nadie en esta idea, la qual han adoptado despues muchos fisiólogos, y se halla explicada muy por extenso en la grande fisiologia de Haller. Pero es evidente que por falta de hechos exáctos y de experiencias positivas sobre la naturaleza de la orina, habian propuesto esta opinion los médicos químicos; y que este pretendido aceyte era un principio hipotético de aquellos que se adoptaban fácilmente en la época en que fue admitido. Indagando por otra parte á qué materia de las contenidas en la orina puede acercarse mas este principio oleoso acre, productó de la accion vital en su mayor actividad, hallamos que la idea que los químicos se formaron á principios de este siglo corres-

ponde, si no exáctamente, á lo ménos bastante á la substancia urinaria mas abundante, que constituye verdaderamente este líquido excrementicio, y que por su importancia me reservo tratar de ella en particular en el capítulo que sigue. No se debe pues admitir un aceyte propiamente tal, ó un principio oleoso atenuado en la orina: esto es considerarle como un sinónimo impropio, como una mala y falsa denominacion dada á uno de los materiales mas importantes y mas notables de este líquido.

64 Ningun químico ha encontrado ni indicado la sílice en la orina; pero habiéndonos presentado esta tierra en el analisis de un cálculo de la vexiga, y debiendo provenir de la orina en que se habia formado este cálculo, hemos inferido de aquí que este líquido podia en algunos casos contener la tierra sílicea. A la verdad, entre varios centenares de cálculos de la vexiga, que por fortuna son ya por sí mismos producciones bastante raras en la orina, no hemos encontrado mas que uno en que esta tierra sirviese de núcleo. Esto indica que la presencia de esta tierra en la orina humana es una cosa muy rara, y así no la contaré entre los materiales de este líquido. Solo por accidente, por una circunstancia morbífica, poco freqüente segun parece, se halla la sílice haciendo parte de este humor excrementicio. Con todo, si se reflexiona que esta tierra se ha encontrado en las aguas y en las materias vegetales con mas freqüencia que lo que se habia creído, se verá que si es natural creer que existe en los alimentos, lo es igualmente que sea evacuada con la orina. Quizá indagaciones ulteriores mas exáctas que las que hasta ahora se han hecho en este género, nos harán ver que esta tierra se encuentra mas freqüentemente que lo que se pensaba en la excrecion urinaria.

65 En fin, el trigésimo y último principio que se ha hallado en la orina es el que se encuentra en ella con mas abundancia, cuya presencia he indicado ya muchas veces; y que por no conocerle le han confundido ya con un aceyte ténue, ya con una materia colorante, ya con una especie de extracto xabonoso; esta substancia es la

que caracteriza verdaderamente la orina, y la mas considerable de todos los materiales de este líquido reunidos, sin la qual no seria la orina lo que es; cuya cantidad, siendo la mas abundante, da á este líquido caractéres urinarios muy conocidos, y cuya variable proporcion causa las principales y mas sobresalientes diferencias que presenta la orina. Como esta materia hace un gran papel, no solo con respecto á la orina, sino tambien con relacion á toda la masa del cuerpo, y como su distincion, sus caractéres y propiedades han sido hasta aquí enteramente desconocidos de los químicos, la describiré en particular baxo el nombre de *urea*.

66 Con arreglo á lo que he indicado acerca de cada uno de los diversos materiales hallados ó admitidos en la orina, se pueden dividir en quatro clases: la primera de aquellos que se encuentran constantemente en este líquido: la segunda comprehenderá aquellos que no se encuentran sino rara vez, accidentalmente, y muchas veces por causas morbíficas: á la tercera referiré las materias formadas por la fermentacion, y que solo se extraen de la orina alterada; y por último colocaré en la quarta aquellas que podemos llamar supuestas é hipotéticas.

De los treinta principios indicados, once son los que se manifiestan constantemente en el analisis de la orina, y que la constituyen verdaderamente tal; de suerte que se les puede considerar como excrementos, que deben salir por esta vía fuera del cuerpo humano; y son á saber: la urea, la materia animal gelatinosa, el muriate de sosa y de amoniaco, los fosfates de sosa y de amoniaco separados ó reunidos en sal triple, el fosfate de cal, el fosfate de magnesia, el ácido fosfórico, el ácido úrico y el ácido benzoico. Su proporcion respectiva varía segun una multitud de circunstancias; pero la orina natural y bien constituida es siempre una disolucion de estas once substancias en una gran porcion de agua.

67 Ha habido muchos químicos que han hablado de otras varias materias contenidas en la orina, y sus aserciones merecen bastante confianza para admitir estas

materias, aunque las últimas experiencias hacen ver que son raras y como accidentales en ella. Es preciso colocar en esta segunda clase de materiales de la orina el muriate de potasa indicado por Rouelle el menor; el sulfate de sosa admitido por el mismo químico, igualmente que el sulfate de cal; el oxálate calizo, que debe hacer parte de ella en el caso de formación del cálculo mural; la substancia azucarada que sale en la diabetes sacarina, y quizá en algunas otras circunstancias morbíficas; y en fin la sílice y la albúmina. Se ve que estas materias pueden existir juntamente con las doce anteriores que no se oponen á ello, y que sus atracciones las permiten encontrarse en ella, y permanecer en su estado natural sin alterarse el de los materiales constantes, y como esenciales de este líquido.

68 Quando la orina ha fermentado, á mas de las materias que tiene, constantemente se forman en ella á costa de la urea y de la substancia animal, que son los únicos principios alterables y fermentescibles que contiene, el ácido acetoso, el amoniaco y el ácido carbónico; de suerte que se encuentran entónces, á mas de estos principios, las adiciones de los siguientes: el benzoate, el urate y el acetite de amoniaco, el fosfate amoniaco-magnesiano y el carbonate de amoniaco. La urea no es entónces tan abundante, ni se halla en su estado primitivo; su color pardo, y los posos del mismo color que se forman en ella, prueban que se separa una porcion de carbono; y así una vez fermentada ó alterada por el movimiento intestino que se excita en ella tan fácil y prontamente, no es verdaderamente la orina el líquido que era en su estado natural y sano.

69 En quanto á los principios que miro como hipotéticos, porque jamas se ha probado su existencia, y porque su presencia no se ha admitido sino en virtud de verdaderas suposiciones, solo veo cinco materias que se hallen en este caso; á saber, el ácido particular de Mr. Gaertner, la materia colorante, el principio oloroso, el extracto y el aceyte ténue. En los capítulos anteriores he

probado que estos principios eran mas bien imaginados que probados en la orina. Se ve pues que por esta consideracion circunstanciada sobre cada uno de los materiales, he llegado á dar á conocer con precision las verdaderas materias constituyentes de la orina, y hacer que nos formemos una idea mas exácta que la que teníamos hasta el día sobre este líquido. Tambien es fácil conocer que he tenido motivos para presentar la orina, ya como el líquido animal que ha proporcionado mayor número de descubrimientos, y ya como una de las materias que han ofrecido aplicaciones mas útiles á la física de los animales.

§. VI.

Exámen particular de la substancia urinaria, ó de la urea.

70 Ya he indicado gran número de veces en los párrafos anteriores de este artículo la materia particular de que voy á tratar. Ella es la que da á la orina su color, su olor, una parte de su sabor, y en general todas las propiedades que la caracterizan de líquido urinario. Sin su presencia no habria verdadera orina; y si este líquido evacuado de la vexiga no la contiene en algunas circunstancias, no tiene verdaderos caractéres de orina, y es en alguna manera un líquido extraño ó de diversa naturaleza. Nunca han considerado los químicos, fisiólogos ni médicos esta materia baxo este punto de vista; y sin embargo es digna de toda su atencion, sea con respecto á las singulares propiedades que la distinguen, sea con respecto á las relaciones importantes que tiene con los fenómenos de la economía animal. Boerhaave, Margraff, Schlosser y Pott la entrevieron. Rouelle el menor describió algunas de sus propiedades, principalmente su cristalización, su deliquescencia, su disolubilidad en el alcohol, su conversion abundante en amoniaco, y trató de distinguirla con el nombre de materia xabonosa. Scheele la llamó malamente materia extractiva oleosa. Cruischanck en es-

tos últimos tiempos penetró mejor algunas de sus propiedades particulares, sobre todo su cristalización con el ácido nítrico; pero también la llama materia extractiva animal.

71 En nuestras largas y penosas indagaciones sobre la orina hemos puesto el ciudadano Vauquelin y yo una particular atención en el exámen de esta substancia, que hemos reconocido ser como la causa y origen de muchas propiedades muy notables; pues se nos ha presentado en una multitud de circunstancias y fenómenos, que no habían sido bastante bien observados por los químicos; y nos ha hecho ver su naturaleza propia, y muy diferente de toda otra substancia animal, como que constituye y caracteriza la orina de tal suerte, que nos ha parecido que este líquido no podía existir sin ella.

Hemos encontrado en su detenido estudio la necesidad de darla un nombre que pudiese destruir las antiguas nociones incompletas y erróneas que se habían dado acerca de ella antes de nosotros, un nombre que sirviese para caracterizarla como materia animal bien distinta de todas, y que constituye la orina por su disolución en el agua. He aquí por qué hemos adoptado la palabra *urea*, que se acerca mucho á la de orina, y de la qual difiere por su terminacion, para recordar á un mismo tiempo su naturaleza particular, y su relacion íntima con la produccion de este líquido. Así no se la podrá ya confundir con un extracto, un xabon ó un aceyte, cuyas propiedades se apartan muchísimo de las de esta materia particular.

72 Es preciso no olvidar desde luego el modo de conseguir la urea tan pura como se pueda, porque nosotros aun no hemos podido aislarla enteramente de algunos otros materiales contenidos en la orina. He dicho arriba que la orina evaporada á un calor lento hasta la consistencia de xarabe espeso, se cuajaba por el enfriamiento en una masa sólida, de color obscuro, granugienta, que Boerhaave y Rouelle compararon á un arropo ó una especie de miel. Esta masa es una mezcla de once materias

diferentes, pues es verdaderamente un extracto íntegro de la orina; pero la urea hace la mayor parte de él, y su solubilidad en el alcohol, al paso que la mayor parte de los otros materiales de este líquido no son solubles, nos ha servido para conseguirla casi pura. Para esto se echa sobre la masa oscura y granugienta quatro veces su peso de alcohol bien rectificado en diferentes veces, y en una vasija colocada á un fuego lento; el líquido, disolviéndose casi todo, toma un color pardo obscuro, y dexa bastante puras la mayor parte de las materias salinas: Rouelle aconsejó este medio para purificar las sales de la orina. La disolucion alcohólica, puesta en una retorta de vidrio, debe destilarse en el baño de arena, y pasa un alcohol fétido cargado de carbonate de amoniaco, que hace efervescencia con los ácidos, que le dan un color de rosa. Quando el líquido ha tomado la consistencia de xarabe espeso, ya casi no contiene alcohol; al enfriarse cristaliza en láminas cruzadas, como quadrangulares, cortadas ó truncadas en sus bordes, de un color blanco amarillento brillante, y pardo en algunas de sus superficies. En este caso se halla la urea mezclada de un poco de muriate de amoniaco y de ácido benzoico, de que es imposible privarla enteramente; pero está bastante pura para presentar las propiedades que la caracterizan.

73 La urea, así preparada, cristaliza toda; pero aun nos ha sido imposible determinar exáctamente la forma de sus láminas micáceas, brillantes, siempre agrupadas, comprimidas unas contra otras, y siempre incompletas. Aunque no susceptible de descripción exácta hasta aquí, sin embargo ofrece esta forma un aspecto que la distingue bastante de toda substancia animal de qualquiera naturaleza que sea, para que se la confunda y no se reconozca fácilmente. Despide un olor fétido, aliáceo y fuerte, que ahuyenta los animales, y que parece atacar peligrosamente los nervios y el cerebro quando se expone uno á él por algun tiempo. Adhiere á la vasija que la contiene; es bastante difícil de quebrarla ó cortarla; siendo dura, granugienta y muy consistente en su centro, se vuel-

ve blanda, y como una miel espesa en su superficie; absorve fuertemente la humedad del ayre, y la porcion que se disuelve por esta deliquescencia corre en forma de un líquido espeso al rededor de la masa, que despega en parte de las paredes de la vasija, y que vuelve obscura en todos los puntos por donde penetra. Su sabor acre, picante y muy desagradable se parece al de las sales amoniacales.

74 La urea introducida con precaucion en una retorta de vidrio de piço ancho y corto, á la qual se adapta un recipiente y el aparato pneumato-químico, se presenta al fuego y á la destilacion de un modo particular. Se derrite prontamente; se levanta al principio un humo blanco, que se condensa sobre las paredes de la retorta, en láminas que se conoce ser de ácido benzoico; luego se reemplaza el primer sublimado por el carbonate de amoniaco cristalizado, cuya produccion continúa sin interrupcion hasta el fin de la operacion. No se saca líquido alguno acuoso ni aceyte en cantidad perceptible; solo se ennegrece algo el producto sublimado. El ayre del aparato, impelido hácia las campanas colocadas al otro extremo, está impregnado de un olor fétido, aliáceo, y parecido al del pescado podrido. Arrastra en disolucion carbonate de amoniaco, que se reconoce por el precipitado que forma en el agua de pozo con que se llena regularmente el baño pneumato-químico. Su olor infecto llega á ser pestífero, y verdaderamente insufrible quando el calor es intenso. La materia de la retorta es entónces seca, negruzca, y está cubierta de una costra blanca hinchada, que al fin se eleva en forma de un vapor pesado, y se fija en la parte mas baxa de la bóveda de la retorta, y es el muriate amoniacal. Nada mas se echa de ver en esta operacion en el espacio de dos horas, y llevada hasta el punto que la retorta esté bien roxa y próxima á fundirse. El residuo carbonoso despide, quando se echa agua en él, un olor de ácido prúsico; quemado al descubierto se desprende tambien de él un poco de carbonate de amoniaco y un olor prúsico de almendras amargas; dexando un

centésimo del peso de la materia primitiva de una ceniza blanca acre, que enverdece el agua de violetas, y contiene un poco de carbonate de sosa.

75 Repetida varias veces esta destilacion y con todo el cuidado posible, por desagradable que sea, no ha podido darnos mas que algunas nociones generales sobre la naturaleza de la urea: nos ha manifestado haber con ella ácido benzoico, muriate de amoniaco, y un poco de muriate de sosa; se nos ha presentado como muy susceptible de descomposicion por el fuego, dando amoniaco por uno de sus productos mas abundantes, no soltando agua ni aceyte, formando ácido carbónico y ácido prúsico, no dando gas hidrógeno, ni gas ácido carbónico, ni gas ázoe, al ménos bastante abundante para lograrles aislados. Hemos debido pues inferir de este género de analisis que los principios constituyentes de la urea, separados por el fuego, se unen casi todos de dos en dos, el carbono con el oxígeno, y el ázoe con el hidrógeno; que no se reunian sino en una pequenísima parte y en la debida proporcion para formar un poco de ácido prúsico; que la gran cantidad de amoniaco, que excede en mucho á los demas productos de esta descomposicion, anuncia ser la proporcion de ázoe mayor que la de todos los demas principios de esta materia; y en fin, que la formacion del ácido carbónico, bastante abundante por sí para saturar el amoniaco, prueba la presencia del oxígeno: de suerte que la urea parece ser un compuesto quaternario de ázoe, hidrógeno, carbono y oxígeno, en que domina el primero de estos principios.

76. La urea es muy soluble en agua, como lo prueba su deliquescencia. Quando se echa en ella un poco de agua, la absorve prontamente, se deslie en ella al momento, produce una frialdad notable, toma un color obscuro, y pasa á un estado espeso. Si se echan algunos pedacitos cristalizados de urea en este líquido, se derriten formando estrías espesas y de color obscuro. Quando la dissolution es muy líquida y clara, lo que se verifica echando quatro ó cinco partes de agua sobre una de urea, agitada

al ayre, despide algunos humos blancos, que parecen depender del desprendimiento del amoniaco, perceptible por el olor que se desenvuelve al mismo tiempo. Abandonado este líquido en una vasija tapada, se conserva mucho tiempo sin alteracion; y añadiéndole una materia animal, sea albúmina ó gelatina, fermenta al cabo de algunos dias, y se convierte en ácido acetoso y en amoniaco. A su gran proporcion y á su pureza se debe la inalterabilidad de algunos orines muy colorados, al paso que los que tienen al mismo tiempo una substancia gelatinosa que haga veces de fermento, se alteran con mas ó ménos facilidad y prontitud. En esta destilacion con el agua, da tambien la urea señales muy sensibles de ácido acetoso.

77 La disolucion acuosa de la urea, tratada por el fuego, nos ha presentado un fenómeno mucho mas importante é instructivo que la destilacion de la urea seca y sola. Destilada á un fuego muy lento, y llevada hasta la ebulicion, da un agua muy clara, y cargada de carbonate de amoniaco; añadiéndola quatro partes de agua, quando el líquido estaba espeso y en consistencia de xarabe, conseguimos el mismo producto levemente colorado; otras tres adiciones sucesivas de agua dieron todavía carbonate de amoniaco líquido, con la diferencia de ser mas y mas colorado, y de que se precipitó un poco de carbono. Así se han sacado cerca de dos tercios del peso de la urea en carbonate de amoniaco, y la porcion que quedaba en el último residuo era todavía urea no descompuesta, capaz de convertirse en esta sal. Así solo la temperatura de la ebulicion, que no altera sensiblemente en su composicion íntima las substancias animales propriamente tales, descompone con facilidad la urea, que presenta un equilibrio mucho ménos permanente en su naturaleza, y una conversion en carbonate de amoniaco mucho mas fácil, así como es mas abundante y pronta que en ninguna otra substancia animal qualquiera que sea. Por tanto, hay esta diferencia muy notable entre los compuestos animales ordinarios, y este compuesto esencialmente urinario, que los primeros se cuecen, y se hacen mas ali-

menticios y mas fáciles de digerir por esta temperatura de la ebulcion del agua , al paso que la urea se descompone, y se convierte en amoniaco y ácido carbónico por este grado de calor. Esta fácil y notabilísima descomposicion es sobre todo muy particular en este producto de la animalizacion, por lo que hace á la formacion del ácido carbónico, que regularmente exíge en las otras materias en que se observa una temperatura muy superior á la del agua hirviendo. Todo pues se reune para probar que la urea es mas susceptible de descomposicion, y ménos duradera ó permanente en su composicion que ninguna otra materia animal conocida hasta el dia, y que no necesita mas que una leve alteracion de equilibrio para pasar al estado de amoniaco y de los ácidos carbónico, prúsico y acetoso.

78 Entre las alteraciones que los ácidos producen sobre la urea, es preciso distinguir la que presenta el ácido nítrico, porque la accion de los otros nada tiene de comparable con esta, ni que merezca nuestra atencion. En efecto, el ácido sulfúrico concentrado la quema; el muriático, el fosfórico, el fluórico y el carbónico no producen en él alteracion alguna. El ácido muriático oxigenado la descompone, la separa en parte del agua en que está disuelta baxo la forma de copos amarillos, precipita carbono, hace desprender gas ácido carbónico y gas ázoe, pasa tambien una corta porcion al estado oleoso, y descompone el amoniaco que forma primeramente; y se nota por la larga efervescencia y las búrbujas pequeñísimas, pero continuas, que se desprenden del líquido durante largo tiempo. El producto de esta efervescencia es gas ázoe.

El ácido nítrico obra sobre la urea de tres maneras diferentes, segun el método que se sigue para esta accion. Si se echa sobre esta materia sólida y cristalizada ácido nítrico muy concentrado, se excita un movimiento considerable de ebulcion; la urea se hincha mucho; despiende un vapor roxo muy espeso sin inflamarse, y se encuentra despues, ya en cristales sólidos y roxizos, ya en for-

ma de un líquido de un color roxo muy vivo; pero la acción es tan violenta que no es posible recoger el gas.

Quando se vierte ácido nítrico algo mas débil, pero no obstante bastante fuerte, sobre una disolucion espesa de urea en agua, se ven formarse inmediatamente unos cristales lamellosos en forma de radios, de un color blanco amarillento, suaves y untuosos al tacto, muy abundantes, que llenan casi la vasija, y que parecen ser una combinacion de la materia poco ó nada alterada con el ácido nítrico. El mismo resultado se obtiene con la orina fuertemente evaporada tratada con el ácido nítrico algo concentrado. Este singular efecto, ya notado por Mr. Cruicshanck, es tan particular á la urea, que la caracteriza y distingue en esto de toda otra materia, y por tanto merece ser descrito y examinado con mucha atencion.

Finalmente si se destila ácido nítrico sobre la urea disuelta en agua, se consigue, por una efervescencia que dura muchos dias seguidos, una cantidad enorme de gas ácido carbónico y de gas ázoe, y se desprende tambien gas ácido prúsico; los productos recibidos en el agua la vuelven acre y muy picante. Quando la materia contenida en la retorta comienza á espesarse, se inflama con una fuerte explosion, y solo queda un leve residuo craso, pardusco y aun negruzco, cuya leixia hecha con agua precipita el sulfato de hierro de color azul. En esta operacion se descompone la urea, da mucho gas ázoe y amoniaco, que produce con el ácido nítrico la detonacion indicada; se forma tambien mucho gas ácido carbónico, y un poco de ácido prúsico. Una porcion de su carbono se precipita, y el producto líquido tiene un color amarillento, y se cubre de un poco de aceyte.

79 Los álcalis cáusticos, disolviendo y ablandando la urea cristalizada, desprenden de ella amoniaco; y descomponen primeramente la porcion de muriato amoniacal que se halla en ella. Si se calienta una disolucion de esta materia con una leixia de álcali fijo puro, se volatiliza mucho amoniaco, y la potasa se encuentra despues quadruplemente combinada con los ácidos benzoico y mu-

riático naturalmente contenidos en la urea, y con los ácidos acetoso y carbónico que se forman durante la acción del álcali y del calórico sobre esta materia. Si se destila despues la urea mezclada con el álcali que ha obrado ya sobre ella, y con ácido sulfúrico, se obtiene una agua cargada de ácido acetoso y de un poco de ácido benzoico. Así la urea presenta con los álcalis el mismo fenómeno que en la descomposicion lenta y espontánea, y por la acción de un fuego lento; siempre se la ve convertirse en amoniaco, en ácido carbónico y ácido acetoso; sus principios constituyentes dexan su combinacion quaternaria para formar muchas binarias, y una de tres materiales, pero siempre en el mismo orden que se ha observado hasta el presente.

La bária y la estronciana producen absolutamente el mismo efecto que la potasa y la sosa. El amoniaco no exerce sobre la urea acción alguna sensible. La cal desprende el amoniaco de su muriate por la simple trituración; si es muy viva empieza á absorver la humedad, con la qual se calienta; la deseca despues, y ocasiona en parte su descomposicion: tan dispuesta está la urea á pasar toda al estado de carbonato de amoniaco.

80 Una de las mas notables, mas singulares, y al mismo tiempo una de las propiedades mas características de la urea, consiste en la influencia que tiene sobre la cristalización de la dos sales contenidas en la orina. Esta influencia, que la casualidad nos presentó en un principio, y que nos hubiera sido imposible reconocer sin las largas indagaciones que hemos emprendido el ciudadano Vauquelin y yo sobre la orina y sus diferentes productos, es uno de los fenómenos que podrán servir algun dia para el conocimiento de la cristalografía. Habiendo examinado con sumo cuidado los cristales octaédricos muy regulares, formados en las lexías de la sal de la orina puestos á purificar, reconocimos que se componian de verdadero muriate de sosa, ensuciado interiormente por una materia colorante oscura; y por el contrario, los cristales cúbicos formados en iguales circunstancias, y sacados de las sales urinarias, nos

presentaron todas las propiedades del muriate de amoniac. Habiendo llamado nuestra atencion, y excitado nuestra sorpresa esta especie de inversion recíproca en la forma de dos sales, de las cuales la primera es naturalmente cúbica y la segunda octaédrica, creímos deber averiguar qual podria ser la causa. Calcinando ó calentando fuertemente estas sales, que aunque mudando así de figura, conservaban su color, quemamos su materia colorante; y disolviéndolas y haciéndolas cristalizar por medio de varias lexías sucesivas, se separó una substancia carbonizada, y llegamos á obtenerlas en su primitiva forma, el muriate de sosa en cubos y el muriate de amoniac en octaedros. Sospechando entónces que su alteracion de forma era debida á la materia colorante interpuesta en sus moléculas primitivas, tratamos de producir esta modificacion artificial ó arbitrariamente, y desde luego correspondió el suceso á nuestras esperanzas. Disolviendo en una disolucion de urea por una parte muriate de sosa muy puro, y por otra muriate de amoniac igualmente purificado, abandonamos estas disoluciones salinas á la evaporacion espontánea, y al cabo de algunos dias se formaron en la primera cristales octaédricos regulares, y en la segunda cristales igualmente cúbicos regulares, sin que cada sal mudase de materia. Hecha la misma experiencia, saturando la orina fresca con una de estas dos sales, nos presentó el mismo resultado.

81 Ha mucho tiempo que se sabia que la orina saturada de sal marina, y expuesta despues á una evaporacion lenta al sol, daba cristales gruesos octaédricos; pero se atribuia este efecto á las diversas sales contenidas en este líquido, y no se tenia entónces nocion alguna de la materia particular, que llamo *urea*, y que produce este singular fenómeno. Mongez el mayor, perdido con el desgraçado Lapeyrouse, habia indicado esta experiencia en el diario de fisica ha unos veinte años; pero despues de esta asercion ningun químico trabajó sobre esto, y se contentaron con verificarla en algunos laboratorios, sin indagar su verdadera causa. Sin duda esta modificacion pro-

ducida en los cristales de muriate de sosa y de amoniaco por la urea disuelta en la misma agua que ellos, y por consiguiente en la orina, donde ha engañado mucho tiempo á los químicos y hecho dudar, con especialidad á Rouelle, de la presencia de la sal amoniaco en este líquido, debe verificarse tambien en otras materias salinas, y no es presumible que se limite á estas dos sales muriáticas. Tal vez los fosfates urinarios cristalizables toman, por la presencia de la urea que les ensucia aun despues de varias disoluciones y cristalizaciones sucesivas, una forma algo diferente de la que deben tener en su estado de pureza. Nosotros aun no hemos podido verificar esta presuncion, que es natural sea así, y que seria necesario extender á otras muchas substancias salinas, sobre las cuales es de creer que la urea exerza una influencia capaz de modificar su forma. Este nuevo campo que se presenta á los químicos, y indica un carácter muy notable y muy distintivo, puede conducirles á algunos descubrimientos importantes sobre las causas y circunstancias de las variaciones de forma á que están tan sujetas las materias salinas así en la naturaleza como en el arte.

82 La urea se mezcla y se une con muchas materias vegetales disolubles como ella en el agua; pues en fuerza de su gran disolubilidad parece estar en el caso de separar de este líquido algunos de los materiales inmediatos de los vegetales que tienen menos atraccion que ella, como por exemplo, el principio mucoso insípido y el azucarado. Por lo demas, no tenemos aun mas que nociones imperfectas sobre esta accion recíproca; ignoramos qual es su modo de obrar sobre los aceytes; aunque es verosímil que los haga miscibles con el agua, y que por eso sirve la orina para desengrasar y batanar paños &c.

El alcohol disuelve la urea fácilmente, aunque con ménos abundancia y prontitud que el agua. La disuelve con mas facilidad mediante el calor, y como la urea se precipita de él por el enfriamiento y cristalizando, este es el medio de obténerla baxo una forma regular, qual lo hemos practicado; y nos ha salido muy bien, segun dixe

arriba. Quando se hace hervir un rato la disolucion alcohólica de urea, se descompone esta materia lentamente; pasa en gran parte al estado de carbonato de amoniaco, el qual se desprende, y se levanta en forma de vapor con el alcohol que se volatiliza. En esto se ve un efecto igual al del agua hirviendo, y una misma tendencia de parte de la urea á pasar al estado de su descomposicion acostumbrada ó habitual, digámoslo así.

Nada hemos hecho aun sobre las combinaciones de la urea con otras substancias animales; ni nos ha sido posible apreciar las atracciones y relaciones que hay entre ella y estas substancias; por lo que quedan sin duda algunos descubrimientos útiles que hacer sobre este asunto.

83 En el estado en que se hallan nuestras indagaciones respecto á este compuesto urinario, aunque poco adelantadas con relacion á lo que ofrece esta nueva carrera á los trabajos ulteriores, sin embargo bastan para probar lo que tengo sentado; es decir, que esta substancia difiere de todas las demas materias; que es de un género muy particular; que es un compuesto en que predomina el ázoe; que viene á ser como el producto mas animalizado, ó como el último término de la animalizacion, y que se puede mirar como un excremento de que debe desembarazarse la naturaleza, y que la vida expelle lejos de sí. Las propiedades señaladas y características que nos conducen á esta conclusion son su sabor y olor fuertes; su disposicion á cristalizar; su fácil descomposicion por un gran número de agentes, y siempre de un mismo modo: su paso al estado de amoniaco, de ácido carbónico, de ácido acetoso y de ácido prúsico; su extrema tendencia á la alteracion pútrida, que padece principalmente quando se mezcla con un poco de materia animal de naturaleza extraña; y la notable influencia que exerce sobre la forma por otra parte tan constante y tan tenaz de las dos sales, que eran conocidas hasta aquí por su dificultad en variarlas.

§. VII.

De las variedades de la orina humana.

84 Hasta ahora solo he tratado de la orina del hombre adulto, sano, y en el estado mas natural y comun; pero no siempre es este líquido constante é idéntico. Considerando todos los géneros de variaciones de que es susceptible la orina, y que importa conocer para la fisica animal y la medicina, encuentro seis causas principales de la diversidad de caractéres que presenta, ó seis géneros de causas que la hacen diferenciarse, y que todas merecen una atención igual de parte de los fisicos. En efecto varían los orines; 1.º segun las edades del hombre; 2.º segun las horas del dia; 3.º segun las estaciones; 4.º segun los alimentos; 5.º segun las pasiones; 6.º en las enfermedades. Cada una de estas causas influye de un modo vario sobre la naturaleza de la orina. El arte de curar ha indicado una multitud de estas variedades, pero solo segun las apariencias sensibles ó los caractéres exteriores. Al analisis química toca solo el determinar la verdadera naturaleza de estas diferencias, y por desgracia, casi nada ha hecho aun sobre esta parte importante de la fisica animal; y así todo lo que expondré sobre este asunto será un corto ensayo de lo que el arte debe poseer algun dia, una lista de las ideas que presenta este género de indagaciones, mas bien que un por menor exácto de las que ya conocemos.

85 La edad influye ciertamente sobre la naturaleza de la orina. Ya se ha notado que la que contenia la vejiga del feto en el seno de su madre era casi mucilagínosa, sin olor ni color. La de los muchachos en los primeros años de su vida no contiene fosfates térreos, y se halla cargada de ácido benzoicö; tambien es poco colorada, poco acre y olorosa, y no da sino una corta porción de urea. Parece que este excremento es solo producto del trabajo de la vida luego que llega á toda su fuerza, y de

una superabundancia de materia animalizada, que aun no se encuentra en los jóvenes. El fosfate de cal tampoco se manifiesta en ella, porque no hay excedente de él en los humores mientras que no se termina la osificación, ó que los huesos no han tomado su total acrecentamiento y su entera solidez. El adulto, en quien se han fixado ya estas funciones, y que admite un excedente mayor de alimento, da una orina fuerte cargada de sales, de fosfates térreos, de ácido fosfórico, de urea y de ácido úrico, tal qual la hemos considerado en este artículo. En los viejos se aumentan las sales; á la urea se junta muchas veces un mucilago nutritivo, y una gran porcion de ácido úrico y de fosfate calizo de que está sobrecargado el sistema oseoso, por lo que estan mas expuestos á cálculos. Sin embargo, aun no tenemos un analisis comparada de la orina en las diferentes edades.

86 Las horas del dia, mas ó ménos próximas ó distantes de las de la comida, influyen mucho sobre la naturaleza de la orina del hombre. Ya he distinguido en otra parte con los fisiólogos mas ilustrados, y en especial con Haller, la orina de la bebida, la del quilo, y la de la digestion ó coccion. La primera que sale poco despues de la comida es blanca, descolorida, y casi parece agua. Su abundancia y el poco tiempo que suele pasar desde que se bebió, hizo pensar que era el agua recibida en el estómago, que pasaba inmediatamente á la vexiga; no es una orina precisamente tal quando no tiene un color cetrino. El leve color amarillo que suele tener, debe hacerla mirar como una orina muy diluida, cuya urea está dilatada en una gran porcion de agua. Tal es regularmente la que sale tres ó quatro horas despues de la comida, la qual á este carácter reúne el estar muchas veces cargada del olor de los alimentos. La orina no está bien hecha ó completamente formada hasta las siete ú ocho horas despues de la comida, y quando se ha hecho enteramente la distribucion del quilo en la sangre: entónces es colorada, blorosa, aromática, salina, y cargada de urea, segun la he descrito en los párrafos anteriores.

87 Aun no se conoce, ni con mucho, toda la influencia de las estaciones sobre las variaciones de la orina; solo se sabe que es de dos maneras: la una relativa á la naturaleza misma de este líquido, tal qual sale de la vexiga; y la otra que se exerce, segun la temperatura exterior, sobre la orina luego que ha salido de sus canales. Sabemos en general que la orina de las estaciones cálidas y en los climas ardientes es muy colorada, muy acre, y produce una especie de escozor en los canales por donde pasa. Se atribuye este estado á que tiene mayor cantidad de sal, mas urea, y por consiguiente ménos agua; á la gran evaporacion de este líquido, que se verifica en las mayores temperaturas del ayre y á la transpiracion abundante que debe haber en estos casos. Yo creo que este estado se debe mas bien á la tendencia que los humores y toda la economía animal tienen entónces á pasar á la putrefaccion; al exceso de la animalizacion, que es consiguiente á la temperatura muy elevada del ayre; á una mayor combustion de hidrógeno en el pulmon; y baxo este respecto el verdadero carácter de la orina de las estaciones cálidas y de los climas ardientes consiste en una mayor proporcion de urea. La influencia de una alta temperatura sobre la orina fuera del cuerpo se reduce, segun sabemos, á una descomposicion y una amoniacion, digámoslo así, mucho mas prontas, igualmente que á una cristalización mas rápida de las sales.

88 La orina del invierno y de los hombres que habitan en paises muy frios es tambien á veces muy colorada, muy roxa, y se enturbia pronta y abundantemente al salir de sus canales. No hablo aquí de la orina muy abundante, y á veces poco colorada, que se arroja súbitamente en esta estacion y en estos climas quando se pasa de un parage caliente á otro frio. Esta no parece ser otra cosa mas que un retroceso del agua de la piel hácia los riñones y la vexiga; sino del caso opuesto de una orina roxa poco abundante y muy acre, qual se arroja muchas veces en el invierno despues de un exercicio algo violento al ayre libre, durante el qual la agitacion de este fluido

y su repetida renovacion al rededor de nuestro cuerpo, han hecho perder mucha agua por la transpiracion cutánea y pulmonar. Esta orina se enturbia muy pronto luego que se arroja; se forma en ella un poso blanco de fosfates térreos; se separan muchos cristales rojos, que son el ácido úrico puro, y da por la evaporacion mucho fosfate de sosa; á mas de eso se altera muy lenta y dificilmente; no es por sí misma, ni tan susceptible de descomposicion como la del estío, ni el calor del ayre influye tanto sobre ella como en esta última estacion. En iguales circunstancias, y considerada especialmente en un adulto sano, vigoroso, y que resista sin enfermedad alguna á las diferentes temperaturas exteriores, me ha parecido mucho mas salina, cargada de fosfates y de ácido úrico, y con ménos urea, y ménos materia gelatinosa, durante el frio que durante el calor. Por lo demas, este primer ensayo, que pende del conjunto de las funciones animales, merece estudiarse con mas cuidado y método que el que yo he podido observar en esta parte; y á la experiencia toca el confirmarlo.

89 Los alimentos tienen muy notables relaciones con la naturaleza y propiedad de la orina: á mas del olor del ajo, de las resinas &c., que pasa algunas veces rápidamente del estómago y aun de la piel á la vexiga, y se comunica en pocos minutos á la orina, hay otras mutaciones mas importantes, y que dependen evidentemente del carácter de los alimentos. El color roxo de la remolacha, el amarillo naranjado del ruibarbo y el de la rubia pasan muchas veces á la orina, y hacen variar su matiz natural, ó le mudan enteramente. El profesor Roux referia en su curso la historia de un hombre que arrojaba una orina tan roxa y encendida, que creia mear sangre; pero como no sentia ni dolores ni desazon alguna, ni tenia la mas leve apariencia de síntomas de una enfermedad en los órganos urinarios, informándose Roux con exâctitud de la naturaleza de los alimentos y de las bebidas de que usaba, supo que este hombre habia comido algunos dias antes mucha remolacha encarnada; y en efecto, la cesa-

cion sola de este alimento hizo volver la orina á su estado natural.

El olor que los espárragos comunican á la orina debe contarse seguramente entre los fenómenos mas extraordinarios, producidos sobre este líquido por los alimentos. Es bien conocida su fetidez; pero se ignora en qué consiste esta alteracion, si es una materia agregada á la orina, y qual es su naturaleza, ó si es una modificacion particular de la urea ó de otros materiales de este líquido. La influencia opuesta que la trementina, los bálsamos, las resinas y los aceytes volátiles en general exercen sobre la orina, cuyo olor cambian en una fragancia á violetas, y con una rapidez de accion que asombra siempre al observador, no es ménos digna de atencion. El estado de la física animal exíge en el día que no se infiera de aquí que estos cuerpos son diuréticos, sino que se indague igualmente que en los otros géneros de modificaciones producidas en la orina por los alimentos y medicamentos, á que se deben estas mutaciones. Solo por medio de unas exáctas indagaciones químicas se averiguará la causa de estos fenómenos.

90 Se sabe tambien que las pasiones influyen sobre la naturaleza de los orines: el espanto, el pesar, la tristeza en general y las afecciones del alma que agitan la máquina, principalmente los sustos repentinos, hacen arrojar abundantes orines, que exceden en cantidad á la bebida tomada, y se despiden en el momento mismo de estas afecciones. Estos orines son blancos, crudos, sin olor ni sabor, y casi solo formados de agua. Este efecto es tan conocido de las madres, que quando sus hijos se han asustado por una causa qualesquiera, como sucede regularmente por una caída ó un golpe, los hacen mear, porque saben muy bien que entónces tienen buenas ganas de ello. Sabemós que en el mismo instante se siente cierta sed, y como que parece que la naturaleza nos mueve á reparar así la pérdida del agua que ocasiona el miedo. Este fenómeno se verifica tambien hasta en los animales domésticos, que participando ya de nuestras conveniencias

sociales, participan al mismo tiempo de nuestras pasiones y nuestros males. Pero se nota con mas fuerza y frecuencia en su juventud que en su edad adulta. La accion de los riñones y de la vexiga se conoce todavía demasiado poco para que podamos saber de qué proviene este efecto.

91 Pero los cinco géneros ó variedades de orina que acabamos de exâminar, segun la influencia de las edades y las horas del dia, las estaciones del año, los alimentos y las pasiones, se borran en algun modo, y solo son leves modificaciones quando se comparan con las que nacen de las alteraciones morbíficas. Entónces las escenas son mucho mas numerosas, mas profunda la alteracion de su naturaleza, y muchas mas, y mas características las variedades de sus propiedades. Así los médicos despues de haber reconocido, desde la antigüedad, la importancia de esta observacion, han buscado en las propiedades de la orina de los enfermos los medios de conocer el género de ataques que padecian, su marcha, y hasta el pronóstico de los acontecimientos ulteriores; y aunque por una parte el empirismo uroscópico en casi todos los tiempos haya hecho pagar su tributo á la credulidad humana; y por otra, á pesar de las muchas observaciones de los prácticos mas hábiles, esté el arte muy distante de haber llegado á la altura, que es de creer llegará algun dia, sus fastos contienen ya un cierto número de hechos preciosos, que juntos á los conocimientos químicos, pueden dar alguna luz sobre la patologia.

92 Comparando todos los hechos mas exâctos observados hasta aquí sobre los orines morbíficos, y entresacando bien todas las aserciones generales y vagas, que llenan tantos libros de semeyótica y patologia, se encuentran ocho géneros de orines bien determinados por sus caractéres, y sobre cuyo conocimiento, el actual estado de la química, y el analisis de este líquido, tal qual le he presentado, pueden darnos algunas nociones exâctas. Las designaré aquí con su nombre médico, porque siempre acompañan á las enfermedades, ó á ciertos y determinados

afectos patológicos: tales son la orina inflamatoria, la biliosa, la crítica, la nerviosa, la artrítica, la calculosa, la raquítica y la diabética. Al exámen de cada una añadiré la relacion de algunas otras modificaciones patológicas mas generales que presénta este líquido excrementicio, y que sin pertenecer cada una á una enfermedad en particular, presentan propiedades preternaturales, ó alteraciones que se encuentran en muchas afecciones diferentes entre sí; de suerte que son indicios ó signos eventuales mas bien que síntomas constantes y patognómicos: tales son la orina incolora, la roxa, la verde, la negra, la turbia, la sedimentosa, la mucosa, la oleosa, la sanguinolenta, la purulenta y la amoniacal.

93 Al principio de las calenturas y de las enfermedades inflamatorias evacuan los enfermos comunmente una orina roxa, muy colorada, encendida, que casi llega al color de la sangre, cálida y acre, y que irrita mucho el canal de la uretra. Se observa especialmente esta especie de orina, llamada inflamatoria, al principio de los accesos de las calenturas intermitentes. Esta especie de orina no hace poso con tanta prontitud, no se enturbia por el enfriamiento, no forma sedimento; y se observa siempre que es elevada la temperatura de los enfermos, la sensacion del calor mayor, la contraccion de las arterias y del corazon mas fuerte, y mas rápido el movimiento de la sangre que en el estado natural. Los médicos conocen bien esta especie de orina, y les sirve de signo útil, principalmente quando va acompañada de otros síntomas para reconocer el estado y fuerza de las afecciones inflamatorias; quando se mantiene así largo tiempo en estas enfermedades es una señal funesta. No se ha exáminado aun químicamente, y se puede sospechar que entónces abunda mucho la urea, y está mas próxima á descomponerse que en el estado de salud: es muy importante que la experiencia confirme esta idea; y he aquí por qué propongo hacer un establecimiento clínico, ó añadir á los que existen un laboratorio en donde se exámine atentamente la orina de los diferentes enfermos. La de las enfermedades in-

flamatorias debe ser una de las primeras que se sujeten á este exámen.

94 Todas las afecciones biliosas, sean febriles ó crónicas, van acompañadas, y algunas veces precedidas de una orina muy notable, bien conocida y distinguida de los médicos, que la llaman biliosa, la qual se reconoce por su color amarillo naranjado, parecido á una tintura de azafran, y que tiñe del mismo color los cuerpos que se introducen en ella, y hasta el suelo y paredes de las vasijas blancas en que se guarda. Hace unos veinte años que creí haber encontrado en esta especie de orina la materia biliosa colorante, porque disolviendo su extracto en el alcohol, ví precipitarse esta disolucion añadiéndole agua. Por otra parte me parecia conforme esta experiencia con las ideas generalmente recibidas entre los médicos prácticos, que aseguran que el color y aun la materia de la bÍlis, pasan fácilmente á los orines. Pero otros ensayos hechos despues y en muchos casos en que siendo los orines muy biliosos, y estando reconocidos por tales por observadores hábiles en la medicina, no presentaban ni el amargor que caracteriza la materia biliosa ni sus propiedades químicas, sobre todo la precipitacion de la disolucion alcohólica por el agua, que la distinguen de todo á pesar de su color obscuro, amarillo y azafranado, no han confirmado mi primer resultado, y me han obligado á quedar en la duda sobre el pretendido tránsito inmediato de la substancia colorante de la bÍlis. Me ha parecido que esta, aunque tan fácil de reconocer por los médicos, no presenta sus caractéres distintivos, y que por consiguiente ha sufrido alguna alteracion, cuya naturaleza y causa no podrán apreciarse sino por resultados químicos posteriores, hechos con otro método y otros medios que los que yo he podido tener para ello; indagaciones que entran, así como otras varias de que me resta que hablar, en el plan de experiencias químico-clínicas que acabo de citar arriba.

95 Las observaciones mas antiguas y constantes han probado que al fin de las enfermedades agudas y febriles, en el momento en que todos los síntomas anuncian una

feliz mutacion, en que las evacuaciones llamadas críticas acompañan y presagian esta mejoría, salen los orines con mas abundancia y facilidad, muy colorados, sin ser ardientes ó inflamatorios, y deponen al enfriarse una materia pulverulenta, cristalina, ó levemente escamosa, de un color pardo roxizo ó de flor de melocoton, que se junta y precipita fácilmente al fondo de la vasija, sin permanecer suspensa mucho tiempo en ella, y es lo que se llama orina crítica. Scheele dixo que la materia de este poso crítico era ácido úrico, y que su proporcion aumentaba singularmente por la accion de las enfermedades. En efecto se encuentra una gran cantidad de este ácido, pero no puro, y sí mezclado de una materia animal mucosa, que forma regularmente la mayor parte, y de fosfate térreo. Esta analisis es una de aquellas que mas merecen repetirse y variarse por diferentes medios en la sala quimico-clínica que propongo; porque á mas del aumento de proporcion de ácido úrico, cuya causa importa tanto buscar y determinar, es preciso tambien reconocer la materia animal de que acabo de hablar; exâminar su cantidad y la naturaleza de las sales, igualmente que las de la urea, y las modificaciones ó mutaciones que es de creer alcancen á esta materia urinaria en las enfermedades.

96 Llamo orina nerviosa aquella que se evacua en los accesos de las enfermedades de nervios y convulsiones, y que está bien caracterizada por su abundancia, su ligereza, su color blanco, ó mas bien su propiedad incolora, su transparencia, semejante á la del agua pura, su naturaleza inodora, y su insipidez. No es verdaderamente una orina, sino una especie de líquido casi puramente aquoso: tanto que podría decirse que en las afecciones nerviosas se forma súbitamente en los humores, ó á lo ménos que de los líquidos animales se separa con una celeridad increíble un torrente de un líquido aquoso, que llevado, repellido, ó sino instantáneamente compuesto en los órganos de los riñones, constituye una especie de evacuacion crítica destinada á aliviar la máquina del peso que la oprimia. Podria tambien decirse que un obstáculo

producido en la combustion pulmonar impedirá que el agua, que continúa y abundantemente se forma en esta víscera, salga por la via acostumbrada del pulmon y de la traquearteria, y que la reemplaza inmediatamente la evacuacion aquosa de los riñones: por lo que, aunque no se ha hecho un analisis particular de la orina nerviosa, bastan sus propiedades físicas para probar que este líquido no contiene los principios de que está cargado en su estado ordinario. Por lo demas, en el plan de las experiencias de que he hablado, debe entrar la comparacion de la orina nerviosa con la orina sana, con la inflamatoria y crítica, y apreciar con exâctitud sus diferencias, á fin de llegar á reconocer las circunstancias particulares y las causas de su formacion.

97 No cabe duda en que hay grandes relaciones entre la naturaleza de la orina y la de la afeccion gotosa. Estas relaciones medio vistas ya en casi todos los tiempos de la medicina, han sido aplicadas especialmente á la reciprocidad de las concreciones artríticas y las concreciones calculosas. Ha mucho tiempo que se sabe que la gota y la piedra se suceden recíprocamente, ya en unos mismos sugetos, y ya por la generacion, pasando de padres á hijos. Sábese tambien que la orina, al fin de los accesos gotosos, tiene un carácter particular, y forma posos mucho mas abundantes que en los casos ordinarios. El ciudadano Berthollet ha visto algo mas acerca de la naturaleza de la orina artrítica; pues ha observado que este líquido pierde su acidez al principio de los accesos, y la vuelve á adquirir por grados al fin de ellos; de modo que pasa á un estado mas ácido que el regular de salud, y no toma su término comun sino algo de tiempo despues que ha cesado el acceso. Segun esta observacion ha creido que el dolor gotoso provenia del retroceso del fosfate ácido de cal, que pasaba á irritar las membranas y las articulaciones, y con todo la naturaleza de las concreciones artríticas no corresponde á esta idea, porque no se hallan formadas de la misma substancia: Por lo demas la falta de acidez y de fosfate de cal, de que no puede dudarse en la

orina gotosa, puede ser un estado necesario, y solo concomitante de la afeccion artrítica, sin ser su causa; puede ser que tambien haya una relacion mas inmediata entre la disposicion á contraer los cálculos urinarios y los accesos gotosos, pues una larga experiencia prueba que la formacion de las concreciones calculosas sucede frecuentemente á los dolores artríticos; hay pues que hacer nuevas indagaciones sobre estas relaciones y sus recíprocas influencias, y exígen toda la precision y exâctitud que se acostumbra usar en el dia en este género de trabajos.

98 La orina que arrojan los raquíticos al tiempo en que sus huesos se ablandan y se desfiguran, está á veces cargada de fosfate de cal, y depone una gran cantidad de él al enfriarse. Se reconoce fácilmente por la observacion atenta de las circunstancias principales de esta enfermedad, que se hace un gran trabajo en todo el órgano oseoso; que padece este sistema una verdadera descomposicion; que se disuelve su parte fosfórica caliza; que la gelatinosa queda al descubierto é hinchada; que la dissolution del fosfate de cal se verifica por medio de un ácido que se dirige abundantemente á los orines. Un exâmen de este líquido, en la raquitis bien determinada, puede esparcir mucha luz sobre los fenómenos de esta terrible enfermedad, que ataca al hombre en sus primeras edades, y le dexa por toda su vida con señales de sus destrozos, y á veces con reliquias de su virulencia. El ciudadano Bonhomme de Aviñon, en una excelente memoria sobre la raquitis, que ganó uno de los premios de la antigua Sociedad de Medicina de Paris, asegura que el reblandecimiento de los huesos depende de la presencia y accion del ácido oxálico, producido en el cuerpo de los niños por la debilidad de sus órganos, la delicadeza de su estómago y las malas digestiones. Si este hecho, que el autor no ha probado muy bien, es exâcto, se confirmará por la naturaleza del peso de la orina, que debe entónces ser oxálate de cal; y podria explicar cómo se forma en las vias urinarias el cálculo de igual naturaleza, de que se hablará en el artículo siguiente. El ciudadano Turquais, disci-

pulo de la escuela de Medicina de Paris, me ha comunicado ya una observacion sobre la orina de un muchacho muerto de una enfermedad verminosa, que se enturbiaba casi al momento de su salida, y cuyo sedimento le mostró en su analisis todos los caractéres del oxálate de cal: en lo que podemos ver quantas y quan preciosas indagaciones pueden derivarse del exámen de la orina de los raquíticos.

99 Hay dos especies de diabetes ó de excesivas evacuaciones de la orina con relacion á la naturaleza de este líquido. En la una, que parece ser la mas frecuente, la orina es incolora, blanca, insípida como el agua, cuyos caractéres tiene; esta especie va regularmente acompañada de una sed fuerte, de calofrios, y de una frialdad general. La otra consiste en la evácuacion de una orina abundante, de un sabor azucarado, por lo que la llaman diabetes melosa ó azucarada: esta, mucho mas rara que la primera, ha sido observada varias veces en Inglaterra, y el Doctor Rollo, médico ingles, ha descrito menudamente su diagnóstico, sus síntomas, su causa y curacion. Evaporando la orina de esta última se separa un extracto dulce como la miel, y que presenta muchas de sus propiedades. Ya la habia observado Cullen en el hospital de Edimburgo, y sacado esta materia azucarada por la evaporacion. Es de creer que en este caso reemplaza esta materia á la urea que falta, y entónces no tiene el líquido de los riñones las verdaderas propiedades de orina. El Doctor Rollo atribuye el origen de esta singular enfermedad á la alteracion de las digestiones. Segun él, se forma en el estómago una verdadera substancia mucoso-azucarada, que sale en fuerza de su abundancia por las vias urinarias. Ya he hecho observar en el artículo de la leche, que en las mugeres que crían, la materia que se llama azúcar de la leche se formaba por la digestion, y que las nodrizas se hallaban muy próximas al estado de los enfermos atacados de la diabetes azucarada: tal vez se encontrará su orina con un carácter azucarado, sobre todo en aquellos casos en que baxa ménos leche á

sus pechos. He aquí uno de los asuntos de indagaciones las mas importantes y útiles para el adelantamiento de la ciencia, asunto que debe ofrecerse á menudo, y recomendarse á aquellos que ven muchas nodrizas.

100 Muchas veces se han sacado signos diagnósticos y pronósticos en las enfermedades por el color de la orina; y aunque se ha abusado mucho de este carácter, que solo y sin otro indicio solo puede dar márgen á ilusiones, errores é incertidumbres, sin embargo va acompañando de algunas circunstancias, cuyas relaciones con el estado de la economía animal es muy esencial conocer. En general una orina natural, en una enfermedad por otra parte grave, es un síntoma funesto. Mas arriba se ha visto en qué casos era la orina blanca é incolora, y lo que anunciaba; tambien he hablado de la orina roxa, ardiente é inflamatoria. A veces se han visto orinas verdes ó azuladas con sedimento ó sin él, y aunque rara vez, suele verse este líquido de un color tan obscuro que parece negro. En estos tres casos se suele atribuir esto á la bñlis espesada, y aun á la atrabilis ó xugo melancólico, que se mueve y pasa á ocupar diferentes canales. Como no tenemos idea alguna exácta de la atrabilis, es evidente que nada se puede decir de los orines verdes, negros y atrabillarios sin haberles exâminado químicamente. En la práctica no es ménos cierto que estas especies de orines son muy malos, y que son de muy mal agüero en las enfermedades en que se observan. Se dexa pues conocer quantas luces debe esparcir sobre la patologia un analisis bien hecha de este líquido alterado de esta suerte.

101 Ya se ha hablado de los orines turbios, que es preciso distinguir de los sedimentosos. Los primeros salen ya con un precipitado formado, y á veces anuncian una degeneracion ó una alteracion propia de las enfermedades de las vias ú órganos urinarios; los sedimentosos, que no hacen poso hasta despues de haber sido evacuados, y que propiamente no son orines críticos, en los quales se forme y se mantenga suspenso mucho tiempo un precipitado homogéneo, ligero, de color de rosa ó de lila, se

ven con mas frecuencia en las enfermedades crónicas: su poso se compone de fosfates térreos, y proviene regularmente de las enfermedades de los huesos, de las articulaciones, membranas, órganos musculares y sensibles. Estas especies de orines merecen toda la atención de los médicos, y deben sujetarse en cada enfermedad en que se presentan á un analisis exâcta.

En la medicina se conoce una orina viscosa, espesa, que hace hebra, así en toda su masa, como en qualquiera de sus partes; y aun á veces ciertas viscosidades mas ó menos espesas, y separadas de la orina, se posan y pegan á los vasos con mas ó menos fuerza. Una y otra acompañan regularmente á las enfermedades de la vexiga, y se cree que la especie de mucosidad que se separa proviene de las paredes membranosas y sensibles de esta víscera.

En quanto á la orina oleosa, que es muy rara, y quizá nunca ha existido en realidad, se mira como la mayor prueba de una gran acritud, y de una descomposicion anticipada de los humores. Es de creer que la orina que se ha designado con este nombre, en virtud de una ligera capa de crasitud al parecer, no es verdaderamente oleosa; y que la capa superficial, tomada por aceyte, es solo el producto de una evaporacion salina, como se observa en muchas disoluciones químicas, en que la superficie presenta, por el contacto del ayre, una corta porcion de su sal separada del líquido.

102 La orina es á veces sanguinolenta, ó se halla mezclada de sangre con mas ó menos abundancia; muchas veces se separa este líquido, y se precipita al fondo de la orina en forma de cuajarones de un color pardo obscuro, que se descoloran y disuelven poco á poco, reduciéndose á copos blancos semejantes á unas claras de huevo. No se debe confundir la orina sanguinolenta con aquella que deriva su color de la abundancia y acritud de la urea ó del ácido úrico, ó con aquella que se ha cargado de la materia colorante de un alimento ó de un medicamento, como la remolacha ó la rubia. La orina car-

gada de sangre proviene en general de una afeccion de los riñones, de los uréteres ó de la vexiga, que casi siempre depende del rompimiento de los vasos, producido por la presencia de un cálculo tuberculoso ó espinoso. Sin embargo á veces es debida la sangre urinaria al desvío de otra evacuacion sanguínea, como la de las menstruaciones ó almorranas. En este último caso sale la orina sin que preceda dolor, y con señales de supresion de las reglas ó fluxu hemorroidal; al paso que la orina sanguinolenta por vicio de los órganos es precedida de agudos dolores, y no de otras evacuaciones suprimidas.

La orina purulenta, cuyo pus se separa y precipita en forma de un líquido espeso, blanco ó gris, proviene tambien de una lesion en los órganos urinarios, y de una alteracion en alguna de sus regiones; á veces está bastante alterado este líquido por los largos males de la vexiga y su mucha detencion en ella, para que salga fétido y amoniacal. Este es uno de los caractéres que con bastante facilidad contrae la orina de los calculosos, principalmente de los viejos que padecen este mal. Su olor penetrante y fuerte la hace desde luego reconocer; y en vez de ser ácida como la orina sana, enverdece los colores azules vegetales.

§. VIII.

De las variedades de la orina segun los diferentes animales.

103 Aunque hasta aquí se ha hablado de la orina como de un líquido de naturaleza particular, y caracterizado por propiedades peculiares de ella; y aunque, segun estas nociones, podamos figurarnos la orina de diferentes animales como semejante á la del hombre, sobre todo en quanto á la presencia de la urea que la da sus caractéres específicos de humor excrementicio y de materia, digámoslo así, ultro-animalizada, con todo deben existir en este líquido, considerado segun las di-

ferentes especies de animales, diferencias inherentes á su naturaleza y á la diversidad de sus órganos, de su alimento, del medio en que viven, y de su modo de respirar; circunstancias todas, que como ya he dicho, influyen sobre sus propiedades. En efecto, á pesar de las pocas indagaciones que hay todavía sobre este punto en los anales de la ciencia, se han presentado hasta aquí á los químicos dos resultados constantes en los primeros trabajos de este género á que se han dedicado; el uno, que toda orina de cuadrúpedo ó mamífero terrestre contiene el principio específico urinario ó urea, que constituye su verdadera naturaleza; y el otro, que en el número, proporcion y diversas especies de substancias salinas, que se hallan disueltas en ella al mismo tiempo, consisten solamente las diferencias que presenta este líquido. A la verdad aun no se han examinado mas que los orines del caballo, de la vaca y del camello, cuya analisis describió Rouelle el menor en los años de 1773 y 1777. Pero ademas de la del caballo, que el ciudadano Vauquelin y yo hemos repetido, y en la qual hemos encontrado juntamente con los principales caractéres de la del hombre, algo mas que este hábil químico: ademas de las extraordinarias analogías que estos tres orines, bastante bien conocidos en el día, presentan entre sí y con la del hombre: algunos hechos que hemos podido recoger sobre los orines del conejo, del cochinillo de Indias, del gato y de la tortuga confirman esta analogía, y nos presentan el medio de empezar á lo ménos á establecer la historia comparada de este líquido, segun los diferentes órdenes de animales.

104 He aquí las propiedades que Rouelle habia dado á conocer, en 1773, en la orina del caballo. Un olor fuerte particular análogo al de la orina de vaca: sale turbia, ó no tarda en enturbiarse despues de su salida: su superficie, expuesta al ayre, se cubre de una película semejante á la crema de cal, que quando se rompe, se renueva: esta película llega hasta 0,02 de su peso: depone un sedimento gelatinoso, que la hace hacer hebra; pro-

riedad que se destruye por la agitacion y la ebulcion; enverdece el agua de violetas; hace efervescencia con los ácidos, y se precipita como el agua de cal por los carbonates alcalinos. Por el analisis se saca un extracto y una materia xabonosa (la urea) lo mismo que de la orina humana; la materia xabonosa es muy abundante; la extractiva lo es mas que en la orina del hombre, y negra como la pez. De estas dos substancias se sacan los mismos productos que de la orina de la vaca; pero ningun muriate de amoniaco ni fósforo como de la humana. Su residuo contiene potasa; difieren un poco de las mismas materias sacadas de la orina del hombre. La del caballo no da fósforo; contiene con bastante abundancia sulfato y muriate de potasa, carbonate calizo soluble en los ácidos, que se convierte en cal mediante un fuego fuerte, y se funde en vidrio al fuego del horno de porcelana, y sulfato de cal, que se precipita con la sal térrea anterior. La potasa no se halla en ella al descubierto como en la orina de vaca. Al podrirse presenta los mismos fenómenos que la del hombre y de vaca: las sales que contiene no se alteran; pero sí se verifican las alteraciones pútridas en las materias extractiva y xabonosa. Rouelle habia prometido darlas á conocer por observaciones nuevas; pero nada publicó sobre este objeto desde el año de 1773 hasta su muerte, aunque habló varias veces despues de 1773 de las materias animales, y especialmente de los orines

10; Analizando la orina del caballo hemos confirmado mas de veinte años despues de Rouelle la mayor parte de sus resultados, y hemos añadido á ellos muchos hechos nuevos. Daré aquí una noticia de nuestro trabajo, para que se pueda comparar con el del ilustre químico que nos precedió en esta carrera. La orina del caballo en el momento en que sale del cuerpo tiene un olor á heno mezclado con el de su transpiracion; hace hebra como una solucion de goma; es amarga y salada, y despues un poco azucarada; es turbia y blanca como leche despues de un violento ejercicio, y la que arrojan en las quadras ó prados sale clara, y solo se enturbia al enfriarse; su

pesantez específica es de 1030 a 1050. Enverdece el agua de violetas, hace efervescencia con los ácidos, precipita los nitrates de mercurio y de plata, y el muriate de bárrita; el ácido oxálico forma en ella un precipitado abundante, lo mismo que el agua de cal y los álcalis cáusticos. La película sólida que se forma en su superficie por el contacto del ayre llega de 0,002 a 0,011 del peso de la orina; contiene una materia vegetal animal con el carbonate de cal que forma su base, porque se enroxece sobre las ascuas, dando un vapor de ácido piromucoso y de amoniaco; se cubre de espuma en los ácidos. Al mismo tiempo que se forma esta película, la orina del caballo se colora, se va volviendo parda capa por capa, y de arriba abaxo; lo que no sucede en vasijas tapadas. La evaporacion la colora igualmente: quando se ha reducido á la quarta parte de su volúmen, se forman en su superficie cristales cúbicos, salados, picantes, con el peso de unos 0,05 de la orina. El residuo concreto de la evaporacion se disuelve casi todo en el alcohol, y muchas veces dexa algo de carbonate de sosa sin disolver. La disolucion alcohólica da por la evaporacion cristales de muriate de potasa, despues una segunda sal, parda, acre, reconocida por benzoate de sosa, y cuya disolucion en el agua ha dexado precipitar ácido benzoico por el ácido muriático; se vuelve á encontrar este mismo ácido en la orina del caballo, tratada solamente con el ácido muriático; se separa con el tiempo en agujas cristalinas, y llega á 0,011 ó á poco mas de 0,01 de su peso. Quando la disolucion alcohólica del extracto de esta orina ha dado muriate de potasa y ácido benzoico por la adición del ácido muriático, da por la evaporacion una película oleosa y muriate de sosa; reducida al estado de xarabe, se fija por el enfriamiento en urea sólida y cristalina.

106 Segun el analisis que acabo de exponer, la orina del caballo nos ha parecido formada de carbonate de cal y de sosa, de muriate de potasa y de sosa, de benzoate de sosa y de urea: en esta misma orina es en la que hemos reconocido por primera vez como materia particu-

lar la urea por su propiedad de precipitarse en cristales densos y compactos de la orina espesada por medio del ácido nítrico. No la hemos encontrado en la orina humana ni en los líquidos urinosos de algunos otros animales, sino despues de haberla descubierto como materia particular en la del caballo.

No nos hemos contentado con reconocer de esta manera las diferencias que hay entre la orina del caballo y la del hombre, tomadas ambas en su estado sano y natural, sino que hemos seguido nuestro exámen hasta la primera orina alterada por la descomposicion espontánea. Nos ha manifestado en este estado un color obscuro casi negro, y un olor amoniacal muy fuerte; y los ácidos precipitaban el ácido benzoico con una viva efervescencia. Entónces ya no contenia carbonate de cal; dió por la destilacion una agua cargada de carbonate de amoniaco, que tomó un color de rosa por la adiccion de los ácidos; y despues de esta operacion no hacia ya efervescencia con estos últimos; durante su evaporacion se separó una película oleosa, acre y negra. Disolviendo su extracto en el alcohol quedó acetite de amoniaco, y la disolucion dió muriate de potasa y benzoate de sosa; el ácido muriático hizo desprender de él ácido acetoso separado del ácido benzoico; y la adiccion del ácido nítrico no formó aquellos cristales blancos, sedosos y abundantes, que separa de la orina fresca del caballo. Así, las diferencias observadas en esta orina fermentada, se reducen á la falta del carbonate de cal, del de sosa, de la urea, y á la presencia del ácido acetoso y del carbonate de amoniaco. Este último no existe en la orina no alterada, y es uno de los principales productos de su fermentacion. El carbonate de sosa es descompuesto en ella por el ácido acetoso, que se apodera de su base, así como se une tambien con el amoniaco. Estas combinaciones salinas se oponen á que haya desprendimiento de gas durante la fermentacion de la orina. Este movimiento espontáneo es debido á la urea, como el de la orina humana, y esta materia urinaria se convierte en amoniaco y en los ácidos acetoso y carbónico:

conversion que produce todas las mutaciones que se notan en este líquido.

107 Rouelle es el único químico que ha examinado la orina de vaca. Su trabajo, publicado en 1773 en el Diario de Medicina, contiene los principales hechos siguientes, que establecen una grande analogía entre esta orina y la del caballo. La orina de la vaca es untuosa al tacto, y tiene un olor fuerte y particular. Su color va subiendo si se guarda, y nunca tiene aquel hermoso color de sucino de la orina humana; en su superficie, expuesta al ayre, y al cabo de diez y ocho ó treinta horas, se forman unos cristales pequeños oblongos de facetas regulares. A los tres ó quatro dias depone un sedimento gelatiniforme. Enverdece el color de las violetas; hace efervescencia con los ácidos, y es inalterable por los carbonates alcalinos. Contiene carbonato de potasa, que es la causa de su efervescencia; y añadiéndola ácido nítrico débil, y evaporándola despues, se consiguen unos cristales de nitro á manera de agujas. Se encuentran tambien en ella, como en la orina humana, las dos substancias xabonosa y extractiva. La primera ó la urea, muy abundante, soluble en el alcohol, da mucho amoniaco al fuego, mas aceyte que la de la orina humana, pero ningun muriate amoniacal. Su carbon es alcalino, y hace efervescencia con los ácidos. La extractiva es mas abundante que en la orina del hombre. Da los mismos productos que la xabonosa. Una y otra son, segun Rouelle, algo diferentes de las de la orina humana. A mas de estos primeros cuerpos contiene la orina de la vaca sulfato de potasa muy abundante, muriate de potasa, y un ácido análogo al benzoico, soluble en el alcohol, y que el autor ha creido descomponerse por la putrefaccion, porque no le volvió á encontrar despues de este movimiento de alteracion. Pretende tambien que este ácido volátil, que no asegura positivamente ser el mismo que el ácido del benjuí, no existe siempre en la orina de la vaca. Se pregunta si esto debe atribuirse á algunas circunstancias relativas al alimento ó bebida del animal; y termina diciendo que esta orina no da fósforo,

ni contiene fosfate alguno. Sobre esta orina habia ofrecido otros muchos pormenores, que no publicó, y que sin duda no se han encontrado entre sus papeles, pues nada se ha dado á luz despues de su muerte.

108 Sin embargo tres años y medio despues de haberse publicado estas interesantes analisis de la orina del caballo y de la vaca, dió Rouelle el menor en el Diario de Medicina del mes de Abril de 1777 sus observaciones sobre la orina fresca y podrida del caballo. La examinó dos ó tres horas despues de haberla evacuado; y segun su trabajo es esta orina de color de cerveza, blanquizca, y algo nebulosa, mas olorosa que ninguna otra, análoga á la orina de la vaca, aunque muy diferente de la del hombre y del caballo; no es mucilaginosa, ni depone carbonate de cal como esta última. Un vaso de cabida de una onza de agua destilada contiene 1 onza, 33 granos de la orina de camello; 1 onza, 21 granos de la de vaca; 1 onza, 24 granos de la de caballo, y 1 onza, 15 granos de orina humana; de modo que la orina de camello es la mas pesada de todas. Enverdece débilmente la infusion de violetas, hace efervescencia con los ácidos, da nitro, sulfate y muriate de potasa por la adicion de los ácidos nítrico, sulfúrico y muriático, y por la evaporacion. Da tambien por esta en el baño-maría una novena parte de su peso de un extracto consistente, un tercio mas considerable que la del extracto sacado de la orina de vaca. De su exámen infirió que esta orina contiene las dos substancias xabonosa y extractiva; que esta última es mas abundante que en la del hombre, y se acerca en esto á la de vaca; que á mas de esto se encuentra en ella sulfate y muriate de potasa, y ademas potasa libre. En quanto á la sal volátil no reconoció su presencia, y solo la admitia en fuerza de la grande analogía que habia hallado entre esta orina y la de vaca, hasta el punto de creer difícil de distinguir las. Al fin de esta corta noticia sobre la orina de camello dice que su carbono quemado y leixivado da cerca de un treintaydosavo del peso de la orina en materias salinas, y advierte que el muriate de amo-

niaco, que no encontró en este líquido, no podría en efecto existir en él con el álcali fijo, y que por consiguiente no proviene de este humor excrementicio la sal amoniaco de Egipto, para cuya fabricacion asegura Hasselquist que no se gasta la orina de camello.

109 La orina de conejo, que ha sido examinada por el ciudadano Vauquelin, le ha presentado notables analogías con la de los tres grandes mamíferos de que acabamos de hablar. Esta orina se enturbia, y se vuelve lechosa al enfriarse; se ennegrece al ayre y fermenta; enverdece los colores azules vegetales, y hace efervescencia con los ácidos; precipita el nitrato de plata, el muriate de bária y las sales magnesianas. Su sedimento, disuelto con efervescencia por los ácidos nítrico y muriático, dexa un poco de sulfato de cal, y se precipita por los álcalis. Despues de la fermentacion tiene un olor fuertemente amoniaco; se precipita tambien por la disolucion de agallas, pero con mas abundancia que la fresca. Evaporada la orina de conejo fermentada se cubre de espuma, ennegrece la plata, despide mucho amoniaco, cria en su superficie una película oleosa, dexa un residuo negruzco, cuya parte colorada se lleva el alcohol, y separa una porcion salina. La presencia de la urea no es tan sensible en esta orina como en las antecedentes; y parece que por la fermentacion padece una alteracion mas profunda ó mas completa, porque despues no se puede precipitar perceptiblemente por el ácido nítrico. La porcion salina no disuelta por el alcohol es una mezcla de carbonato de potasa y de sulfato de potasa; el muriate de potasa y el acetite de amoniaco, unidos á una materia colorada, se mantienen en disolucion en el alcohol, el qual nos presenta al primero por evaporacion, y al segundo por destilacion. El ciudadano Vauquelin da por resultado de este analisis, que la orina de conejo contiene urea muy alterable, un mucilago gelatinoso, carbonato de cal y de magnesia, carbonato de potasa, sulfato y muriate de potasa, y que por la fermentacion se forma en ella ácido acetoso, ácido carbónico, y amoniaco; no indicó el ácido benzoico, sin

duda á causa de la corta cantidad de esta orina, que ha podido exâminar: tampoco encontró en ella fosfates. Admite en ella un poco de azufre; y advierte que muchas veces despide un olor muy sensible á las plantas de que se mantienen los conejos. Segun este analisis no se puede dudar que hay grandes relaciones entre esta orina, la del caballo, vaca y camello. Abundancia constante de urea, presencia del carbonate de cal y de potasa, del muriate y sulfate de la misma base; carencia de fosfates y de ácido úrico; propiedad de convertirse en amoniaco y en ácido acetoso por la fermentacion: estos son los caractéres que acercan este líquido por una parte á la orina en general como humor animal particular, y por otra á la de los animales herbívoros, y los cubiertos de pelo en particular.

110 Aunque ha sido imposible al mismo químico sujetar á un analisis formal la orina del cuye ó cochinitillo de Indias, por la pequeña cantidad que se puede lograr de ella, con todo lo que ha podido observar acerca de las propiedades de este líquido en una gran porcion de estos animalitos, que crió en su casa para este efecto, bastó para darle una idea exâcta de sus propiedades. Vió enturbiarse esta orina, y deponer carbonate de cal al enfriarse; tambien la vió enverdecer la infusion de violetas, obscurecerse al ayre, fermentar, formar amoniaco y ácido acetoso; encontró en ella señales sensibles de potasa y de muriate de la misma base, y pruebas de la carencia de fosfates. Así la orina de este pequeño mamífero, lo mismo que la del conejo, es análoga en su naturaleza á la de los animales grandes, y esta analogía depende de la estructura mas ó menos parecida de sus órganos, igualmente que de la qualidad de sus alimentos. En efecto, es de creer que en todos los mamíferos que se sustentan de yerbas y de materias vegetales en general, se halle la orina falta de fosfates y ácido úrico, cargada de carbonate de cal, de sales con base de potasa, de ácido benzoico; y que la única materia en que conviene con la orina del hombre, es la urea, que forma siempre el carácter principal y el mas sobresaliente de la orina. Queda por indagar si hay algu-

nas diferencias entre la orina de los mamíferos, que tienen solo un estómago, y aquellos que tienen quatro, ó que rumian.

111 Por lo que hace á los mamíferos carnívoros no se puede dudar que su orina tiene propiedades diferentes de la de los frugívoros, aunque hasta ahora no haya un analisis comparada de este líquido. Los pocos hechos que se han observado sobre la orina del gato bastan para darnos esta idea; y la analogía tan conocida que tiene este animal con el leon, el tigre &c., hace creer que en estos últimos presenta la orina los mismos caractéres. Conócese generalmente el olor fetidísimo que despiden la orina del gato, y quanto se pega y se fixa en algun modo á las superficies y texidos que penetra. Bayen hizo, á mi ver, sobre este líquido una observacion muy propia para dar á conocer su naturaleza. Un gato acostumbrado á orinar siempre en una vasija colocada en un rincon del laboratorio de Charlard, depuso al cabo de algunos dias bastante cantidad, para que por la evaporacion espontánea dexase un residuo cristalino muy perceptible. Algunos cortos ensayos que se hicieron sobre estos cristales le movieron á creer que eran de muriate de amoniaco; pero como el producto de la evaporacion de los orines, principalmente de los que despiden un olor penetrante, viene á ser especialmente la urea, y esta va siempre acompañada de muriate de amoniaco, ¿no es muy natural creer que los cristales vistos por Bayen fuesen la urea mezclada con esta sal? Quizá esta materia urinaria es mas acre, mas próxima á descomposicion en los orines de los animales carnívoros; quizá tambien se debe á este estado tan fácil de admitir el olor fuerte de la orina del gato. Solo por una verdadera analisis de esta orina llegaremos algun dia á confirmar esta idea.

112 Ningun químico ha hecho el mas leve ensayo sobre la orina de las aves. Se sabe que este líquido no tiene canal particular en estos animales, que sale al mismo tiempo que los excrementos, con los quales se mezcla. Se observa fácilmente en los corrales que se enturbia y de-

pone un polvo blanco poco despues de haber sido evacuada. Algunos naturalistas han creido deber atribuir á la orina la formacion de la cáscara del huevo; pero los uréteres se abren muy cerca del ano, para no verse que este es un error. El sedimento pronto y abundante que da la orina de las aves, prueba al menos que está cargada de carbonato de cal, y que baxo este respecto se acerca algo á la de los mamíferos frugívoros.

Nada se ha dicho todavía sobre la orina de los reptiles. Solo conozco algunos hechos observados por el ciudadano Vauquelin acerca de un depósito pastoso encontrado en una vexiga urinaria de tortuga por Vicq-d'Azir en 1793. Este depósito estaba formado de muriate de sosa, de fosfate de cal, de materia animal y de ácido úrico. Hay, segun este analisis, una extraordinaria analogía entre la orina de la tortuga y la del hombre. Este singular resultado merece un exámen particular.

Sobre la orina de los peces, que se halla recogida en una vexiga, pero que sale por el ano, solo se sabe que es viscosa y espesa. Es casi superfluo advertir que el exámen de este líquido debe contribuir algun dia á perfeccionar la física animal.

§. IX.

De los conocimientos químicos sobre la orina aplicados á la física del hombre.

113 Para comprehender bien la influencia que los conocimientos adquiridos sobre la orina deben tener sobre la física del hombre, no basta haber indicado varias de sus inmediatas aplicaciones en los números antecedentes; es preciso cotejar unas con otras todas estas aplicaciones, compararlas entre sí, y formar con ellas un conjunto que haga mas novedad, y pruebe quanto puede ganar la fisiología de las indagaciones químicas hechas sobre este humor. Hasta aquí nos hemos contentado con considerar la orina baxo este respecto como una especie de excremento.

to, destinado á evacuar del cuerpo las sales acres, que retenidas mucho tiempo, podrian ser nocivas á la economía animal. Esta nocion general es cierta, pero insuficiente. Es la orina sin duda una evacuacion excrementicia; pero la naturaleza de este excremento es multiple y compuesta. Varias materias diferentes son evacuadas á un tiempo, y cada una presenta en su salida una ventaja particular. Es pues necesario observar baxo este punto de vista la utilidad de la evacuacion del agua, de los muriates, de los fosfates, de la urea y del ácido úrico, materias muy diferentes unas de otras, y cuya retencion tiene una influencia directa y especial sobre la alteracion de la salud; así como su evacuacion tiene tambien sus utilidades particulares.

114 Ya he hecho ver que la proporción de agua variaba en la orina segun las varias circunstancias, y que así debia corresponder á los diferentes estados ó fenómenos de la economía animal. Resta que descubrir si esta agua sale ya del todo formada de la sangre, ó si se forma en los riñones. En ambas hipótesis debe haber una grande evacuacion de oxígeno, en razon de la proporción en que se halla en este género de óxido. Nos queda tambien por determinar qué género de circunstancias aumentan ó disminuyen esta evacuacion acuosa, y si tiene, como pienso, relaciones esenciales con el estado y funciones de los pulmones. El exámen atento de la orina en las enfermedades pulmonarias, y la comparacion de su cantidad con la del ayre gastado por la respiracion, y con el agua que sale de los pulmones en estas afecciones; servirá tarde ó temprano para resolver este problema, quando la medicina llegue á ser mas filosófica y experimental, lo que no puede menos de verificarse dentro de poco tiempo. Por el mismo camino nos veremos conducidos á indagar lo que pasa en las pasiones y en las enfermedades nerviosas en que la orina, casi acuosa, se arroja algunas veces con tanta prontitud y abundancia; si esto se debe solamente á una compresion del canal de la piel, y si los riñones deben ser mirados como un órgano destinado á unir el hí-

drógeno y el oxígeno de la sangre, mas bien que como un simple filtro secretorio. Esto depende tambien de aquellas indagaciones tan esenciales, relativas á la naturaleza de las secreciones en general, en las cuales el estado actual de la Química manifiesta una formacion real, una nueva combinacion de los humores secretados, mas bien que una simple separacion de estos humores formados de antemano; opinion que en el día ya no se puede sostener.

115 No hay duda que el líquido urinario está en parte destinado por la naturaleza á evacuar del cuerpo los muriates de sosa y amoniaco, que ó son introducidos ó formados continuamente por las funciones animales, y que el excedente de estas sales es arrojado por esta via; pero no se ha de hacer consistir en esta excrecion la principal, y con mayor razon, la única utilidad de los orines, como se aseguró en la fisiologia hace algunos años. Es cierto que entónces se conocian muy imperfectamente los materiales constituyentes de la orina, y que su naturaleza salina se atribuia casi exclusivamente á la sal marina, pues Stahl mismo queria que á ella se debiese el fósforo que se sacaba de su extracto. Al presente se sabe que los fosfates de sosa y de amoniaco son mas abundantes en la orina humana que los muriates de la misma base, y que la naturaleza procura al mismo tiempo su evacuacion, pues siempre está cargada de ellos la orina. Hay en este género de excrecion una grande diferencia entre el hombre y los mamíferos frugívoros; la orina de estos últimos no contiene fosfates alcalinos, y los riñones no hacen en ellos de emunctorios; pero la lana que cubre su piel, los apéndices córneos de que estan armadas sus extremidades, y aun su sudor, son otros tantos canales por los cuales sale el ácido fosfórico, aunque baxo otra forma de combinacion. Su orina, mas análoga á este género de alimento, es mas alcalina que ácida, y la potasa reemplaza en ella á la sosa, de la qual se halla una cantidad bastante considerable en la orina del hombre.

116 Los fosfates de cal y de magnesia son peculiares de la orina humana; y la naturaleza, que ha querido

hacer salir estas sales por la via de los riñones, ha hecho principalmente á la primera soluble en este líquido mediante un poco del ácido fosfórico excedente. Como nada de esto se encuentra en los animales, es evidente que una de las utilidades, mas preciosas de la orina del hombre, es evacuar la superabundancia de fosfate calizo ó tierra de los huesos. Así su proporcion en esta orina es siempre relativa al estado de la osificacion: nula ó casi nula en la primera edad de la vida, en que se forman los huesos, y emplean todo el fosfate de cal introducido por los alimentos: se va aumentando á medida que los huesos se endurecen: llega á su *maximum* quando estos han llegado á su total acrecentamiento: crece quando los huesos se ablandan en varias enfermedades, y en todos tiempos es muy importante su conocimiento para la fisiologia y medicina. En lugar de esta sal, origen principal del sedimento blanco que se forma en la orina del hombre, la de los mamíferos tiene carbonate de cal, que se precipita tambien; y en los animales el excedente de fosfate de cal pasa á los pelos que cubren su piel, á sus uñas, á sus cuernos, á los diferentes apéndices exteriores de su cuerpo, y hasta al copioso sudor que en ellos excita un ejercicio violento.

117 Si se considera la gran cantidad de la materia animal particular á la orina, que he designado con el nombre de *urea*; si recordamos que varias veces excede esta á la suma de todos los demas cuerpos salinos disueltos en este líquido; que ella es la que le da su color, su olor, sus verdaderos caractéres de orina; que sin ella este líquido no seria lo que es; que constantemente se ha encontrado en todos los orines examinados hasta aquí, no se dudará que su evacuacion es el objeto principal, el fin mas necesario y mas notable de la excrecion urinaria. Viéndola despues tan soluble, tan alterable, tan fermentescible, tan descomponible por el fuego, tan putrescible, y sobre todo tan susceptible de convertirse por la variacion de equilibrio en carbonate de amoniaco, no debemos dudar que es una materia animal compuesta por

la accion vital de los órganos llevada hasta el último término de combinacion complicada, dispuesta por una larga y fuerte atenuacion química á separarse en sus primeros elementos; en una palabra, un cuerpo muy animalizado, llevado al *maximum* de la animalizacion, y que no puede padecer ya nueva alteracion íntima sin descomponerse y destruirse, amenazando por consiguiente á la organizacion animal con una disolucion, ó destruccion próxima y funesta, y que por lo tanto debe ser evacuada por el poder conservador que preside al mantenimiento de la vida. Tambien se halla sobrecargada esta materia de ázoe y de hidrógeno, y aun diríamos que la porcion demasiado vitalizada de la sangre, conducida á los riñones, se separa en su tejido íntimo en dos materiales nuevos; el uno muy oxigenado, que es el agua, y el otro muy azotizado; el primero, vuelto á la combinacion binaria que tan constantemente acompaña á la última descomposicion de los compuestos complicados, y el otro tomando el último y menos estable carácter de animalizacion, que le hace tan pronta y fácilmente destructible. Así la orina cargada de este principio, que continuamente hace salir del cuerpo, lleva consigo la materia animal mas exaltada, el fermento mas peligroso para los otros humores, el origen de una putrefaccion que relajaria y rompería el lazo de la vida si permaneciese en su interior. ¡Qué objetos tan importantes no presenta esta consideracion á la medicina, y qué resultados tan útiles no puede ofrecer al arte quando se estudie baxo este respecto la naturaleza de los orines en las enfermedades pútridas!

... 118 El ácido úrico es tambien uno de los excrementos que arrastra la orina; y si se exceptúa el depósito de la vexiga de una tortuga en que le ha encontrado el ciudadano Vauquelin, parece que sola la del hombre contiene esta materia ácida, origen regular de los cálculos de los riñones y de la vexiga, pues no se ha encontrado hasta aquí ácido úrico en la orina de los demas animales. Con todo es verosímil que este ácido tenga íntimas relaciones con la urea, aunque los medios químicos no hayan

bastado para establecerlas con precision. ¿En qué consiste pues que la urea contenida tan abundantemente en la orina de los mamíferos jamas pasa al estado de ácido úrico? ¿Por qué se halla este ácido constantemente en la orina humana? ¿Cómo se forma en ella, y qué circunstancia particular le produce en el hombre, siendo así que no existe en los mamíferos, que tanto se acercan por otra parte á este en su estructura? He aquí las cuestiones que solo podrán resolverse continuando el género de investigaciones químico-clínicas de que he hablado arriba, y que prometen seguramente una solucion completa de ellas. El interes que deben inspirar se funda, ya sobre la exclusiva constancia de este ácido en la orina humana, ya sobre su muy varia proporcion en diferentes circunstancias de la economía animal, principalmente al fin de las enfermedades, y ya sobre la relacion que parece haber entre su salida por la vexiga en el estado de salud, y su paso á las articulaciones en los afectos gotosos, cuya causa inmediata parece ser su retencion y metastasis. Por lo demas volveré á hablar de esto en el artículo siguiente, y trataré baxo otros aspectos de las consideraciones útiles que exíge esta materia tan nueva todavía.

119 Ya se dexa ver quan grande influencia tiene el exámen químico de la orina sobre la física del hombre. ¿Qué será quando podamos hacer considerar este líquido como evacuacion crítica en un gran número de enfermedades; reemplazando en muchos casos á otras evacuaciones, ó correspondiendo por su abundancia y diversa naturaleza á la disminucion, aumento, y aun á las variaciones de las demas evacuaciones naturales; quando hagamos ver que mudando de propiedades viene á ser un manantial de signos mas ó menos ciertos para juzgar de lo que pasa en muchas enfermedades; como quando cargándose por exemplo de materia animal nutritiva, albuminosa ó gelatinosa, segun parece verificarse en las obstrucciones del baxo-vientre, las escrófulas, las enfermedades del estómago, las tisis &c. en lugar de evacuar la urea, último término de la animalizacion, la orina en este estado pre-

ternatural da motivos al médico para juzgar con precisión de la debilidad de los órganos asimiladores, la falta de nutrición, el desvío y derrame siempre peligrosos de los jugos alimenticios; ó quando en fin, según las diversas alteraciones que contrae, hallamos en este líquido, examinado mas detenidamente de lo que se ha acostumbrado por la simple inspección, una multitud de signos á propósito para hacer reconocer la presencia, caracteres y diversos estados de varios afectos morbíficos? Conviendremos sin duda, según esta sencilla relación, en que si hay muchas indagaciones que continuar sobre este objeto, prometen también tantas ventajas, tantas aplicaciones inmediatamente útiles al adelantamiento de la física animal, y tan superiores á las que podían demostrarse en otro tiempo, que no puede ser ya un problema la influencia de los conocimientos químicos sobre los rápidos progresos de esta física.

§. X.

De los usos medicinales, químicos y económicos de la orina.

120 Los caracteres tan notables, y principalmente el sabor picante y acre, igualmente que el olor fuerte que despide la orina, y que la distinguen tanto de toda otra substancia conocida, aunque hasta aquí se ha ignorado su origen, han hecho colocar, hace largo tiempo, este líquido animal entre los medicamentos, y aun entre los mas heroicos. Se atribuían especialmente sus qualidades medicinales á su naturaleza salina; y aun se recomendaba en las enfermedades graves en que de nada solían servir la mayor parte de los otros remedios. Así pasaba por una especie de específico en las obstrucciones del baxo-vientre y del hígado, en las úlceras inveteradas y en las calenturas intermitentes rebeldes. Se colocó también entre los antiepilépticos, los afrodisiacos, los hidragogos y los antelméticos mas eficaces. A pesar de la alta opinion que

algunos facultativos se formaron de las propiedades medicinales de la orina, y los elogios que de ella han hecho, los médicos hábiles hace largo tiempo que han desterrado su uso, y ya solo algunos hombres de cortas luces y algunos empiricos descarados aconsejan este remedio, y algunos pobres aldeanos la toman sin recetársela, ó la hacen tragar á sus hijos.

121 Sin embargo, la administracion de la orina anteriormente no debe mirarse como un objeto indiferente al arte, ó como una práctica nula y sin efecto. Al lado de algunos casos, que sin duda se han exâgerado, y que solo han podido verificarse en casos dificiles ó desesperados, hay varios hechos que prueban que la orina ha causado males mas ó menos violentos, vómitos, fuertes purgaciones, y aun dolores vivos, y casi los efectos de un envenenamiento. Conocida la naturaleza de la urea, no se puede negar, y aun debe comprehenderse la posibilidad de esta accion de la orina. Una materia tan putrescible, tan acre, tan próxîma á la descomposicion, que ha pasado á un exceso de animalizacion, que la hace tan fermentescible, puede y aun debe producir mas ó menos desórden en la economía animal viviente, librándose de la fuerza digestiva de los xugos gástrico é intestinal. Aun me atrevo á creer que si se hiciese inconsideradamente un uso continuo de ella, y en dosis bastante cortas para que no obrase sensiblemente en una sola vez, debilitaria poco á poco la fuerza vital, dispondria los humores á la septicidad, y quizá produciria enfermedades pútridas, y amenazaria la máquina animada con una completa disolucion. La prudencia de los médicos, que ha mucho tiempo han desterrado la orina como medicamento, y que á la verdad se funda en una experiencia ilustrada, es muy laudable y feliz para los hombres; y así solo los charlatanes pueden meterse á aconsejar un medicamento, cuyas repugnantes qualidades no son, segun vemos, los únicos inconvenientes que los enfermos deben temer de su uso.

122 La orina empleada como tópico en muchas enfermedades exteriores es mucho mas freqüente, y á la

verdad no tiene los mismos peligros. Sirve para las quemaduras, relaxaciones, tumores frios y congestiones linfáticas; pasa por muy resolutive; se mezcla con las orinas, las yerbas emolientes, cataplasmas y linimentos de diferente naturaleza. Se ha recomendado principalmente para las quemaduras causadas por el fósforo, y los químicos la han anunciado casi como específico en este caso; todo lo qual no puede ser sino en virtud de la qualidad resolutive y repercusiva que se ha conocido en ella. Se aconseja tambien su aplicacion sobre las partes atacadas de la gota y reumatismos; pero su uso puede no ser indiferente, y creo que sea mas prudente abstenerse de usarla en todo caso: no se debe emplear sin mucha precaucion, y jamas estará de sobra el cuidado en observar sus efectos. A los hombres hábiles y bien exercitados en la práctica del arte es á quienes se ha de recurrir para dirigirse en su uso, y moderar su actividad.

123 Los usos químicos de la orina humana son mas seguros y recomendables que los usos medicinales. Aunque sea esta la primera substancia de que se ha sacado el fósforo, ya no sirve para esto desde el año de 1774, época del descubrimiento de Scheele y Gahn sobre la extraccion de este cuerpo combustible de los huesos. Con todo, mediante algunas preparaciones químicas puede sacarse un gran partido de los fosfates contenidos en este líquido para sacar de él el fósforo. Precipitando la orina fresca por el nitrate ó acetite de plomo, se depone fosfate de plomo insoluble, que proviene de la descomposicion de los tres fosfates de la orina: esta sal, recogida y lavada con mucho cuidado, y destilada inmediatamente con la quarta parte de su peso de carbon, da fácilmente fósforo. La materia colorante ó la urea, y el ácido úrico que se depone en parte con el fosfate de plomo, no perjudican al éxito de esta operacion, y solo pueden complicar los productos por el carbonate de amoniaco que dan, y ensuciar un poco el fósforo por el aceyte que se forma en su descomposicion por el fuego; pero el producto salino volátil queda en disolucion en el agua en que se recibe el fósforo

que destila; y este último se purifica fácilmente, ya sea volviéndole á destilar á un calor moderado, ó ya derri-tiéndole, y pasándole varias veces seguidas baxo el agua por una piel ó baldes. El muriate de plomo, que acom-paña tambien al precipitado, se separa á fuerza de locio-nes, principalmente si se aviva el agua con un poco de ácido muriático. Esta extraccion de fósforo puede prac-ticarse con ventaja, sobre todo en aquellas casas en que hay reunidos gran número de hombres, teniendo cuidado de guardar en unas tinas sus orines, precipitarles todos los días con una sal soluble de plomo, y recoger el pre-cipitado hasta que haya una cantidad suficiente para su-jetarla á la destilacion: el aparato de Pelletier es el que debe emplearse para esto. Pueden substituirse las sales de zinc á las de plomo; pero son mas caras que estas, y solo podria echarse mano de ellas donde hubiese mucha abun-dancia.

124 Otro uso químico de la orina, que no se limita á la del hombre, y que pertenece igualmente á todas las de los animales, es la produccion de amoniaco. Evaporando este líquido hasta la consistencia de extracto, y destilan-do este en aparatos convenientes, se saca una gran canti-dad de carbonate amoniacal. Ya habia indicado Haller, hace mucho tiempo, esta aplicacion útil de las propieda-des de la orina. Propúsose ya en otro tiempo el uso de este producto en la medicina, y aun se le atribuyeron grandes propiedades; pero en el día, estando mas ilustra-dos sobre este particular, sabemos que este carbonate de amoniaco, no difiere del que se saca de todas las substan-cias animales; que una vez que se purifique bien, es siem-pre el mismo, sea la que quiera la substancia de que se saque, y que es mucho mas importante considerar su abun-dante produccion de la orina destilada para los usos de las fábricas, y para la extraccion del muriate amoniacal que para las preparaciones medicinales. Así por exemplo seria muy ventajoso agregar á los trabajos de las salinas, cuyas aguas madres contienen muriate de cal, la extrac-cion del carbonate de amoniaco por la destilacion de la

orina podrida: unido este producto á las aguas-madres, de las cuales se separaria el carbonato de cal, dexaria en dissolution el muriate de amoniaco que se sacaria por evaporacion. Podria tambien precipitarse por el producto amoniacal de la orina una agua cargada de sulfate de cal, ó esta sal desleida simplemente en el agua, sacar el sulfate de amoniaco formado, y calentarle con muriate de sosa para sublimar, mediante las atracciones electivas, el muriate amoniacal.

125 El ciudadano Vauquelin y yo hemos indicado los orines de las caballerías como muy á propósito para dar ácido benzoico, y este es tambien otro uso químico á que pueden destinarse. Para esto es preciso evaporar un poco estos orines, echar en ellos ácido muriático bastante concentrado, y lavar el precipitado blanco cristalino de ácido benzoico que se forma. Es preciso tambien hacer un ensayo preliminar de la orina de los mamíferos que se destina á esta operacion; porque puede suceder que, segun la naturaleza de los alimentos con que se sustenta el ganado, contenga este líquido muy poco ácido de este para sacarse con utilidad, aunque no creo este caso tan frecuente, que pueda servir de obstáculo para la extraccion del ácido benzoico: la orina que ha quedado entre la pajaza ó cama del ganado, y se recoge baxo del estiércol, puede servir igualmente para la misma operacion.

126 El uso de la orina para las salitrerías artificiales es tambien uno de los mas importantes: contiene bastante materia animal para contribuir á la produccion del ácido nítrico mediante la putrefaccion. Pero en quanto á esto la de los mamíferos es preferible á la del hombre. Esta última contiene muriate de sosa y fosfates, que hacen que la porcion de salitre que se forma sea muy impuro y poco abundante: quando por el contrario la de los quadrúpedos tiene la gran ventaja sobre la orina humana de estar cargada de potasa y de muriate de potasa, y al paso que se forma el ácido nítrico, se va convirtiendo en salitre bastante puro; la porcion de nitrate de cal, que se forma, se descompone tambien por el muriate

de potasa. He aquí por qué los pastores de la Helvecia extraen salitre muy abundante y hermoso de la pajaza ó camas podridas de sus ganados, y del suelo que hacen bajo sus establos. En Dinamarca todos los labradores tienen sus fábricas artificiales de salitre, que hacen con el estiércol de sus ganados, mezclándole con arena, y dexándole descomponerse lentamente.

127 De tiempo inmemorial se usa la orina humana para batanar y desengrasar las lanas. Los tintoreros y quita manchas de Roma, desterrados por la policía al otro lado del Tíber, conservaban la orina en grandes vasijas de barro, en que la dexaban podrir, segun nos dice Marcial en varios epigramas, declamando contra el olor pestífero que despedían sus obradores. En algunos países sirve en el día para semejantes usos. La orina humana entra además de eso en varias recetas de tintes. Con ella, y mediante la maceracion, se prepara el color roxo de la orchilla y otras varias materias colorantes, con algunas especies de lichen, como el *roccella*, el *parellus* &c.

ARTICULO XXVI.

De los cálculos urinarios del hombre y de las concreciones gotosas.

§. I.

De la sucesion é historia de los trabajos hechos sobre los cálculos urinarios.

Aunque los cálculos urinarios que se encuentran en los riñones y en la vexiga humana no son mas que unas concreciones morbíficas y preternaturales; como los materiales que los forman se hallan casi todos contenidos en la orina de los hombres sanos; y como su estudio al mismo tiempo que nos ilustra sobre los medios de oponerse á su formacion, ó de verificar su disolucion en la vexiga, puede hacer aun mas completo el conocimiento

de este líquido excrementicio, he creído deber tratar de ellos en seguida á la historia de la orina; por otra parte me ha movido á ello el interes que este estudio debe excitar en el adelantamiento de la química y física de los animales, principalmente desde los últimos descubrimientos sobre la composicion de estas concreciones. Dividiré lo que tengo que decir sobre este objeto en ocho párrafos. En el primero expondré en pocas palabras la historia de los trabajos é indagaciones químicas hechas sobre los cálculos urinarios humanos; trataré en el segundo de su asiento y propiedades físicas; en el tercero enumeraré los diferentes materiales que les constituyen, segun las últimas analisis que hemos hecho el ciudadano Vauquelin y yo; el quarto tratará de su clasificacion metódica con arreglo á su naturaleza, segun se conoce en el día; el quinto tendrá por objeto algunas reflexões relativas á sus causas y formacion; el sexto comprehenderá el exámen de los disolventes propios de estos cálculos; referiré en el séptimo la comparacion que debe hacerse entre las concreciones urinarias del hombre y las de los animales; y en fin dedicaré el octavo y último párrafo al analisis de las concreciones artríticas, en las cuales se admite, ha largo tiempo, una íntima analogía con los cálculos de los riñones y de la vexiga, aunque hasta ahora no se ha determinado como conviene por su exámen químico.

2 Los antiguos no tuvieron una idea exácta de la naturaleza de los cálculos urinarios: ni podia inspirarles interes este género de conocimientos, pues no tenian nocion alguna sobre la composicion de los diferentes cuerpos naturales comparados entre sí. Desde Galeno hasta Paracelso y Van-Helmont no se encuentran mas que ficciones ú opiniones arriesgadas en los libros de medicina. Sin embargo estos dos últimos médico-químicos, aunque sin conocer los cálculos urinarios humanos mejor que los que les precedieron, empezaron á sospechar algo sobre sus principios constitutivos, y á mirarlos como materias muy particulares. Paracelso ideó el nombre de *dulech* para explicar esta naturaleza particular; y creyó que los

cálculos se componian de una materia fluida y de un xun- go petrificante, aunque notó que habia una diferencia esencial entre las piedras propiamente tales, y los cálculos de la vexiga, que se han llamado *piedras* con tanta impropiedad. Van-Helmont, en su célebre tratado de *lithiasis*, descubrió mas ingenio que hechos y resultados exâctos de experiencias. Con todo se le debe la ingeniosa idea de comparar el cálculo de la vexiga con el tártaro, y una de las primeras descripciones de los efectos de la destilacion sobre esta concrecion. Sacó de ella un líquido fétido, un sublimado cristalino amarillo, un aceyte semejante al de la orina, y un carbon desmenuzable poco salino. Puede hacerse un singular cotejo entre los resultados de Van-Helmont y las experiencias modernas.

3 El sabio Hales insistió mucho en su Estática de los animales sobre el producto aeriforme que suelta el cálculo de la vexiga y su cantidad; explicó su solidez por la presencia de este fluido, que miró como cimiento de los cuerpos. Pero esta idea adoptada durante mas de treinta años con entusiasmo por los fisiólogos, quedó destruida por los descubrimientos sobre los fluidos elásticos y sus diferencias. Una multitud de médicos han escrito sobre el cálculo sin determinar su naturaleza. Los principales autores en este género desde Hales hasta el año de 1776, Boerhaave, Slare, Denys, Detharding, Veneto, F. Hoffman, Hartley, With, Morand, Palucci, Lobb, Desault, Launey y Temon, aunque nos han dexado algunos hechos ciertos y bien observados sobre los fenómenos químicos que presentan los cálculos de la vexiga humana, sin embargo no han consignado en los fastos de la ciencia mas que errores é hipótesis, señaladas de quando en quando por algunas ideas útiles ó alguna noticia ingeniosa. Margraf mismo, que será el último que citaré en la lista de los que á pesar de sus grandes talentos no han contribuido á hacer el menor progreso en el conocimiento de los cálculos urinarios; Margraf, siendo tan buen químico como era, no ha descrito en las Memorias de Berlin del año de 1775 mas que la accion del fuego sobre estas concre-

ciones, y no reconoció su naturaleza. Tampoco hablaré aquí de todos aquellos facultativos que han escrito sobre pretendidos litontrípticos, sobre disolventes de todo género, y que solo han presentado resultados erróneos, sin decir nada sobre la composición de los cálculos, que era tan natural y tan necesario determinar antes de proponer disolventes capaces de llamar la atención ó de merecer alguna confianza.

4 A Scheele es á quien, segun he dicho en otra parte, es necesario atribuir el primero y mas importante descubrimiento sobre los cálculos urinarios humanos. Antes de él se creía vagamente que la materia de estos cálculos era una tierra análoga á la de los huesos, de que no se tenía una idea exácta, como hemos visto. El ilustre químico sueco probó, en 1776, que estas concreciones eran formadas de un ácido particular casi insoluble, que las lexías de los álcalis fixos cáusticos disolvian bien, y que no contenian cal. Bergman confirmó el descubrimiento de Scheele, y anunció que habia logrado exáctamente el mismo resultado de su analisis. Aunque este sea uno de los mas bellos descubrimientos que se han hecho en la Química, es muy notable que Scheele haya pretendido encontrar exáctamente el mismo principio en todos los cálculos urinarios humanos; que haya asegurado que todos se componian únicamente de la misma materia ácida, y que no haya tenido ocasiones de observar otras concreciones de diferente naturaleza; siendo así que hay, como haré ver en adelante, al ménos otros quatro materiales en las diferentes especies de cálculos de los riñones y de la vejiga del hombre. Se diria que Scheele no vió jamas sino una especie de estas concreciones, ó que solo vió un corto número, que no le ofreció variedades en su composición.

5 Entre la época del descubrimiento de Scheele, y el trabajo á que nos hemos dedicado el ciudadano Vauquelin y yo desde el año de 1792, han publicado muchos autores algunas disertaciones sobre los cálculos urinarios, en los cuales los unos han confirmado la opinion del quí-

mico sueco, y ha sido el número menor, y los otros han tratado de combatirla é infirmarla; algunos han añadido varios hechos sobre la variedad de sus materiales, y con especialidad sobre la presencia del fosfato de cal en estas concreciones. Aunque en este último género de obras se encuentren todavía incorrecciones y errores bastante graves, al menos no se limitaron sus autores á distinguir los cálculos urinarios por su forma, color, superficie, tamaño, dureza, ó solamente por sus propiedades físicas, como se había hecho antes. A estas tres clases de trabajos se deben referir las memorias y disertaciones de los Señores Dobson, Percibal, Falconer y Achard sobre la acción litontrípica del ácido carbónico, y de otros muchos sobre el análisis de las piedras de la vexiga, especialmente de los Señores Hartenkeil en 1785, de Tychsén en 1786, de Link en 1788, de Ticio en 1789, de Walther en 1790, de Brugnatelli en 1793, y de Pearson en la primera parte de las Transacciones filosóficas en 1798. No cito aquí una porción de tesis ó disertaciones académicas que han salido á luz de veinte años á esta parte en diferentes universidades de Alemania, y que solo ofrecen repeticiones ó errores antiguos.

6 Durante este intervalo, ocupado siempre en todo lo que tenía relación con la química animal, había tomado por uno de los objetos principales de mis indagaciones el análisis de las concreciones de todo género, y en diferentes ocasiones había publicado, en los anales de Química, la serie de mis experiencias. El trabajo de Mr. Pearson, que venia á reducirse á la crítica del descubrimiento de Scheele, y por el qual quería probar que la materia llamada *ácido lítico* en la nomenclatura francesa no era verdaderamente un ácido, sino una especie de óxido animal, nos obligó al ciudadano Vauquelin y á mí á repetir con el mayor cuidado el exámen químico de los cálculos urinarios, y comparar sus diferencias, pues solo su aspecto nos hacia ver que debia haber muchas entre ellos. Juntamos mas de quinientos exemplares diferentes de estas concreciones, y su análisis nos conduxo á resul-

tados inesperados. Vimos que en vez de una sola materia constituyente de estos cálculos, como Scheele la habia admitido, habia otras quatro ó cinco diferentes; que unas veces estaba cada uno de estos materiales aislado, y otras se hallaban reunidos dos y otras tres en un mismo cálculo; que con arreglo á esta mezcla ó á la disposicion respectiva de estas materias se podian clasificar los cálculos urinarios de otra manera, y con otro método mucho mejor que el que se habia seguido hasta entónces; que el ácido encontrado por Scheele existia verdaderamente, y no debia ser mirado como un simple óxide; que el nombre de ácido *lítico* no le convenia, y era preciso substituirle el de ácido *úrico*; y en fin, que los litontrípticos debian variar segun la naturaleza de los cálculos, y que no podian tomarse siempre de la clase de las leixias de los álcalis cáusticos, como lo indicaba el analisis demasiado incompleta de Scheele.

7 Resulta en general del conjunto de todos estos hechos nuevos, observados desde el descubrimiento del químico de Suecia sobre el analisis de los cálculos urinarios humanos, que hemos extendido al mismo tiempo hasta los de otros varios animales, y á las concreciones de otros diferentes lugares del cuerpo; que esta parte de los conocimientos químicos se ha adelantado mucho mas de lo que estaba; que al presente tenemos nociones mas extensas sobre las diferencias de composicion existentes en este género de materias; que trasladadas estas nociones á la ciencia médica pueden esparcir mucha luz sobre la formacion de las diferentes concreciones animales, y sobre muchos puntos de la física de los animales; que todas las ideas vagas, todas las teorías inciertas ó hipotéticas, presentadas hasta el dia sobre el origen y naturaleza de los cálculos de los riñones y de la vexiga, desaparecen, y entran en la clase de las fábulas de que por tanto tiempo se ha visto sobrecargada esta ciencia; que la doctrina de los litontrípticos ó disolventes de los cálculos, reducida á su justo valor, se ha perfeccionado tambien, y adelantado quanto el arte tal vez podia esperar; y en fin, que

estando en el día bien determinados los medios de analizar las concreciones animales, y bastante multiplicados para apreciar su verdadera naturaleza, no nos debemos atener á algunas analogías, las mas veces engañosas, para dar á conocer estas concreciones. Todos estos nuevos datos se van á exponer en el discurso de este artículo.

§. II.

Del asiento y propiedades físicas de los cálculos urinarios.

8 Los cálculos urinarios formados, segun indica su nombre, de una ó varias materias contenidas en la orina, pueden ocupar todos los parages que recorre este líquido excrementicio. Se encuentran en los riñones, en los uréteres, en la vexiga y en el canal de la urétra. Su estado concreto los ha hecho llamar *pedras*, y muchos autores los habian efectivamente confundido hasta tal punto con estos cuerpos, que procuraron explicar su formacion por el mismo mecanismo. Siendo su primer asiento ó el lugar de su primitiva formacion, la cavidad en que se filtra la orina, empieza su concrecion por la separacion ó cristalización de una substancia disuelta en este líquido, y que se precipita con prontitud. Sin embargo pueden existir depósitos calculosos formados primitivamente en los uréteres, en la vexiga ó la uretra; pero en general son raros estos casos; y se observa que los cálculos de estas tres últimas regiones tienen las mas veces por origen unos núcleos calculosos formados en los riñones.

9 Los cálculos renales varían mucho en su tamaño, forma, color, superficie, densidad y textura interior. Vienen á ser regularmente unos cuerpos pequeños concretos, redondeados, lisos en su exterior, brillantes y cristalinos, de un color leonado, roxizo ó amarillento, bastante duros para ser pulimentados, y que por su pequeñez caen fácilmente á los uréteres y la vexiga, y salen por el canal de la uretra, y entónces se llaman *arenillas*. Algu-

nas veces son estas arenillas desiguales, granugientas, ásperas en su superficie, y muchas tambien angulosas, escabrosas, puntiagudas, y aunque de pequeño volúmen, ocasionan entónces muchos dolores y accidentes, hiriendo los canales por donde pasan. En otros casos, y por una fatal disposicion, estos cálculos renales, formados desde un principio demasiado gruesos para ser arrastrados á los uréteres con la orina, permanecen en su cavidad, aumentan de volúmen, se amoldan sobre sus paredes, se extienden á modo de ramificaciones en las primeras divisiones de esta cavidad, comprimen y alteran el texido del riñon, de modo que este supura, se deshace, y dexa solo una especie de kisto lleno de pus y de la concrecion sólida que le ha ocasionado. A la verdad, este caso se presenta rara vez; pero se observa sin embargo en las disecciones de los sugetos muertos á consecuencia de largas enfermedades de las vias urinarias. Tambien se han hallado concreciones renales de un grande volúmen, y de mucha dureza, en los hombres que jamas se habian quejado de sensacion alguna capaz de indicar su exístencia. Los cálculos renales en estos últimos casos tienen ordinariamente un color pardo, roxo-oscuro ó negro, y se hallan incrustados de diversas capas exteriores que provienen del pus ó de la sangre: con todo se encuentran algunos que son amarillos, roxizos, cristalinos, y de una materia calcúlosa homogénea. Es muy raro que estos, de qualesquiera forma y volúmen que sean, tengan un color blanco ó gris. Entre muchos que he tenido ocasion de exâminar no he visto mas que dos de una naturaleza *mural*, de color gris, negruzco y ceniciento, y de una composicion semejante á lo que se llama *pedras murales de la vexiga*, de que hablaré mas abaxo: casi siempre no son otra cosa que ácido úrico.

10 Los cálculos de los uréteres casi todos provienen de los cálculos renales caidos de los riñones á estos canales, y que siendo demasiado gruesos para poderles recorrer, se detienen en ellos. Muchas veces llegan á servir de núcleo ó centro de cálculos mas gruesos por las capas que

la orina depone sobre ellos continuamente; algunas veces dilatan extraordinariamente la uretra, y la hacen tomar la forma de una bolsa que retiene la orina; en general son concreciones bastante raras. Hay otro género mucho mas raro todavía, y son las incrustaciones calculosas que se forman sobre las paredes de estos canales, quando los orines permanecen en ellos, como en el caso que acaba de citarse. Se ha encontrado la membrana interna de un urétere incrustada de un depósito que se habia amoldado sobre esta membrana; pero este fenómeno es muy extraordinario: la costra es blanca, y se forma en este caso de fosfates térreos. A veces los cálculos de los uréteres tienen un agujero que dexa pasar la orina.

II Los cálculos de la vexiga son mucho mas comunes que los anteriores. Se ha trabajado sobre estos mas que sobre los cálculos de los riñones y uréteres; se han distinguido por todas sus propiedades físicas; se han clasificado segun su tamaño, forma, superficie, dureza, capas &c. Su origen ó primera formacion es triple: unas veces se forman en los riñones, y llegando á la vexiga por los uréteres, aumentan de volúmen por la adición de capas sucesivas precipitadas de los orines: estos cálculos con núcleo renal son los mas freqüentes; otras empiezan en la misma vexiga; alli nacen, y alli se aumentan; y otras en fin tienen por base ó núcleo un cuerpo extraño, y se deben á un accidente qualesquiera que ha introducido este cuerpo extraño por la uretra en la vexiga. Estos, que no son muy raros, se encuentran principalmente en el sexô femenino, en el qual la forma, direccion y poca extension del canal de la uretra hacen mas fácil la introduccion de los cuerpos exteriores. En los hospitales en que se practica la litotomia se encuentran á veces cálculos de la vexiga, que tienen por base alfileres, agujas de fierro, de acero, de laton ó de marfil, espiguillas, astillas de madera, retacillos de paño ó de lienzo. Un lechino, un fragmento de tiente, una bala de fusil han dado origen á veces á depósitos calculosos, que les han envuelto en la vexiga.

12 Aunque hay una multitud de variedades de cálculos de la vexiga, segun sus propiedades físicas, con todo pueden reducirse á algunos géneros, y dividirse y distinguirse metódicamente estas concreciones por su solo aspecto. Pasemos pues á considerarlas por su forma, volúmen, color, superficie, pesantez específica, olor, textura interior y disposicion de capas.

A. La forma, aunque variable, de los cálculos de la vexiga, es regularmente esferoidal ú oval, ó comprimida sobre dos caras como gragea de almendra. Otras veces son como polígonos de varios lados; lo que sucede quando hay varios en la vexiga; los hay casi cúbicos ó cuboides. Sus extremidades son muchas veces puntiagudas ú obtusas. Rara vez se encuentran cilindroides, y mas rara vez aun en forma de cilindros terminados por una especie de cabezas. Los hay tambien esferoidales de ambos lados; otros delgados por el medio, y algunos tienen los extremos encorvados.

B. El volúmen es lo que mas varía en los cálculos de la vexiga; los hay como habas pequeñas, y otros que llenan enteramente este órgano. Los regulares son como huevos de paloma; y llegan á los de gallina.

C. El color debe distinguirse cuidadosamente en estas concreciones, porque es el indicio de su naturaleza. No se ha de confundir el color propio de los cálculos de la vexiga con las manchas ó costras roxizas ó pardas, que provienen regularmente de la sangre depuesta sobre su superficie. Hay tres géneros de colores en estos cálculos: el amarillo leonado ó color de madera, que varía desde una especie de amarillo baxo hasta el roxizo ó roxo obscuro, parecido á algunos mármoles: este es el matiz de los cálculos formados de ácido úrico; el blanco ó gris blanco mas ó menos puro, que indica siempre los fosfates térreos; y el gris obscuro ó negruzco, á veces gris perlado, indicio del oxálate de cal, que constituye los cálculos murales. Hay á mas cálculos de la vexiga matizados ó llenos de pintas pardas ó grises obscuras sobre un fondo amarillento ó blanco. Las manchas pardas ó grises obscuras, que

regularmente tienen un resalto ó relieve, son las extremidades de los tubérculos del oxálato de cal, ó cálculos murales colocados en el centro, y como encajados en el ácido úrico cuando el fondo es amarillento, ó en los fosfates cuando el fondo es blanco. Estas especies de cálculos no presentan regularmente las prominencias ó puntas pardas, sino en el medio ó en una de sus extremidades. En este último caso el núcleo mural es excéntrico. Todo lo que indico aquí sobre los colores de estas concreciones es el resultado de mis observaciones sobre mas de seiscientos cálculos, reducidos de esta suerte á un cierto número de clases generales. Los autores han descrito algunos verdes, y otros de color de aceytuna, azules, rosáceos y amarillos; pero estos son solo signos de materias extrañas, ó matices de algunos de los colores indicados.

D. El exterior ó superficie de los cálculos de la vexiga presenta un grande interes al observador, ya para apreciar sus efectos en la vexiga, ya para llegar á conocer su naturaleza. Esta superficie es á veces tersa y lisa, y entónces se parece al mármol, si tiene al mismo tiempo color de madera y mate. Otras es lisa, pero no tersa; y á veces es desigual, arenosa, llena de pequeños tubérculos ásperos ó suaves, siempre del mismo color amarillento. Estos mismos cálculos presentan tambien á veces solo una parte de su superficie lisa, y la otra escabrosa. Se ven algunos sobre los cuales hay ciertos apéndices ó depósitos de la misma naturaleza en forma de tubérculos ó de arenillas prominentes. Muchas veces una capa externa, delgada, é interrumpida en algunos puntos, muestra una especie de corteza ó costra.

13 Los blancos son algunas veces suaves y lisos, otras semitransparentes ó llenos de cristales brillantes, y anuncian por este carácter el fosfate amoniaco-magnesiano; otras veces son mates menudo-arenosos, ó poco ásperos al tacto ó huecos, cariados y como esponjosos, y entónces se componen de fosfate de cal.

14 Los pardos ó grises oscuros se llaman *pedras murales*, porque su superficie resaltada, arriñonada, y á

veces tersa y brillante en la extremidad de cada protuberancia, se parece á los tubérculos aglomerados de las moras. Entre estos se ven algunos erizados de tubérculos largos y salientes en forma de puntas agudas, como las espinas de que estan armadas algunas conchas. Son estos cálculos los mas terribles por los crueles dolores que ocasionan, y el destrozo que hacen en las paredes de la vexiga.

E. La pesantez específica de los cálculos urinarios de la vexiga todavía no se ha designado: yo he pesado cerca de 500 y de diferentes especies con mucho cuidado, y he hallado que el peso de los mas ligeros, respecto del agua, era :: 1213 : 1000, y el de los mas pesados :: 1976 : 1000. Esta densidad mayor que la del agua, pero menor que la de las piedras propiamente tales, prueba que se les aplica malamente esta denominacion; pero sin embargo indica que los cálculos de la vexiga se acercan bastante á ellas para poder caer en este error: muchas veces son tan densos que pueden recibir un bello pulimento; pero siempre son quebradizos.

F. Indico el olor entre las variedades de los cálculos de la vexiga, porque en efecto esta propiedad varía en ellos de tres maneras: unas veces es sensiblemente urinoso y amoniacal, lo qual se percibe frotádoles ó aserrándoles; otras es simplemente térreo y como insípido, segun se observa en los cálculos blancos; otras es enteramente semejante al de los huesos ó marfil quando se asierra ó se raspa, y parecido al del esperma: este último se nota en los cálculos murales, y puede muy bien servir para caracterizarles.

G. La textura interior de los cálculos de la vexiga hace variar de tal manera estas concreciones, que se puede asegurar que solo tenemos una nocion muy inexàcta é imperfecta de su naturaleza quando no se asieran por medio, de modo que pase la seccion por su centro. Su superficie exterior jamas anuncia con certeza lo que son en su interior, principalmente quando son de un tamaño mayor que el de un huevo de paloma. Quando se quiebran los cálculos de

la vexiga, lo que se logra fácilmente, sea hiriéndoles con un martillo, ó dexándolos caer de una ó mas varas de alto, se separan regularmente en dos ó tres capas mas ó menos gruesas, iguales, y casi lisas entre sí, ó muy poco ásperas, y que indican haberse formado por depósitos sucesivos y en diferentes épocas. La fractura estriada muy fina, y el color amarillento ó roxizo homogéneo de su interior, pertenecen especialmente á los que estan formados de ácido úrico. Esta textura se ve mejor aserrándoles; su centro se ve ordinariamente ocupado por un núcleo de la misma naturaleza, que se desprende con facilidad; y su superficie interna descubierta, que á veces presenta capas de colores algo diferentes, recibe un pulimento suave, semejante al del mármol ó de la serpentina.

15 Quando las capas descubiertas por la seccion son blancas y semitransparentes, quando su fractura es lamelosa y espática, manifiestan ser de fosfate amoniaco magnesiano; quando son muy quebradizos y saltan en pedacitos pequeños de capas opacas y desmenuzables por el movimiento de la sierra, manifiestan ser de fosfate de cal; quando son muy duros, dificiles de aserrar, que se resisten al instrumento, y manifiestan una cara lisa, gris obscura en su seccion, y despiden un olor de marfil, son de oxálate de cal.

16 Muchas veces las capas blancas exteriores de fosfates térreos presentan en su centro un núcleo mas ó menos grueso de materia amarilla de ácido úrico, ó un centro de color gris obscuro de materia mural. Algunas veces este último núcleo está cubierto de capas estriadas amarillas de ácido úrico. En estas dos últimas especies de cálculos de dos ó tres materias diferentes, el centro mural parece como radiado en su seccion; quando el núcleo ó centro es de ácido úrico, cubierto de capas blancas de fosfates, es por el contrario de una forma circular ú oval, pero de una curvatura igual y sin estructura radiada. Rara vez se ven las tres capas de fosfates por fuera, de ácido úrico por el medio, y las del centro de oxálate calizo ó mural; y aun mas rara vez estos tres cuerpos, distintos

por su color, textura y forma, se envuelven unos á otros alternativamente, y en un órden diferente del que acabamos de indicar.

17 Debe observarse, segun esta descripción de las variedades de capas y texturas de los cálculos de la vejiga, que su aspecto comparado puede servir para hacerles reconocer, y dividirles en un cierto número de especies distintas.

18 Es muy raro que la uretra contenga cálculos propios de ella; y sin embargo hay algunos ejemplares de esto. Se han visto cálculos formados en la fosa navicular, en la inmediacion del vulvo de la uretra. Tambien se ha visto que los cuerpos extraños detenidos en el canal, y muchas veces las mismas tientas, dexadas en él algunos dias seguidos sin movimiento, se cubren de costras calculosas blancas. En las mugeres que han tenido que llevar por algun tiempo pesario, es muy frecuente encontrar cristales brillantes de fosfate amoniaco-magnesiano, formados sobre la parte de este instrumento, que ha estado tocando al canal de la uretra, y se ha hallado continuamente empapada de orina. Se ha visto varias veces que la orina, detenida entre la glande y el prepucio, ocasiona unas concreciones blancas, que un descuido inconcebible ha dexado crecer hasta un tamaño extraordinario. En la coleccion anatómica de la escuela de Medicina de Paris se conservan dos concreciones de esta especie, observadas y dadas por el ciudadano Sabatier, uno de sus profesores. En todo caso, los cálculos de la uretra, formados como incrustaciones sobre cuerpos extraños introducidos en este canal, ó producidos por una larga retencion de la orina, se hallan compuestos constantemente de fosfates térreos, que como se ha visto en la historia química de este líquido, se separan de él fácilmente. Hay tambien cálculos uretrales que provienen de la vejiga, y que se detienen algun tiempo, sea por su tamaño, ó sea por su superficie tuberculosa, espinosa ó aguda, en alguna parte de este canal. Por lo regular solo permanecen en él pocas horas ó pocos dias, porque impiden demasiado la salida

de los orines, para que no se trate de sacarlos por medio de piezas ú otros instrumentos, ó por la especie de seccion del canal que llaman *boutonniere*, como si dixéramos, la operacion del *ojal*. El origen de estos cálculos puede ser renal ó vexigal; pero muchas mas veces presentan á la verdad los caractéres exteriores ó propiedades físicas de las concreciones calculosas renales.

§. III.

De los diferentes materiales constitutivos de los cálculos urinarios.

19 Si estamos ya bien enterados de la marcha y série de los progresos que la ciencia ha hecho en el conocimiento de los materiales que componen los cálculos urinarios, veremos que, segun las ideas vagas é indeterminadas que se tenian sobre la naturaleza pétrea ó térrea de estas concreciones, y sobre su composicion análoga al tártaro, esparció Scheele en 1776 una luz muy viva é inesperada en esta parte del arte de analizar, descubriendo que los cálculos eran formados por un ácido concreto, indisoluble, particular á este género de cuerpos; y que sin embargo este sabio químico creyó equivocadamente que esta materia ácida constituia generalmente todos los cálculos. Se ha debido notar que despues de él se halló que el fosfate de cal hacia una parte esencial de la composicion de varios de ellos; y que aun se habia vuelto á admitir como mas freqüente la naturaleza ácida de la materia calculosa, y se habia querido decir que solo era un óxide animal, caracterizado por propiedades específicas tan singulares como diferentes. Es probable que á no ser por esta última pretension de Mr. Pearson, químico ingles, que por otra parte se hallaba conforme con los resultados de los Señores Linck, Hartenkeil, Walther &c., con respecto á la existencia simultánea del fosfate de cal y el ácido úrico en los cálculos, no hubiéramos pasado á hacer el ciudadano Vauquelin y yo los descubrimientos que hemos hecho sobre los muchos y varios materiales de los cálculos urinarios.

20 Las antiguas indagaciones que habia yo emprendido desde el año de 1786 hasta 1793 sobre las concreciones, y que deseaba continuar; la necesidad de reconocer con exâctitud el valor de las ideas que Mr. Pearson habia expuesto, y de saber si habia tenido razon para combatir nuestra denominacion de ácido dada al cálculo de la vexiga; la certidumbre que habia adquirido por mis trabajos anteriores de que este cálculo era formado de alguna cosa mas que el ácido descubierto por Scheele, y la sospecha de que esta materia extraña al ácido calculoso podia ser muy varia; y en fin la esperanza de determinar con precision lo que nos podíamos prometer de los litontrípticos: tales fueron los motivos que nos obligaron al ciudadano Vauquelin y á mí á ocuparnos muy detenidamente en el analisis de los cálculos urinarios humanos; y despues de haber juntado varios centenares de ellos, gracias al cuidado y benevolencia de diferentes médicos, pero en especial de los ciudadanos Sabatier, Lassus, Pelletan, Jussieu, Boyer y Deschamps, en Paris, y de los ciudadanos Noel de Reims, Petit de Leon, Pamard de Avignon, Maussion de Orleans, y sobre todo del ciudadano Giobert de Turin, que posee una coleccion de muchos miles de ellos, que ofreció generosamente partir con nosotros, hemos empleado todo el verano del año sexto y del séptimo en seguir sin interrupcion el exâmen y analisis de estas concreciones.

21 Por fruto de nuestras innumerables experiencias y tantas veces repetidas, que no dan lugar á dudar ni á errar, en vez de las dos substancias que antes de nuestro trabajo se habian reconocido solamente en los cálculos urinarios del hombre, hemos hallado siete substancias muy distintas; á saber, el ácido úrico, el urate de amoniaco, el fosfate de cal, el fosfate amoniaco-magnesiano, el oxálate de cal, la sílice, y una materia animal variable á veces en las diferentes especies de cálculos.

22 En una Memoria muy extensa, leida al instituto en vendimiario del año séptimo, dimos todos los pormenores de las experiencias que nos han conducido al des-

cubrimiento de estas siete diferentes substancias. Si se exceptúa el ácido úrico y el fosfate de cal, no podíamos tener, segun las analisis conocidas hasta entónces, noción alguna, ni aun remota, de las otras cinco que se han presentado á nuestras indagaciones como materiales de los cálculos urinarios. Sin entrar aqui en los mismos pormenores, expondré los caractéres químicos de cada uno de estos materiales, á fin de dar á los químicos y á los médicos medios de reconocerlos en adelante, y de dirigir por otra parte mi marcha en la distincion de las especies y variedades de estas concreciones.

A. *Del ácido úrico.*

23 El ácido úrico descubierto por Scheele, llamado sucesivamente *ácido bezoárdico* y *ácido lítico* antes de la denominacion que le asigno aqui; porque el primero le daría una latitud que no tiene, y el segundo le asociaría á las substancias pétreas, de las cuales se aleja mucho, es verdaderamente un ácido particular, y no debe ser colocado en la clase de los óxides, como habia creído Mr. Pearson. He aqui las propiedades que Scheele le habia indicado, y por las cuales le caracterizó. El ácido úrico es insípido, inodoro, duro, cristalizado, casi insoluble en el agua fria; soluble en muchos miles de veces su peso de agua caliente: se separa de esta por el frio en cristales pequeños amarillentos; se disuelve fácilmente en las leixias de álcalis fixos; es precipitado en polvo blanco por todos los demas ácidos, aun el carbónico; es casi inalterable por los ácidos sulfúrico y muriático; disoluble en el ácido nítrico concentrado, que tiñe de roxo; da por la destilacion un poco de ácido úrico sublimado sin descomposicion, muy poco de aceyte y agua, carbonate de amoniaco cristalizado, gas ácido carbónico, y dexa un carbon muy negro sin álcali y sin cal.

24 Añadiré á estos caractéres indicados por Scheele, y segun nuestras indagaciones particulares, las demas propiedades que nos ha hecho descubrir en este ácido un

trabajo asídúo. Quando se le tritura con las lexías de potasa ó de sosa concentradas forma desde luego una especie de materia xaboniforme, espesa, pastosa, muy disoluble en el agua quando hay exceso de álcali, y poco quando esta sal es neutra. Los urates de potasa y de sosa saturados son poco sápidos, poco disolubles y cristalizables. Precipitando su disolucion, diluida en agua por el ácido muriático, se logra el ácido úrico en cristales pequeños á manera de agujas brillantes, muy voluminosos, poco colorados, y solo con un leve color amarillento, en comparacion del color de madera que caracteriza á este ácido solo. El amoniaco no disuelve al ácido úrico, ó le disuelve muy poco, y el urate de amoniaco apenas es disoluble. El agua de cal tampoco le disuelve sino en cortísima cantidad. Los carbonates alcalinos no tienen accion alguna sobre él. El ácido nítrico, disolviéndole y tiéndole de roxo, altera su naturaleza, y convierte una porcion en ácido oxálico. La coloracion de la disolucion nítrica, dada por Mr. Pearson como un carácter decisivo de lo que él creia ser un óxide de un género particular, no es debida al ácido úrico, sino á una materia animal que le acompaña, que parece ser un poco de urea. Me fundo, para adoptar esta idea, en que el ácido del nitro se colora del mismo modo con el extracto de orina, y en la otra experiencia dicha.

25 El ácido muriático oxigenado altera prontamente la naturaleza del ácido úrico, sea quando se suspende un cálculo en este ácido líquido, ó sea, y es lo mas difícil, quando se hace pasar gas ácido muriático oxigenado por una agua, en cuyo fondo haya ácido úrico en polvo. Su color se vuelve pálido, su superficie se hincha, se ablanda, y se hace como gelatinosa. Esta parte desaparece, y se disuelve inmediatamente volviendo el líquido lechoso. Todo el ácido calculoso padece la misma disolucion capa por capa, y solo queda cerca de un sesenta avo de materia blanca coposa animal. Se desprenden por una efervescencia lenta y continua muchas ampollitas de gas ácido carbónico. El líquido bien disuelto da por la evapo-

racion muriate de amoniaco, oxálate acídulo del mismo, ambos cristalizados, ácido muriático libre, y ácido málico. Asi el ácido muriático oxígenado descompone al ácido úrico, le convierte en amoniaco, y en los ácidos carbónico, oxálico y málico. El primero de estos ácidos se desprende; el segundo se une con el amoniaco en sal acídula á costa del mismo ácido muriático, una parte del qual queda libre en el líquido. En quanto al ácido málico este se vuelve á encontrar en el líquido, que ya no da cristales, y se saca por evaporacion hasta sequedad. Los copos blancos insolubles, y que forman cerca del sesenta ó setenta avo del cálculo úrico, son la misma materia animal que colora de roxo al ácido nítrico quando se disuelve esta especie de cálculo en este ácido; el color roxo, y la forma cúbica que toman los cristales de muriate de amoniaco, que se consiguen por la evaporacion del líquido, se deben á una porcion de esta materia. Es preciso notar que la primera accion del ácido muriático oxígenado sobre el ácido úrico es convertirle en amoniaco y ácido málico si se gasta poco reactivo; que una dosis mayor le hace pasar al estado de ácido oxálico, y que sí se echa mucho ácido muriático oxígenado, se descomponen completamente estos dos ácidos, y se les reduce al estado de agua y de ácido carbónico.

26 Uno de los caractéres que pertenecen tambien al ácido úrico es el modo de presentarse al fuego; no solo da carbonate de amoniaco por la destilacion á fuego descubierto, se sublima en parte, y despide gas ácido carbónico, sobre el qual Hales insistió tanto tomándole por ayre, sino que tambien es muy notable por el poco aceyte que forma la accion del calórico; por el ácido prúsico, que se desenvuelve y se encuentra entre sus productos gaseosos ó líquidos; por el carbono no salino, aunque bastante abundante, que dexa por residuo; por la corta cantidad de agua que se separa de él en este analisis al fuego; por el olor fétido particular, y parecido al del cuerno ó hueso quemado, que se halla en todos los productos de este género, de concreciones; y por la mez-

cla del olor de almendras amargas, con este primer olor tan fuerte y tan notable.

27 Todos estos hechos demuestran que el ácido úrico es un compuesto animal de un género particular, formado de ázoe, de carbono, de hidrógeno y oxígeno, susceptible de un gran número de alteraciones diversas por los reactivos químicos, sobre todo de convertirse en amoniaco, y en quatro ácidos diferentes el málico, el oxálico, el prúsico y el carbónico, segun el término mas ó menos adelantado de su descomposicion. Este ácido enteramente peculiar ó propio de las substancias animales, una excrecion de los quales es quando no puede salir con la orina que naturalmente le tiene en disolucion, ó porque es demasiado abundante, ó porque hay en ella un cuerpo extraño qualquiera, sobre el qual puede deponerse, arrastra consigo en su concrecion calculosa una porcion de materia animal colorante, que le da el matiz amarillo de madera ó roxo claro, y que parece ser de la misma naturaleza que la urea. Parece tambien que el ácido úrico proviene de esta última materia, aunque hasta ahora no he podido determinar por qué especie de mutacion pasa la una de estas substancias al estado de la otra.

B. *Del urate de amoniaco.*

28 Es de creer que el urate de amoniaco, que tantas veces hemos hallado en los cálculos urinarios, haya sido confundido, antes de nuestro trabajo, con el ácido úrico puro. Scheele le encontró sin conocerle, pues notó que las piedras de la vexiga daban á veces amoniaco durante su disolucion en las lexías de álcalis fixos cáusticos. Este es en efecto el carácter químico nada equívoco, que le distingue del ácido úrico puro; se disuelve como este último en las lexías de potasa ó de sosa; pero su disolucion va acompañada de un desprendimiento abundante de amoniaco, mientras que la del ácido úrico puro se verifica sin olor amoniacal. Su pureza se reconoce por su entera y completa disolucion en estas lexías. Si queda

algo sin disolver no es urate de amoniaco ni ácido úrico, y pertenece por consiguiente á alguna de las materias que siguen.

29 El urate de amoniaco casi siempre es conocido por sus capas delgadas y tersas, sin ser siempre lisas; por el poco tamaño de los cálculos que regularmente forma, y por el color de café con leche que presenta con mas frecuencia. Aunque algunas veces se halla solo, las mas está mezclado de fosfates térreos interpuestos en sus capas en los canales urinarios de que hace parte. Casi no es mas soluble en el agua fria y caliente que el ácido úrico. Los ácidos se presentan en su accion con él lo mismo que con este último, excepto la anterior saturacion por su amoniaco, que pide una mayor cantidad de ácido para cambiar su naturaleza. El urate de amoniaco está las mas veces mezclado de fosfate amoniaco-magnesiano, porque parece no existir sino por la formacion de una cantidad de amoniaco, suficiente para saturar primeramente el fosfate de magnesia nativo de la orina, y despues el ácido úrico que se halla en ella naturalmente libre. Sus caractéres son tan sencillos, y al mismo tiempo tan evidentes, que en adelante ya no se podrá dexar de conocer.

C. *Del fosfate de cal.*

30 Hasta aqui solo se habia indicado vagamente el fosfate de cal en los cálculos urinarios; todo lo que no era ácido úrico pasaba por ser esta sal caliza. Obligados nosotros á distinguir este compuesto de las otras cinco substancias que pueden hallarse con él en estas concreciones, hemos buscado en sus propiedades aparentes ó físicas, y en sus propiedades químicas los caractéres mas á propósito para darle á conocer sin dudas, sin equivocaciones y errores. He aqui los que nos ha presentado sobre ambos objetos un largo hábito de describir y exâminar los cálculos.

31 El fosfate de cal calcenoso se halla en capas delgadas desmenuzables ó poco consistentes, salta en pedaci-

tos ó escamas al serrarle; es de un color blanco sucio ó algo gris, sin forma cristalina lamelosa ó espática, mate y opaco, sin olor ni sabor. A veces, en lugar de las numerosas capas y poco adherentes unas á otras, presenta unos granos incoherentes verdaderamente desmenuzables, agregados débilmente unos á otros por un precipitado pronto, asi como las moléculas de las incrustaciones y de los osteóculos: se ven en ellos muchos poros y cavidades como en una textura esponjosa, y nunca forma él solo un cálculo urinario humano.

32 Por blanco y puro que parezca á la vista este fosfate en las concreciones de la vexiga, siempre está íntimamente unido á una materia animal gelatinosa como en los huesos; por eso se ennegrece y carboniza quando se le calienta fuertemente: despide un olor á cuerno ó á hueso quemado; da agua, aceyte y carbonato de amoniaco en la retorta, y dexa un residuo carbonoso. Calcinado hasta encandecerse, no dexa cal, y sí solo fosfate de cal privado del agua de cristalización. Es perfectamente indisoluble en el agua fria: quando se trata con el agua hirviendo, se disuelve una porcion de gelatina en este líquido, y despide un olor animal fastidioso muy fácil de conocer. Todos los ácidos aun debilitados, excepto el borácico y carbónico, disuelven esta sal, y la convierten en fosfate ácido; y en los ácidos nítrico y muriático es en los que se verifica fácil y prontamente la disolucion sin efervescencia. Los fragmentos ó capas enteras de este fosfate calcioso, suspendidos en alguno de estos ácidos extendidos en agua de modo que puedan beberse, dexan unos copos transparentes y celulosos de materia animal, á medida que se disuelve la sal térrea. Su disolucion ácida es precipitada por los álcalis puros y el amoniaco sin descomposicion; recogido el precipitado y seco, es siempre fosfate de cal. Quando se trata esta sal con el ácido sulfúrico algo concentrado, forma un magma espeso de sulfate y fosfate ácido de cal: los álcalis y carbonates alcalinos no tienen accion alguna sobre él. Nunca hemos encontrado en los cálculos blancos ó en las capas blancas de los

cálculos urinarios el fosfate ácido de cal, que el ciudadano Brugnatelli dice haber hallado en ellos.

D. *Del fosfate amoniaco-magnesiano.*

33 Hemos dicho que la orina guardada, y que pasa al estado de amoniaco, da cristales transparentes, blancos y prismáticos de fosfate amoniaco-magnesiano. Parece que por un fenómeno semejante, esta sal que, ó bien se encuentra fuera ó en las capas exteriores de los cálculos urinarios, se forma tambien en la vexiga. Se reconoce fácilmente el fosfate amoniaco-magnesiano por sus propiedades físicas; se compone de capas lamelosas espáticas, semitransparentes, duras y coherentes; se asierra muy bien, y no salta como el fosfate de cal; quando se asierra, da un polvo fino, suave al tacto, de un color blanco brillante; y el del fosfate calizo es grueso, de un blanco sucio y mate. Tiene un sabor dulce fastidioso é insípido, y se disuelve un poco en la boca: á veces toma la forma de cristales romboidales, brillantes, ó de láminas quadradas, cambiantes, diseminadas en las cavidades de otras materias calculosas. Una vez bien examinado, comparándole con el fosfate de cal, y colocándole á su lado, no es posible confundirle, ó dexar de reconocerle; tan sobresalientes y particulares son sus propiedades sensibles y sus caractéres exteriores.

34 Sus propiedades químicas no son menos notables y propias para hacerle conocer sin la menor ambigüedad. Aunque contiene como el fosfate de cal un poco de materia animal gelatinosa entre sus láminas, y se ennegrece quando se calienta, la contiene en menos cantidad que él, y es mas puramente salino. Se disuelve en el agua no con tanta abundancia, pero suficientemente para hacer cristalizar su disolucion por una evaporacion espontánea; se disuelve con mas facilidad y prontitud en los ácidos que el fosfate de cal: el ácido sulfúrico debilitado le disuelve completamente, y forma sulfate amoniaco-magnesiano; sus fragmentos suspendidos en los ácidos nítrico y muriá-

tico muy debilitados, desaparecen en mas breve tiempo que los del fosfate de cal, y dexan en ellos unos copos membranosos, mas leves y menos abundantes. El amoniaco no precipita sino unos leves copos magnesianos, y aun nada si el ácido disolvente se echa con exceso, siendo asi que enturbia fuertemente la disolucion del fosfate calizo. Las lexiás de álcalis fixos cáusticos desprenden de él el amoniaco sin que haya disolucion; le quitan el ácido fosfórico, y dexan la magnesia aislada por residuo. Este último carácter de desprender al mismo tiempo el amoniaco sin disolverse, y dar magnesia por residuo, presentando las propiedades de un fosfate alcalino en la parte disuelta, es el que nos ha hecho reconocer esta sal por fosfate amoniaco-magnesiano.

E. *Del oxálate de cal.*

35 Si no fuese necesario mas que exponer aqui el medio de reconocer el oxálate de cal que hace parte de los cálculos, y de distinguirle de los otros materiales que les constituyen; bastaria casi solo recordar el nombre de *pie-dra mural*, que tienen las concreciones formadas de él, nombre que su figura y textura han hecho adoptar hace mucho tiempo. En efecto hemos encontrado esta sal térrea insoluble en los cálculos así llamados, y esta especie nos ha presentado siempre el oxálate de cal, unido á una materia animal colorante; de modo que la forma singular que los ha hecho denominar así, parece depender esencialmente de la naturaleza de su composicion. Puedo pues decir que el oxálate de cal calculoso cristaliza ó precipita en capas desiguales como festoneadas; que presenta por fuera unos pezones ó tubérculos más ó menos sobresalientes, unas veces agudos; otras romos, ásperos ó lisos, parecidos á los tubérculos de las moras, de un color gris obscuro ó pardo por fuera, de un gris sucio, lleno de vetas blancas por dentro, de una textura densa, fina, capaz de tomar el polimento del marfil, de fractura conchada, y que despidе al serrarle un olor fastidioso ani-

mal y espermático que se conoce en los huesos y el marfil. Es la mas pesada de todas las materias calcúlosas.

36 Las propiedades químicas del oxálate de cal son tan claras y fáciles de reconocer como sus propiedades físicas. Es el único material de los cálculos que dexa por la calcinacion un residuo de casi la tercera parte de su peso. Los ácidos le disuelven con dificultad, y su disolucion nítrica dexa precipitar esta sal sin alteracion por la adiccion de los álcalis. Estos, por cáusticos que sean, no tienen accion alguna sobre esta materia calcúlosa; pero las disoluciones de los carbonates alcalinos de potasa y de sosa la descomponen completamente. Basta para esto hacer calentar por algunos minutos el oxálate de cal calcúloso en polvo en estas disoluciones; y se saca carbonato de cal pulverulento, muy conocido por su disolubilidad con efervescencia en el ácido acetoso; y los líquidos que sobrenadan tienen un oxálate alcalino, que se precipita por el acetite de plomo ó de bárta, y cuyo precipitado se descompone por el ácido sulfúrico: este, formando un sulfato de bárta ó de plomo indisoluble, dexa el ácido oxálico, que puede separarse evaporando el líquido que cubre ambas sales. Segun este analisis no queda duda alguna de ello, pues no hay materia alguna de los cálculos urinarios que se presente de este modo al tratarla con este reactivo; y el oxálate de cal es el único compuesto que manifiesta las propiedades químicas y leyes de descomposicion que acabamos de indicar.

37 Uno de los caractéres del oxálate de cal calcúloso consiste en la abundancia y naturaleza de la materia animal, que acompaña siempre á esta sal depuesta en la vexiga. Esta materia es la que le da el color de castaña, pardo, roxo obscuro, gris negruzco ó de hollin, porque los cálculos murales son susceptibles de todos estos matices. A ella se debe la textura fina, densa y compacta de que goza esta especie de substancia concreta. Se logra aislar bastante bien quando se disuelve un pedazo de este cálculo en el ácido nítrico debilitado, suspendiéndole con un hilo; al paso que el oxálate de cal se deshace en el

ácido, la materia animal, conservando la forma y color primitivos del fragmento, é hinchándose, se ablanda, se vuelve esponjosa, y queda mucho mas densa que los leves copos membranosos que dexan los fosfates térreos tratados de este modo. En esto se conoce que esta substancia animal es mas abundante y mas densa que la que existe en las otras materias calculosas. Es evidente que la singular dureza de esta especie de cálculo proviene de la union íntima de las moléculas, producida por la mezcla del oxálate de cal con este compuesto animal, así como vemos tomar á la cal, incorporada con la clara de huevo, una solidez extraordinaria en los lodos químicos. En quanto á la naturaleza de esta materia animal, aunque no la hemos analizado en particular, parece que es una mezcla de materia albuminosa y de urea; la primera está indicada por su concrecion, y su poca disolubilidad en los ácidos; la segunda por su color.

F. De la sílice.

38 Aunque acostumbrados, hace mas de diez años, á encontrar esta tierra en muchos compuestos, en que en otro tiempo ni aun se hubiera sospechado, nos ha causado mucha admiracion hallarla en los cálculos urinarios humanos. Verdad es que entre mas de seiscientos, analizados hasta el presente con bastante exactitud para conocer bien su naturaleza y composicion, solo se han presentado dos cálculos en que hayamos reconocido esta tierra; pero este hecho, que al menos anuncia la posibilidad de su existencia en las concreciones urinarias, y la necesidad de contarla en el número de los materiales calculosos, no es por eso menos singular, y en algun modo extraordinario. En estos dos cálculos mixtos ó mezclados en su centro, que presentaban una textura folicular, y las capas festoneadas de una piedra mural, pero con un color mucho mas claro y leonado, es en los que hemos descubierto este nuevo constituyente de las concreciones urinarias. Calcinados hasta enrojecerse en un crisol de pla-

ta, no perdieron estos cálculos mas que la tercia parte de su peso sin dar cal libre; los ácidos en que se hizo hervir su residuo nada le quitaron; calentado este residuo, y fundido con quatro veces su peso de álcali, y tratado despues con el ácido muriático, se cuajó á modo de jalea por la evaporacion, y presentó todos los caractéres de la sílice.

39 El exámen de los diferentes fenómenos químicos que estos raros cálculos síliceos han presentado por la accion del fuego, del agua, de los ácidos y de los álcalis, nos ha probado que la sílice, que hacia una parte esencial de ellos, estaba mezclada con el fosfate de cal, y una materia animal análoga á aquella que suele acompañar al oxálate calizo. Por otra parte son duros, dificiles de aserrar y de pulverizarse; su polvo, áspero al tacto, raya las superficies metálicas que se frotan con él. Despiden un olor animal quando se queman; casi nada sueltan en el agua caliente. Los ácidos les quitan solo una corta cantidad del fosfate calizo, que con dificultad se separa de la sílice, con la qual está íntimamente unido. Los álcalis puros, igualmente que los carbonates alcalinos, no tienen accion sobre esta especie de cálculos; casi nada disuelven de ellos, y solo les quitan una corta porcion de materia animal. Su verdadero carácter distintivo consiste en su fusibilidad con los álcalis fixos cáusticos, y en la vitrificacion que padecen por este reactivo. La carencia de las propiedades que pertenecen á las otras especies de materias calculosas tratadas hasta aqui, añadida al carácter indicado, no puede dexar la menor duda sobre su naturaleza íntima.

G. De la materia animal.

40 Ya he hecho ver que cada una de las seis substancias que forman los diferentes materiales de los cálculos urinarios humanos, se hallaba constantemente unida con una materia animal. La prueba de la constante existencia de esta última se toma, hora de la propiedad de

carbonizarse, que es peculiar de todos los cálculos, hora de los productos que dan por la destilacion, hora del olor fétido que despiden quando se queman, y fastidioso quando se cuecen en agua, hora en fin de los leves copos transparentes, ó esponjosos y colorados, ó membranosos y como celulares, que dexan los fragmentos de los cálculos quando se disuelven, suspendiéndoles en medio de los ácidos debilitados. Excepto el ácido úrico y el urate amoniacal, que como compuestos animales se carbonizan y se convierten por la accion del fuego en productos volátiles, los otros quatro materiales calculosos, los dos fosfates, el oxálate de cal y la sílice, no presentarian ninguno de estos caractéres, si no estuviesen unidos á una substancia animal mas complicada que ellos en su composicion. Asi que, ninguno de estos materiales está perfectamente aislado en los cálculos urinarios; ninguno está libre de la asociacion ó combinacion de una materia animal, que ya han admitido varios autores, y que han mirado con razon como el primitivo fundamento de estas concreciones: de la misma manera que en los huesos forma la substancia gelatinosa la primera base de una especie de tejido orgánico, en cuyas areolas se va deponiendo el fosfate calizo.

41 Pero lo que hay de extraño en esta asociacion de substancia animal con los otros materiales constituyentes de los cálculos urinarios, es que cada uno de ellos parece estar unido con una materia animal diferente. Unas veces albuminoso, otras gelatinoso, otras mezclado de ambos géneros á veces, y aun las mas acompañado de la materia particular de la orina, que he llamado *urea*, parece tener este producto animal un carácter constante en cada especie de compuesto calculoso. Asi el ácido úrico y el urate amoniacal contienen un género de albúmina cargada de urea: los fosfates térreos ocultan la albúmina y la gelatina baxo una forma membranosa, ó lamelosa y celular; mientras que el oxálate de cal encierra entre sus capas densas y festonadas una textura esponjosa, mas compacta y abundante de una albúmina colorada, mas con-

densada; y que la sílice, envuelta en los cálculos de una substancia bastante análoga á esta última, les hace parecer á los cálculos murales, bien sea por la estructura que presenta, ó por la densidad que contrae en esta especie de concreciones.

42 La materia animal, que existe en todos los cálculos, no es pues la misma en sus diferentes especies. Varía segun los diversos materiales que acompaña, y diríamos que existe una especie de relacion entre la naturaleza de la concrecion calculosa, y la del glúten que une sus moléculas. Sin embargo, puede considerarse en general como un mucilago pegajoso ó glutinoso, que aproxima, reúne y comprime las partículas ácidas ó salinas, de que principalmente se forma la parte concreta de los cálculos urinarios.

§. IV.

De la clasificacion de los cálculos urinarios humanos.

43 El antiguo método de clasificar los cálculos por su forma, volúmen, superficie, color &c., no puede ser suficiente en la actualidad, teniendo como tenemos, segun nuestras últimas experiencias, un conocimiento cierto de su naturaleza íntima; y se dexa conocer que en el día deben clasificarse los unos con respecto á los otros. Ademas de eso esta distincion no tiene por único objeto la disposicion metódica de los cálculos, y sus simples diferencias de aspecto y de propiedades físicas. Aunque estas sean siempre conformes con los caractéres químicos, y baste solo una ojeada para conocer su naturaleza, hay tambien el interes urgente de juntar á este primer conocimiento el de los disolventes propios de cada materia calculosa, ó de la reunion de estas materias, que es el que debe hacer mas preciosa y útil una clasificacion fundada sobre la composicion bien determinada de estas concreciones.

44 Teniendo presentes los siete materiales diversos

que constituyen los cálculos urinarios, y la constancia con que cada uno va acompañado de una substancia animal, se reconoce desde luego que no se halla siquiera un cálculo que esté compuesto de sola una materia. Pero como la substancia animal existe en todos, y casi siempre forma el glúten de ellos; y como por otra parte no influye bastante sobre sus diferencias para hacerles variar sensiblemente en sus propiedades, no atenderé á su presencia para clasificar estas concreciones. Comparando todos los hechos que el analisis exácta de mas de seiscientos cálculos nos ha presentado hasta aqui, hallo que se pueden distinguir tres géneros de ellos: el primero de cálculos formados de una sola substancia, á mas de la materia animal que liga las moléculas: el segundo de los compuestos de dos substancias calculosas, sin contar con esta materia; y el tercero de los que contienen mas de dos substancias, y aun quatro. Estos tres géneros juntos comprehenden doce especies, que son las que hemos encontrado hasta aqui; pero no obstante pueden comprehender muchas mas, porque es evidente que los seis materiales calculosos, considerados uno por uno, ó en su reunion de dos en dos, tres en tres, quatro en quatro, darian muchas mas especies, suponiendo existentes todas estas reuniones posibles; pero aqui solo tratamos de lo que se ha encontrado hasta el dia por la experiencia, y no de lo que pueda encontrarse en adelante.

45 De las doce especies de cálculos que hemos reconocido en nuestras analisis, solo tres pertenecen al primer género, esto es, á aquellos que son formados de una sola materia calculosa; y son:

Por lo que hace á la primera especie los de ácido úrico;

Por lo que á la segunda los de urate de amoniaco,
Y por lo que á la tercera los de oxálate de cal.

Ni el fosfate calizo, ni el fosfate amoniaco-magnesiaco, ni la sílice, se han encontrado todavía aislados.

46 Hay siete especies, en el segundo género, esto es, entre los cálculos formados de dos materiales calculosos,

á mas de la materia animal que hace estas mezclas ternarias, así como á las antecedentes binarias. He aquí cómo coloco estas siete especies con arreglo á nuestras analisis.

4.^a especie. Acido úrico y fosfates térreos en capas bien distintas.

5.^a Acido úrico y fosfates térreos mezclados íntimamente.

6.^a Urate de amoniaco, y fosfates en capas distintas.

7.^a Los dos materiales precedentes mezclados íntimamente.

8.^a Fosfates térreos mezclados, ó íntimamente, ó en capas delgadas.

9.^a Oxálate de cal y ácido úrico en capas distintas.

10.^a Oxálate de cal y fosfates térreos en capas distintas.

Por último las otras dos especies forman el tercer género, ó los cálculos que contienen tres ó quatro substancias calculosas; á saber:

11.^a Acido úrico ó urate de amoniaco, fosfates térreos, y oxálate de cal.

12.^a Acido úrico, urate amoniacal, fosfates térreos, y sílice.

Añadiré dos palabras á esta enumeracion sobre cada especie en particular.

47 Los cálculos de ácido úrico ó de la primera especie son los mas freqüentes de todos, muy fáciles de conocer por su color de madera, leonado ó roxizo; por su textura quebradiza, radiada, densa, homogénea y fina; por su completa disolubilidad en las lexías de álcalis fixos cáusticos sin olor. Varían por su tamaño desde el de un guisante hasta el de un huevo de pata, y aun mas; por su forma redondeada, esferoidal, aplastada, oval y prolongada; por su superficie unas veces lisa como un mármol pulimentado, otras un poco áspera ó arriñonada, casi nunca aguda ó espinosa; por su color rosáceo amarillento, leonado, roxo claro, pardo claro, veteadado, uniforme ó pintado de diversos matices, y nunca blanco, gris ni negro; por el número de sus capas unas veces muy delgadas,

otras muy gruesas, y que se separan á veces en una parte de su grueso en hojuelas de superficie tersa. Su pesantez específica llega de 1,276 á 1,786, y las mas veces pasa de 1,500. Las piedrezuelas de los riñones son regularmente de esta especie. Entre 600 cálculos he hallado mas de 150 de ácido úrico puro.

48 Los cálculos de urate de amoniaco ó de la segunda especie, bien caracterizados por su disolubilidad en las leixías de álcalis fixos cáusticos como los anteriores, pero con un abundante desprendimiento de amoniaco, son por lo regular pequeños, de un color baxo de café con leche, ó gris, que tira á este matiz, formados de capas finas, que se desprenden con facilidad, y son tersas por las superficies que se tocan, y encierran casi siempre un núcleo, cuya cubierta se separa fácilmente. Su forma mas comun es esferoidal, prolongada, aplastada, algunas veces amigdaloides; su superficie es regularmente lisa, nunca tuberculosa, á veces brillante y cristalina; su pesantez específica llega de 1,125 á 1,720: el agua sola les disuelve, sobre todo si es caliente, y quando estan reducidos á polvo fino. Los ácidos, principalmente el muriático, les quitan el amoniaco, y dexan solo el ácido úrico, que despues se disuelve en la potasa sin efervescencia: algunas veces se hallan cubiertos de ácido úrico puro; la capa exterior de este es por lo comun poco gruesa, y la mayor porcion del cálculo es urate de amoniaco. Entre los 600 cálculos examinados, la proporcion del número de exemplares de esta especie ha sido de las mas cortas.

49 Los cálculos de oxálate de cal ó de la tercera especie son muy fáciles de reconocer y caracterizar, como dixe arriba, por su superficie escabrosa, arriñonada, erizada de puntas y espinas, que es lo que les ha hecho llamar *piedras murales* ó *muriformes*; por su color de hollín de la parte de fuera; por su dureza, su textura densa, su matiz gris, y el lustre de marfil de su interior, y el olor de esperma quando se les asierra. Difieren principalmente de las otras especies, por la cal que dexan despues de la calcinacion, por su difícil disolubilidad en los

ácidos, su perfecta indisolubilidad en los álcalis y su descomposición, que no puede verificarse sino mediante las leixías de los carbonates alcalinos.

50 Aunque colocados en el género de cálculos de una sola materia sólida, contienen, como he dicho en otra parte, una abundante substancia animal, que conserva mucho tiempo su forma quando se disuelve el oxálate de cal que les consolida; pesan entre 1,428 y 1,976. Su tamaño varía mucho entre el de las piedrezuelas renales y el de un huevo de pava, y aun mayor. Con todo los medianos y los pequeños son las mas frecuentes variedades de esta especie: su forma es generalmente esférica ó esferoidal; su superficie, siempre desigual, varía singularmente desde las puntas erizadas hasta los pezones lustrosos y suaves que la terminan en algunas. Forman á veces el núcleo ó centro de otros cálculos; pero entónces, cubiertos ya de otra materia calculosa, pertenecen á otras especies. Su proporcion, entre mas de trescientos cálculos analizados, ha llegado casi á la quarta ó quinta parte.

51 Los cálculos de la quarta especie, formados de ácido úrico y de fosfates térreos, separados uno de otro, son muy fáciles de distinguir de todos los demas. Su superficie es blanca, como cretácea, desmenuzable, ó espática y semitransparente, segun que el fosfate exterior, ó que hace de corteza, es de base de cal ó de base amoníaco-magnésiana, que entónces constituye dos principales variedades. El ácido úrico forma su núcleo; y quando se asieran se encuentran estos dos géneros bien distintos, el uno en el centro, y el otro por fuera. Solo pueden reconocerse despues de aserrados. Son bastante comunes; entre los que hemos exâminado hasta ahora solo hemos encontrado cerca de una duodécima parte de ellos. Son tambien las concreciones urinarias mas voluminosas, pues su tamaño suele ser desde el de un huevo de gallina hasta uno capaz de ocupar toda la vexiga, dilatándola considerablemente. Su forma es oval regularmente; á veces son mas puntiagudes de un lado que de otro. Nunca tienen erizada la superficie; se ven en ella ciertos cristales

de fosfate amoniaco-magnesiano; algunas veces el ácido úrico central está cubierto de capas alternativas de fosfate calizo y de fosfate amoniaco-magnesiano. Su pesantez específica es muy variable.

§ 2. Refiriendo á la quinta especie los cálculos urinarios compuestos de ácido úrico y de fosfates térreos íntimamente unidos, observo que en esta especie se hallan mayor número de variedades, sobre todo en quanto á la proporcion respectiva de las tres materias que les constituyen; porque nunca se ha encontrado en ellos un solo fosfate térreo, sino siempre una mezcla de fosfate de cal y de fosfate amoniaco-magnesiano. Y no solo por la diversidad de proporcion entre estos tres materiales, y por la de la materia animal, deben ser contadas las variedades de esta especie, sino tambien por su disposicion respectiva. Y en efecto tan pronto las dos materias principales, esto es, el ácido úrico y los fosfates térreos estan separados en capas muy delgadas y alternativas desde la superficie hasta el centro, y sin embargo nunca bastante distintas y aisladas para poderse comparar con la especie anterior; y tan pronto las capas de estas materias son tan finas y tan estrechamente unidas, que la vista no puede distinguir las, y es necesario analizar cada una de estas capas para mostrar en ellas ambos materiales. He aqui la razon por qué los cálculos de esta especie, aunque en general son de un color gris, de una textura regularmente homogénea, y presentan algunas veces capas de colores distintos, ó matizadas de leonado y blanco, se diferencian tanto por su matiz, tamaño, forma, y por el número de sus capas. Nunca su color es fixo como el blanco de los fosfates puros, el leonado ó roxizo del ácido úrico, y el pardo ó gris obscuro del oxálate de cal; á veces es veteado, á manera de un mármol ó de una cornerina, y muchas de un lustre suave como xabonoso ó esteatítico. En ellos se nota el fosfate amoniaco-magnesiano en granitos cristalinos sin capas distintas; su forma es á veces oval ó esferoidal irregular; su exterior casi siempre desmenuzable, blanquecino, de un aspecto cretáceo, de modo que

hace creer sea solo fosfato de cal; y únicamente serrándose pueden reconocerse bien. Esta mezcla es la que forma por lo regular los numerosos cálculos poliédricos, gastados por la frotación de unos contra otros. Esta especie de cálculo es bastante frecuente: la totalidad de nuestras análisis nos ha presentado mas de la décimaquinta parte de ellos. Su pesantez específica varía mucho: la menor ha sido de 1,213, y la mayor de 1,739.

53 La sexta especie formada de urate de amoniaco y de fosfato térreo en capas distintas bien separadas, se aproxima mucho á la quarta especie en quanto á su aspecto exterior: presenta dos materias, una que hace de núcleo, y es lo mas frecuentemente el urate amoniacal; la otra, que envuelve á la primera, y es rara vez el fosfato amoniaco-magnésiano solo, y las mas veces se compone de dos fosfatos térreos mezclados. Algunas veces se halla tambien mezclado con fosfatos el urate amoniacal del centro; otras, las capas exteriores de fosfatos contienen un poco de este urate, que en algunas variedades se halla el mismo mezclado con el ácido úrico puro. Se pueden distinguir de los cálculos de la quarta especie por el color menos obscuro del urate amoniacal, por las capas separables unas de otras, y principalmente por el análisis. Difieren especialmente de los de la quarta especie por su tamaño casi siempre menor, y su pesantez específica varía desde 1,312 á 1,761. Es menos frecuente que la mayor parte de las especies anteriores. Entre los 600 analizados solo hemos encontrado una vigésimaparte de ellos.

54 Las mismas sales, esto es, el urate amoniacal y los fosfatos térreos mezclados íntimamente entre sí, y sin formar núcleo ni capas distintas que les envuelvan como en la especie anterior, constituyen la séptima especie muy semejante á la quinta por sus caractéres exteriores. Se distinguen de los de ella por un color menos amarillo en general, por su mayor ligereza, y sobre todo porque tratándoles con la potasa, que disuelve el ácido úrico, se desprende mucho amoniaco. Los cálculos de esta séptima especie son bastante raros: apenas hemos hallado una qua-

dragésima parte entre los que hemos analizado. Examinándolos con atención, se reconocen en ellos muchas veces capas alternativas de urate de amoniaco, de fosfate de cal y de fosfate amoniaco-magnesiano; pero tan delgadas y tan finas, que no se distinguen á no reparar con mucho cuidado. Por lo común su carácter particular consiste en que las capas de urate de amoniaco jamas se hallan sin alguna mezcla de fosfate, como lo demuestra el analisis, y es raro que las de los fosfates esten sin un poco de urate amoniacal. Nunca son estos cálculos del tamaño de los de las dos especies anteriores.

55 La octava especie de cálculo que distingo es formada por los dos fosfates térreos mezclados; esto es, el fosfate de cal y el fosfate amoniaco-magnesiano. Esta especie está muy bien caracterizada, y es fácil de reconocerse por su color blanco puro, sin mezcla alguna de amarillo, leonado, roxo ó gris negruzco. Su naturaleza desmenuzable, su indisolubilidad por los álcalis, su solubilidad en los ácidos, aun debilitados, la caracterizan tambien bastante. Las variedades de esta especie, que es bastante numerosa, pues entre los seiscientos cálculos examinados se han encontrado unos quarenta, se distinguen por su tamaño á veces enorme, por la irregularidad de su forma rara vez redonda, muchas veces desigual por fuera, por el aspecto que tienen de una concrecion ó incrustacion formada rápidamente, por una textura de capas blancas opacas, fáciles de deshacerse, tanto que pueden servir para echar rayas como el yeso mate, mezcladas ó interrumpidas por otras capas mas densas, semi-transparentes, espáticas, ó por verdaderos cristales transparentes de fosfate amoniaco-magnesiano. Aunque no nos manifiesta el analisis mas que estas dos sales, hallamos sin embargo una grande variedad de proporcion entre ellas, pero jamas una sola, como he dicho mas arriba. De esta especie son las concreciones, depósitos ó incrustaciones que se forman siempre sobre los cuerpos extraños introducidos en la vexiga por la uretra. Su pesantez especifica varia desde 1,138 á 1,471. En general los cálculos de es-

ta especie son los mas ligeros de todos los urinarios.

56 Coloco en la novena especie los cálculos mixtos, que contienen en el centro un núcleo mural de oxálato calizo, cubierto de ácido úrico, mas ó menos abundante y grueso. Por fuera no se distinguen de los de la primera especie, porque ambos presentan las mismas apariencias, la misma variedad de forma, de matiz y de superficie. Solo pueden reconocerse aserrándoles, y penetrando así hasta su centro. Su color gris obscuro ó pardo negruzco, la figura como estrellada ó radiada de su núcleo muriforme, las capas leonadas, amarillas ó roxizas de ácido úrico que le cubren, dan entóces á primera vista un conocimiento cierto y seguro de su naturaleza. Se encuentran en estos las mismas variedades que en los de la primera especie. Su pesantez específica varía desde 1,341 á 1,754: estos dos extremos son remotos por la grande variedad de proporcion de los dos materiales constituyentes que encierran. Se reconocen tambien estas variedades por la seccion, segun el espesor relativo de las capas. Las mas veces se halla el oxálato de cal completa ó enteramente envuelto y cubierto de ácido úrico, que ocupa el centro; de suerte que no se rezela la presencia de este al ver por fuera los cálculos. Algunas veces el núcleo de oxálato mural es excéntrico, y está colocado en uno de los focos de la elipse en los cálculos que tienen esta forma elipsoide; de modo que los tubérculos muriformes atraviesan desde un lado hasta el exterior, y forman manchas ó especies de botones sobresalientes, que hacen escabrosa su superficie, ó como atigrada en esta extremidad. Esta variedad es mas rara que la de la estructura antecedente: entre los seiscientos cálculos solo se han presentado veinte de esta especie, de los quales solo quatro tenían el oxálato excéntrico.

57 A la décima especie pertenecen los cálculos compuestos de cal y de fosfates térreos, el primero colocado en el centro, y formando el núcleo; los segundos cubriendo el oxálato, y presentándose en lo exterior; de suerte que pudieran confundirse en su aspecto con las especies:

cuarta y octava si no se examinase su interior despues de haberlos serrado. Una vez descubierta ya no se puede confundir esta especie con ninguna otra: el disco gris ó pardo y radiado, las capas exteriores blancas y como yesosas le dan á conocer con facilidad y certeza. Despues de los cálculos de ácido úrico puro, los de esta especie son los que se nos han presentado casi con mas frecuencia en nuestras analisis. Forman casi la décimaquinta parte de los cálculos examinados. Su tamaño y su forma varían singularmenté; su color siempre es blanco por fuera. Muchas veces está colocado excéntricamente el oxálate de cal; y sin embargo rara vez llega hasta fuera. Su pesantez específica es igualmente muy variable: los he encontrado que pèsaban desde 1,168 hasta 1,752.

58. La undécima especie se forma de la mezcla de tres ó quatro materiales calculosos; á saber, de ácido úrico solo ó mezclado con urate de amoniaco, de oxálate de cal y de fosfates térreos. Estos son los ménos comunes, pues entre los seiscientos no hemos encontrado mas que unos ocho ó diez. Esta especie presenta muchas veces tres capas muy distintas; el centro ó núcleo de oxálate de cal, la capa intermedia de ácido úrico ó de urate amoniacal, y la exterior de fosfates térreos mezclados comunmente con ácido úrico ó urate amoniacal. Solo serrándoles pueden reconocerse, pues su superficie no manifiesta mas que fosfates. Es de creer que se encuentren cálculos formados de estas tres ó quatro materias que esten mezcladas mas íntimamente, y no se puedan reconocer por la diversidad y separacion de sus capas. Podemos distinguir tres principales variedades de esta especie: la que es formada de oxálate de cal, ácido úrico y fosfates; la que contiene urate de amoniaco mezclado con las otras dos materias, en lugar del ácido úrico libre; y la que con estas dos materias encierra al mismo tiempo ácido úrico libre y urate de amoniaco mezclados con los fosfates térreos. Podríamos tambien distinguir estos cálculos de distintas capas, y de tres ó quatro materias mezcladas íntimamente, á saber: aquellos en que los fosfates puros cubren las otras dos

materias, y aquellos en que los fosfates estan mezclados con ácido úrico ó urate de amoniaco, ó con estos dos últimos cuerpos juntos. Les hemos encontrado de todas estas clases; pero estas distinciones, que aun se podrian multiplicar, son ya demasiado sutiles y de poca importancia para la ciencia. Basta notar que quanto mas se multiplican los factores, tanto mas numerosas deben ser las variedades de su mezcla.

59 Coloco por último en la duodécima y última especie los cálculos complicados en su composicion; en que la sílice parece reemplazar al oxálate de cal, y se halla mezclada con el ácido úrico, con el urate de amoniaco, y cubierta de fosfates térreos. Particularizo esta especie á causa de la presencia de la sílice, materia inesperada, y en algun modo extraña á las concreciones urinarias. Aunque esta singularidad parece autorizar la distincion que admito, con todo debo observar que estos cálculos, en parte silíceos, se acercan mucho por su complicacion á la especie anterior. Es la mas rara de todas; pues entre los seiscientos cálculos solo hemos encontrado dos de esta naturaleza. Tambien puede contener el oxálate de cal, y entónces forma un cálculo que contiene todos los materiales calculosos reconocidos hasta el presente.

§. V.

De las causas y formacion de los cálculos urinarios.

60 La indagacion de las causas que producen los cálculos urinarios es sin duda el objeto mas útil de quantas especulaciones presenta el arte de curar; pero al mismo tiempo uno de los mas dificiles. Asi han sido despreciadas hasta el dia semejantes investigaciones. Los libros de medicina estan llenos de hipótesis y cuentos sobre la formacion de las piedras urinarias; y se dexa desde luego conocer que hasta que se tuvo un conocimiento exácto de su naturaleza, debia ser absolutamente imposible decir alguna cosa razonable sobre este objeto. Los médicos mas

háviles é ilustrados se contentaron con atribuirles por causa inmediata la superabundancia de la materia térrea en los orines de los calculosos. Boerhaave y su compilador Vanswieten creian que la orina de todos los hombres contenia naturalmente los materiales del cálculo, y que bastaba hubiese en los órganos en que permanecia un núcleo que atraxese en algun modo estos materiales, y sobre el qual pudiesen deponerse para producir el cálculo de los riñones y de la vexiga.

61 En efecto esto está probado por la freqüente experiencia de cuerpos extraños introducidos en este último órgano, y aun en la uretra. Pero hemos observado que en estos casos el cálculo accidental, y en alguna manera artificial que se forma, es casi siempre blanco y compuesto de fosfates térreos. Todos los orines contienen á la verdad ácido úrico, y por consiguiente lo que forma la especie mas freqüente de cálculo; con todo los núcleos que vienen de fuera casi nunca se incrustan de él; y se advierte que los individuos en quienes se encuentra este cálculo úrico, siempre le ofrecen formado sobre un núcleo interior, ó sobre una de las primeras arenillas que descienden del riñon. Es pues necesaria una causa particular que origine esta formacion. La superabundancia de ácido úrico que existe en los sugetos calculosos, y su produccion mas considerable que en el estado natural, deben ser sin duda reconocidas por la primera y principal causa, sobre todo si se considera la rapidez con que á veces crece este cálculo. Pero esta sola no basta, y si así fuese, no podria dar lugar mas que á una precipitacion de la orina, y no á la concrecion y colocacion en capas sólidas.

62 Es necesaria á mas de esto la presencia de una materia coagulante, que en otro tiempo se creyó ser lapídifica, y que hallándose abundantemente disuelta en la orina, sea igualmente muy dispuesta á separarse y precipitarse, arrastrando y conglutinando unas con otras las moléculas solidificables, y á veces cristalinas que se separan al mismo tiempo. Esta materia animal es sin duda la que se encuentra en todos los cálculos de qualquiera naturaleza

que sean; porque existe siempre con alguno de los materiales calculosos, pues la hemos encontrado con todos ellos. Ella es la que sirve de base ó fundamento para la formacion de los cálculos, asi como la gelatina membranosa forma el órgano primitivo de los huesos. Esto es tan cierto que la orina de los calculosos es regularmente espesa, mucosa, hace hebra, y está como cargada de viscosidades; y quando no presenta este carácter al salir de la vexiga, le toma inmediatamente, sea en el instante mismo en que se forma en ella el amoniaco, ó sea por la adicion de los álcalis, que separan esta substancia animal del ácido que la tiene en disolucion.

63 Por otra parte parece que siempre que abunda mucho el ácido úrico, la orina contiene al mismo tiempo una gran cantidad de la materia animal, que acelera su precipitacion, la atrae en su separacion, y congutina fuertemente sus moléculas. De aqui se sigue que todo lo que es susceptible de aumentar la proporcion de esta especie de glúten mucoso en la orina, puede considerarse como causa remota de la formacion del cálculo urinario; y asi es que todas las ideas de los médicos antiguos sobre el temperamento pituitoso, sobre la abundancia de viscosidades, que miraban como una disposicion á formar los cálculos de la vexiga, y sobre la union ó glúten de las piedras ó concreciones animales, convienen exáctamente con las nuevas nociones que el analisis de los cálculos urinarios nos da hoy sobre la naturaleza de estas concreciones. Aunque hay en realidad una gran diferencia entre las materias animales contenidas en los cálculos urinarios de diversa composicion, sin embargo es cierto que conteniendo cada una de las substancias calculosas un glúten animal, al qual debe su estado concreto y sólido, no podemos menos de mirar esta superabundancia de materia animal congutinantante como causa primera y principal de la formacion de los cálculos.

64 Entre las causas que influyen en la formacion de los cálculos urinarios, la mas notable quizá y mas difícil de hallar es sin duda alguna aquella que es relativa á la

diversidad de su naturaleza y á la diferencia de las capas sucesivas que les constituyen. Nada absolutamente sé aun sobre la produccion de los cálculos de oxálate de cal, quizá mas comunes en los niños que en los adultos: diríamos que esta especie depende de la disposicion á la acidez espontánea, que Boerhaave habia mirado como el origen comun de la mayor parte de las enfermedades que afligen á esta edad. Las ideas de Bonhomme, médico de Aviñon, sobre el ácido oxálico, como causa de la blandura de los huesos en la raquitis; el hecho observado por el ciudadano Brugnatelli sobre una saliva cargada de este ácido; el oxálate de cal que el ciudadano Turgais me dixo haber encontrado en la orina de un muchacho atacado de lombrices, y debilitado por este mal, parecen autorizar esta opinion. La rareza de esta circunstancia de la espontánea formacion del ácido oxálico en nuestros cuerpos, y el poco tamaño de la mayor parte de los cálculos de oxálate de cal, van tambien conformes con estas primeras ideas. Se diria que la orina, mas cargada de materia animal, coagulable por la misma presencia de este ácido extraño y morbífico, depone prontamente esta materia con el oxálate térreo, al paso que el ácido úrico formado ó encaminado á las vias urinarias, y descomponiendo en ellas el fosfate calizo, se vuelve un compuesto insoluble, y dexa, por su union con la cal, de poder mantener la materia animal en disolucion.

65 No es difícil de entender cómo despues de la primera formacion de un cálculo de oxálate de cal, cuya disposicion llega á faltar, se depone sobre él el ácido úrico, que forma los cálculos mixtos de la especie humana. Del mismo modo quando este ácido es menos abundante, se dexa comprehender tambien como los fosfates térreos, tan dispuestos á precipitarse de la orina, se deponen sobre el núcleo mural. Si la orina es muy alterable, si se vuelve inmediatamente amoniacal, se ve por qué en este caso las capas externas serán fosfate amoniaco-magnesiano, aun en cristales lamellosos, espáticos, semitransparentes. La grande abundancia de fosfates térreos, y al mismo tiempo el

poco ácido úrico, producirán cálculos de fosfates mixtos. La formación del urate de amoniaco no es tampoco mas embarazosa de explicar en el caso que la orina sea muy susceptible de producir amoniaco. Pero ¿quáles son las relaciones que hay entre el estado del cuerpo humano y estas diversas disposiciones de la orina á deponer, ya los fosfates mezclados sobre el oxálate de cal, ya estas mismas sales sobre el ácido úrico, ya el fosfate amoniaco-magnesiano solo ó casi solo, ó á precipitar con estas sales el ácido úrico ó el urate de amoniaco, que se mezclan mas ó menos íntimamente? ¿Quién dirá sobre todo por qué la sílice encontrada en solos dos cálculos urinarios de los seiscientos analizados no se ha de encontrar con mas frecuencia en estas concreciones, una vez probado por estos dos hechos que puede existir en ellos?

66 Si quisiese hacer el mismo raciocinio sobre cada una de las doce especies de cálculos que he distinguido, seria aun mas embarazoso determinar las causas que hacen deponer casi á un tiempo, ó en capas muy comprimidas unas contra otras, y muy varias, el ácido úrico, el urate de amoniaco, el oxálate de cal y los fosfates térreos, que parecen, sobre todo en la undécima especie, estar íntimamente mezclados, y por consiguiente separarse todos juntos de la orina para formar estas concreciones complicadas, que reunen en sí todos los materiales calculosos. Me basta haber hecho conocer quantas observaciones hay que hacer, quantas indagaciones que tentar, y quanta atencion que poner en esta parte del arte, que se ha hecho tan nueva desde nuestras analisis de los cálculos. El exámen químico y el analisis exácta de la orina de los calculosos en diferentes edades y en diversas circunstancias son los únicos que pueden satisfacer á estas bellas questões; y ya nos ha presentado este género de trabajo algunos felices resultados, como voy á indicarlos al tratar de los litontrípticos, ó de los medios de disolver los cálculos de la vèxiga.

§. VI.

De los disolventes de los cálculos urinarios.

67 Todo quanto se ha dicho y se ha propuesto sobre la disolucion de los cálculos en la vexiga humana ó en las vías urinarias del hombre, ha debido ser inexácto antes que su analisis nos ilustrase sobre su naturaleza y diferencias. Si la casualidad ha hecho algunas veces atinar para ciertas especies de cálculos, como en el uso de los remedios de Mademoiselle Stefens, con el agua de cal propuesta por Mr. Wyth, con la lexía de álcali cáustico indicada por Hartley &c., se dexa tambien conocer que semejantes disolventes no podian servir la menor cosa para los cálculos de fosfates térreos y de oxálate de cal, y que solo podia conseguirse algo con ellos en los cálculos formados de ácido úrico ó de urate amoniacal. Seria tan superfluo como fastidioso recorrer aqui la larga serie de errores, de preocupaciones, de hipótesis, y de remedios mas ó menos ridículos, que contienen los fastos del arte sobre los litontrípticos, desde las escuelas antiguas de la Grecia hasta nuestros dias. Entre ellos se hallarian casi todas las substancias naturales, especialmente algunas aguas minerales y los xugos de las plantas, las savias, las decocciones y los vegetales mas inertes, ponderados unos tras otros como disolventes de la piedra; y se confirmaria en ello la triste experiencia, adquirida hace largo tiempo, de que el espíritu humano se ve obligado á recorrer todos los caminos del error antes de encontrar el estrecho sendero de la verdad. Nos asombraríamos al ver con qué extraordinaria confianza se ha creido llegar á este resultado por medio de cuerpos introducidos en el estómago, sin horrorizarse de la prodigiosa cantidad de substancias, aun quando se supusiesen activas, que tendrian que pasar por las vías de la circulacion antes de llegar con una corta porcion de su actividad á los órganos urinarios.

68 En el día ya no se hace caso de todos estos tan cacareados litontrípticos, ni sobre su pretendida virtud, conservada á pesar de su tránsito por las vísceras de la digestion. Al fin se ha reconocido que si hay algunas esperanzas de disolver los cálculos, solo se podrán confirmar introduciendo por la uretra en la misma vexiga los disolventes apropiados, y asi han tenido algun suceso los remedios de la Stefens, de Wyth, de Hartley, de Guthrie &c. Los ensayos que puedan intentarse no tendrán en este caso los peligros de que se les ha creido acompañados, quando no se proporcionaba la fuerza de los disolventes á la sensibilidad de las paredes de la vexiga. Se sabe que qualquiera otro medio que este, á mas de la suma tardanza que ocasiona, expone á emplear y perder la energía de los disolventes sobre todos los órganos por donde deben pasar antes de encontrar la piedra, y por consiguiente á obrar sobre estos mismos órganos sin conseguir el deseado fin en la vexiga. Pero ya no se caminará á tientas en la eleccion de los disolventes de los cálculos, desde que se conoce con precision su naturaleza química y sus diferencias específicas.

69 Tres ó quatro materias á lo mas bastan, segun el estado actual de nuestros conocimientos, para disolver todas las diferentes especies de cálculos ó capas calculosas.

70 La lexía de potasa ó de sosa pura, extendida en agua hasta el punto de poder sufrirse en la boca, y aun tragarse, ablanda, deshace y disuelve al cabo de algunos dias el ácido úrico nativo, ó los cálculos pequeños, ó los pedazos de los grandes que se suspenden ó sumergen en ella. Se les ve disminuir de tamaño hasta el punto de afloxarse el hilo, y algunas veces caerse al paso que se blanquea su superficie. La lexía alcalina obra del mismo modo sobre el urate de amoniaco.

71 El ácido nítrico ó el ácido muriático bastante debilitados para parecer un agua de limon, y no quedar mas acres que la orina, ablandan y disuelven mucho mas pronto los fosfates calizo y amoniaco-magnesiano. Estas materias nativas, en fragmentos ó capas de cálculos, sus-

pendidas por una cerda ó hilo en dichos líquidos, se deshacen, se vuelven mas ligeros, sobrenadan, y dexan luego en su lugar algunos copos transparentes, semejantes á las hojuelas del texido mucoso, que vienen á nadar á la superficie del líquido. Se demuestra la presencia del ácido úrico, disuelto en la lexía de potasa por la adición de un ácido debilitado, y aun por el vinagre que le precipita en polvo blanco; y la de los fosfates en los ácidos por el amoniaco que los separa.

72 En quanto á los cálculos de oxálate calizo ó los cálculos murales, estos son los mas difíciles de disolverse por los reactivos debilitados. Sin embargo se ablandan, y aun se deshacen casi del todo en el ácido nítrico dilatado en agua, excepto una materia animal esponjosa y pardusca; pero piden mucho mas tiempo para su disolución que los anteriores. Tambien se consigue disolverlos en una lexía de carbonate de potasa ó de sosa, que descompone el oxálate calizo por atracciones necesarias dobles; se precipita el carbonate de cal al fondo del líquido, que conserva en disolución el oxálate de potasa ó de sosa.

73 Qualquiera de estos reactivos líquidos indicados inyectados en la vexiga de un calculoso, deben obrar sobre el cálculo urinario, y disolverle si no hay otra cosa que se oponga á su efecto. Sin embargo, se presentan en esta inyección de los litontrípticos ó disolventes de los cálculos en la vexiga tres dificultades, que es necesario conocer y apreciar para tratar de remediarlas. La primera es determinar la naturaleza del cálculo existente en la vexiga. La variedad de estas concreciones, la de las diferentes capas, de que regularmente se forman, parecen servir de obstáculo al efecto de estos disolventes, cuyo uso no se puede aconsejar ni dirigir su elección hasta haber reconocido la substancia calculosa sobre que deben obrar. La segunda consiste en la necesidad de hacer nula la acción del disolvente sobre la vexiga, y que se exerza únicamente sobre el cálculo. La tercera es relativa á la mezcla del reactivo con la orina que puede modificarle, y aun impedir sus efectos, ó acompañarle de algunos incon-

venientes perjudiciales á su accion sobre el cálculo. Acometamos cada una de estas dificultades, y probemos que no oponen un obstáculo insuperable á la disolucion de los cálculos urinarios en la vexiga del hombre.

74 Pocos medios hay de reconocer extèriormente la naturaleza de un cálculo contenido en la vexiga. El caracterismo anuncia casi al poco mas ó menos su tamaño, dureza, superficie lisa, ó áspera y erizada, pero nada nos manifiesta acerca de su composicion. Hasta el dia ningun síntoma nos da la mas ligera idea sobre este objeto: y en efecto en la medicina externa ú operatoria no se ha atendido todavía á los diferentes materiales que componen los cálculos, ni se ha fundado la idea de la indagacion de los litontrípticos, como deberia haberse hecho, sobre la diversidad de la naturaleza de estas concreciones. Siendo tan absoluto el silencio del arte acerca de este objeto, hemos creido que el exámen de la orina de los calculosos podria darnos algunas luces sobre la especie de sus cálculos, y hemos fundado nuestras sospechas en que esta orina debia contener al menos la substancia que se va añadiendo sucesiva y continuamente á la superficie de estas concreciones de la vexiga. El exámen de la orina de dos calculosos ya nos ha presentado una disminucion muy sensible, ó una falta casi total del ácido úrico, contenido regularmente en la orina sana; y hemos inferido de aqui que sus cálculos se componian de este ácido. En uno de ellos, muerto de vejez, de miseria y debilidad, la abertura de su cuerpo nos manifestó en efecto un cálculo de ácido úrico. Pero este punto es todavía tan nuevo, que son necesarias otras indagaciones ulteriores para confirmar ó infirmar estos rezelos.

75 Las arenas arrojadas antes ó despues de los síntomas de la presencia del cálculo en la vexiga pueden tambien dar una nocion de su naturaleza. Pueden tambien servir de auxílio los que los padres, hijos ó hermanos han tenido en la familia del calculoso, bien sea que les hayan evacuado naturalmente, ó que hayan sido extraidos por la operacion; pues es de creer que la disposicion he-

reditaria á esta enfermedad es debida á una sola causa en esta especie de familias, y por consiguiente que la materia calcúlosa es comun y de la misma naturaleza. Es preciso observar aqui que siendo los mas freqüentes de todos los materiales calcúlosos el ácido úrico y el urate amoniacal, y hallándose, á lo que parece, en la proporcion de un tercio sobre el total de estas concreciones, mientras que los otros dos tercios se componen del conjunto de las otras tres materias calcúlosas, los dos fosfates térreos y el oxálate de cal (pues casi no se puede contar entre ellos la sílice por ser tan rara), puede echarse mano las mas veces de la lexía de potasa para disolvente. Por otra parte el uso de esta lexía en inyeccion no puede dexarnos por largo tiempo en incertidumbres sobre su efecto, y por consiguiente sobre la naturaleza del cálculo. La diminucion de los síntomas que produce y la del tamaño que la sonda da á conocer, inmediatamente aseguran la eleccion que se ha hecho del disolvente. En el caso contrario se recurre á los ácidos.

76 Tambien hay otro medio de reconocer la naturaleza del cálculo contenido en la vexiga, y de determinar el disolvente que debe inyectarse, y es el de exâminar este despues de las primeras inyecciones, y de su permanencia por algunos quartos de hora en la vexiga. Principiando por emplear la lexía de potasa muy debilitada, y despues de haberse asegurado que puede disolver el cálculo úrico, suspendiendo uno en esta lexía renovada fuera del cuerpo, se recogerá á la media hora ó tres quartos de hora que haya estado en la vexiga; se le dexarán precipitar algunos copos que contiene regularmente, y de que hablaré luego, ó bien se filtrará por un papel sin cola, y se echará en ella un poco de ácido muriático. Si esta lexía ha encontrado un cálculo de ácido úrico; si ha empezado á disolverle, la adicion del ácido producirá un precipitado blanco muy perceptible. Este ensayo, continuado por algunos dias seguidos, y en cada una de las inyecciones, debe hacer conocer positivamente la naturaleza ácida del cálculo, y aun se dexa conocer que si se

continúa constantemente en hacer esto con todas las porciones de lexía alcalina inyectadas en la vexiga, se podrá determinar la cantidad de este ácido arrancado cada dia del cálculo, y llegar hasta el feliz momento en que libre el doliente de los molestos síntomas producidos por la presencia de este cuerpo, ó en que no anunciando ya la sonda su presencia, el líquido inyectado deba cesar de indicar el ácido úrico, y anunciar con certeza la completa disolucion del cálculo de la vexiga.

77 Se dexa conocer que si la lexía alcalina no da al salir de la vexiga señal alguna de ácido úrico; si á pesar de su accion repetida, durante algunos dias, continúa no manifestándole, y si los síntomas siguen en toda su intensidad; esto da á entender que el cálculo no es formado por este ácido, y que debemos valernos de la inyeccion del ácido muriático debilitado. Obrando este muy pronto sobre los fosfates, presentará desde luego pruebas de su accion, si es tal la naturaleza del cálculo y de sus capas exteriores. Tanteado al salir de la vexiga con algunas gotas de amoniaco ó de potasa, dará un precipitado blanco de fosfate de cal abandonado por el ácido, á medida que le sature el álcali añadido. El alivio producido por la pronta disminucion del cálculo seguirá inmediatamente en este caso á la accion del ácido inyectado; pues nuestras experiencias nos han enseñado que de todas las materias calculosas, los fosfates térreos son los que mas prontamente se disuelven en el ácido muriático. Si dos materias colocadas alternativamente componen el cálculo, como por exemplo, los fosfates térreos por fuera y el ácido úrico en el centro, lo que sucede muy frecuentemente, el ácido inyectado llegará á ser nulo en su accion al cabo de algun tiempo; lo que se conocerá por el exámen de este líquido despues de salir de la vexiga, y por su no precipitacion mediante el amoniaco; y entónces será necesario recurrir á la lexía alcalina para acabar de disolver el núcleo ácido del cálculo.

78 El conocimiento de los cálculos murales de oxálate calizo, encerrados en la vexiga, es aun mas difícil

que el de los anteriores; la orina no es capaz de dar otro indicio que el de enturbiarse en el momento de su salida, y el analisis debe encontrar el oxálato en su precipitado. Pero todavía no se ha hallado una orina semejante, ó al menos no se ha analizado en los calculosos. Sin negar que esto pueda suceder, sobre todo en los orines de ciertos calculosos, que salen blancos y turbios de su vexiga, no podrá confirmarse esta idea sino por un exámen repetido largo tiempo de estos líquidos excrementicios en las personas atacadas del cálculo; y un exámen como este no puede hacerse con la atencion y multitud de experiencias que exíge, sino en una casa consagrada á este género de indagaciones. De este modo se podria reconocer si la presencia de un cálculo oxáli-calizo es capaz de determinarse en la vexiga de un calculoso por el analisis de sus orines, y si el ácido nítrico y el carbonate de potasa inyectados en este órgano, podrian efectuar su disolucion, así como hemos visto efectuarla á estos disolventes fuera del cuerpo sobre los cálculos murales y oxálicos que hemos suspendido en ellos. Semejantes indagaciones interesan demasiado á la humanidad para no esperar que tarde ó temprano sean promovidas por la autoridad pública, y que algun dia se destine á esto un establecimiento nacional.

79 Se ha temido, no sin visos de razon, que unos líquidos capaces de obrar sobre los cálculos urinarios tan densos, y cuya disolucion ha sido mirada por tan largo tiempo como imposible, empleasen antes su energía contra las paredes de la vexiga, y la desorganizasen ó destruyesen, en lugar de deshacer las concreciones que esta víscera membranosa y muscular contenia. Una desgracia semejante, qual se asegura haber acaecido en algunos ensayos imprudentes en que se han empleado leixias alcalinas ó ácidos muy concentrados, no es sin embargo difícil de evitar; y he aqui lo que hemos hecho para esto. Las disoluciones de potasa ó los ácidos les hemos diluido en tanta agua, que no solamente casi no tenian mas que un leve sabor, fácil de sufrirse en la boca, sino que tampoco tenian mas acritud que la que caracteriza la orina, á fin

de que las delicadas paredes de la vexiga nada padeciesen por su propiedad activa. Asi he visto ya usar á cinco personas de las inyecciones alcalinas sin haber sentido dolor, fatiga ni sensacion alguna que les haya advertido la presencia de una materia diferente de la orina en esta viscera, ni haya dado lugar al menor rezelo sobre la detencion que este disolvente pudiera hacer en ella. He observado que la inyeccion acídula muriática, aunque debilitada como una limonada, era siempre mas sensible á la vexiga que la del álcali, y que daba una gana de orinar, y producía una irritacion, una contraccion y espasmo, que no dexaban aguantar su permanencia en ella por tanto tiempo. Por fortuna este ácido, aunque se diluía hasta lo sumo, disuelve fácilmente los fosfates calculosos, y no es necesario que permanezca en la vexiga tanto tiempo como el álcali, cuya accion sobre el ácido úrico es mas lenta y difícil.

8o La tercera consideracion sobre los disolventes de los cálculos tiene por objeto la influencia que estos exercen sobre la orina, y la que pueden recibir de este líquido. En ciertas discusiones antiguas semejantes á esta se llegó á presumir, ó que la orina se oponia á la qualidad disolvente y litontríptica, ó que era precipitada hasta el punto de volverse mas calculosa, y dar mas bien que temer el aumento que la disminucion de los cálculos, ó al menos hacer mirar falsamente el precipitado que ocasionaban en ella como la materia arrancada á los mismos cálculos. En efecto el álcali debe encontrar en la orina el ácido fosfórico y el ácido úrico libres, que le absorven y saturan antes de dexarle obrar sobre el cálculo; y asi la orina debe ser un obstáculo á su qualidad disolvente. Pero hay dos medios de remediar este inconveniente para el buen éxito de los litontrípticos: el uno es no inyectar la lexía alcalina hasta que se haya evacuado toda la orina contenida en la vexiga, y se haya lavado con agua tibia. Entónces no podrá esta lexía debilitarse mas que por la orina que venga de los uréteres, y se disminuirá este efecto por el segundo medio, que aun podrá hacerle cesar en-

teramente, y consiste en dar á pasto á los calculosos la potasa cáustica sumamente debilitada. Las experiencias hechas en Dijon y en Paris han probado ya que al cabo de algunos dias de uso interior del álcali puro, dexa la orina de ser ácida, se vuelve alcalina, y adquiere asi un carácter análogo al de la inyeccion, de modo que no se opone á su efecto. Aun se ha esperado darla de este modo bastante alcalinidad para hacerla disolvente del cálculo, y deshacerle del todo; pero aunque sea muy difícil esperar por este medio un éxito completo sobre los cálculos algo voluminosos, no puedo al menos negar mi confianza á este medio, sea para deshacer los calculillos de los riñones, destruir las arenillas, é impedir el aumento de los cálculos de ácido úrico, ó sea para comunicar á la orina un carácter que auxilie la accion del disolvente alcalino inyectado en la vexiga.

81 La lexía alcalina inyectada en la vexiga, quando encuentra en ella orina, produce otro efecto que embaraza su accion. Quando es ácido este líquido, al paso que la lexía le satura, separa una materia gelatinosa que el ácido fosfórico hacia soluble, y que se precipita en copos mucosos. Estos copos, que he observado siempre en los cinco sugetos, tratados por este medio, son algunas veces á manera de filamentos glutinosos, semejantes á unas claras ó viscosidades, ó bien forman cuerpos pequeños espesos, que se reunen al rededor de los agujeros de la sonda, y detienen bastante el curso de la orina: de suerte que es preciso menear este instrumento, é introducir una punta delgada para quitar este ligero obstáculo, y facilitar la salida de la orina.

82 El ácido muriático muy debilitado, inyectado en la vexiga, no tiene este inconveniente; al contrario da á la orina de los calculosos mas transparencia que la que tiene por sí, impide la precipitacion de las viscosidades que se notan en ella frecuentemente, y que acompañan sobre todo á la orina amoniacal, que suele notarse en estos enfermos, y se opone por lo mismo á la formacion y concrecion del fosfate amoniaco-magnésiano; para cu-

ya disolucion se gasta con particularidad.

83 Los líquidos alcalinos ó ácidos, destinados á servir de disolventes de los cálculos de diversa naturaleza, deben introducirse calientes en la vexiga á unos 25 grados. Una sonda de goma elástica y una xeringuilla de estaño son el único aparato necesario para esta operacion. Como las inyecciones, que al principio se han de hacer tres ó quatro veces al dia, despues seis ú ocho, y han de permanecer en la vexiga desde un quarto de hora hasta una hora por lo menos, deben continuarse mucho tiempo, y exígen por consiguiente un espacio de muchos meses para deshacer y disolver los cálculos, es necesario que los calculosos conserven la sonda, y se habitúen á inyectarse ellos mismos. Asi evitarán el tormento repetido que causa la introduccion de la sonda, principalmente en un órgano irritado por la presencia de un cuerpo extraño, y mucho mas sensible que en el estado natural, y se familiarizarán inmediatamente con una operacion que nada tiene de difícil ni de dolorosa quando se hace por sí mismo. Despues de cada inyeccion es prudente pasar á la vexiga un poco de agua clara y tibia. Todo el que reflexióne puede conocer que un cálculo que ha necesitado algunos años, y quizá muchos para formarse, no puede disolverse ni deshacerse sino por inyecciones continuadas largo tiempo; que la esperanza de evitar una operacion tan terrible por sus dolores y peligros, debe dar la paciencia necesaria para sufrir tan larga curacion, y que solo se conseguirá por una perseverancia, de que por desgracia la mayor parte de los enfermos dan rarísimos exemplos

§. VII.

De las concreciones urinarias de los animales.

84 Hace mucho tiempo que los médicos y naturalistas han observado que casi todos los animales estaban sujetos, como el hombre, á las concreciones urinarias y á los cálculos de la vexiga. Llamábanse estas concreciones

bezares; se empleaban en la medicina; se les atribuian propiedades casi maravillosas, aun en las enfermedades pestilentes, y se preferian principalmente los cálculos de los animales silvestres, como los de algunas especies de antilopes, del puerco-espín &c. Se distinguian con el nombre de bezares orientales los que provenian de los animales de la India, y se llamaban occidentales los de los animales de América ó de Europa. En fin, era tanta la importancia que se les daba, que el arte habia procurado imitarles con mezclas de aromas y de algunas tierras. Estos bezares facticios se doraban con esmero, porque se habia notado que los mas estimados entre los orientales naturales tenian un color bronceado en su superficie.

85 Hay muchas variedades en las formas, tamaños, colores y textura de los cálculos urinarios de los animales. La mayor parte de los de los animales domésticos, especialmente el caballo y el cerdo, que son muy propensos á ellos, son blancos, y regularmente desmenuzables, y á veces son duros y casi espáticos. Los hay, sobre todo entre los bezares orientales, que son pardos, verde-oscuros y grises-negruzcos; los mas son lisos y tersos como el mármol. Su forma es comunmente esferoidal ú oval. Algunos son cilíndricos y redondeados por sus extremidades. Rara vez tienen desigualdades exteriores; las mas son sumamente lisos y aun brillantes en su superficie. A la verdad las concreciones que se conservan en las Farmacias y en las colecciones de la materia médica con el nombre de bezares occidentales, son regularmente cálculos estomacales ó intestinales, mas bien que cálculos urinarios: he examinado unos sesenta de ellos, grises, verdosos y amarillentos, y he encontrado en casi todos ciertas capas fáciles de desprenderse unas de otras á causa de sus superficies tersas, formadas de laminitas cristalinas, como estalactíticas, y que encierran en su centro pedazos de madera, cortezas medio trituradas, hojas ó ramitas menudas, sobre las cuales se depusieron las capas.

86 La observacion que acabo de citar prueba que quando se toman los bezares comunes ó farmacéuticos pa-

ra sujetarlos al analisis, se exâminan las mas veces cálculos intestinales, y que casi ninguno es urinario ó de la vexiga. Solo he tenido tres ocasiones de exâminar esta última especie de cálculo con toda certeza; á saber: los de caballo, de cerdo y de buey. Los primeros me fueron remitidos por los mismos artistas veterinarios, que los habian sacado ya de los riñones, ya de la vexiga de los caballos muertos de enfermedad. Es preciso no confundir con estos las concreciones á veces muy voluminosas, que los naturalistas llaman *hippólitos*, y que se forman en los intestinos del caballo: estos se componen de fosfate amoniac-magnesiano y de fosfate calizo; mientras que los de los riñones y de la vexiga de este animal se componen de carbonate de cal, y son disolubles con efervescencia en los ácidos mas debilitados: asi hace dos años que he anunciado haberse hallado los litontrípticos para los caballos, y que bastaba inyectarles en la vexiga un vinagre floxo.

87 Entre todos los animales domésticos el cerdo parece ser el mas propenso á los cálculos de la vexiga; á lo menos debo creerlo asi de resultas de lo que me ha sucedido con motivo de la peticion que hice á los naturalistas y médicos para hacerme con una cantidad de diferentes cálculos, suficiente para las indagaciones que emprendimos sobre este objeto el ciudadano Vauquelin y yo. Entre las concreciones de animales que se me han remitido, he recibido de cinco ó seis partes varios cálculos hallados todos en las vexigas de los cerdos. Son blancos, casi desmenuzables, y se componen de carbonate de cal y de materia animal.

88 Quizá se podia pensar que las ratas son muy propensas á cálculos urinarios, acordándonos que Morand, primer cirujano del quartel de Inválidos de Paris, casa infestada de una multitud de estos animales, casi nunca ha abierto ni disecado una rata sin hallarla arenas mas ó menos abundantes en las cavidades de sus orines. Tambien se encuentran estas arenas renales en los conejos domésticos. Aunque no he tenido ocasion de exâmi-

nar estas concreciones de las ratas y conejos, juzgo que se forman tambien de carbonato de cal como las del caballo, pues la orina del conejo ha presentado al ciudadano Vauquelin, que la ha exâminado, el mismo depósito calizo que la del caballo, del buey, del cochinito de Indias ó cuyé, y no ha encontrado fosfate en ella.

89 Sucede muchas veces á los mercaderes de colores, que compran á los carniceros las vexigas urinarias de los bueyes para guardar en ellas los colores molidos y desleidos al oleo, que venden á los pintores, hallar en estas vexigas, al abrirlas y lavarlas, muchas concreciones, las mas del tamaño de guisantes, otras mas voluminosas, y semejantes á huevos de paxarillos, de forma irregularmente redondeada, lisas y tersas, grises, amarillentas ó verdosas, muchas veces como plateadas ó doradas en su superficie. Algunas veces se han citado estos últimos cálculos dorados de buey ó de otros animales, como objetos raros y extraordinarios por su singularidad; pero la experiencia acredita que son mucho mas comunes que lo que se creía. He recibido muchos de esta última especie, que me prueban que no son tan raros como se pensaba en otro tiempo. Estos cálculos de buey me han presentado en su analisis carbonato de cal mezclado con una substancia animal gelatinosa.

90 Los bezares occidentales y los cálculos intestinales de varios animales, y particularmente de los carneros, cabras y caballos, son formados por el contrario de fosfate amoniaco-magnesiano ó de fosfate calizo. Muchas veces esta última sal se ha hallado en estado acídulo en las analisis que he hecho de ellas. Hay pues una diferencia entre los cálculos intestinales y los cálculos urinarios de los animales, y esta diferencia conviene con aquella que hay tambien entre la orina de estos animales y la orina humana. Como la primera contiene carbonato de cal, en lugar de los fosfates térreos contenidos en la segunda, el depósito que se forma en sus canales es de la primera de estas sales, mientras que en la vexiga humana se compone de fosfates. Pero los animales son mucho

mas propensos que el hombre á las concreciones del estómago y de los intestinos, y estas son debidas constantemente á los depósitos y cristalizaciones de fósates térreos; lo que se atribuye á que estas sales están mas abundantemente difundidas y como acantonadas en los órganos de la digestion de estos seres, al paso que en el hombre se dirigen á las vias urinarias, que son su emunctorio natural.

91 Una diferencia todavía mas singular se halla entre las concreciones urinarias de los animales y las del hombre. En las primeras nada se encuentra que se parezca al ácido úrico, que es el material mas abundante y mas freqüente de los cálculos humanos. Parece que esta materia singular se separa y forma exclusivamente en el cuerpo del hombre, aunque sus principios constituyentes existen igualmente en el de todos los animales. La causa de esta formación peculiar del hombre debe consistir en la diferencia de sus órganos y líquidos, y hay demasiado pocos conocimientos sobre esta diferencia para poder explicar de qué depende esta especie de propiedad exclusiva. Tampoco se ve qual es la relacion que debe haber entre los humores del cuerpo humano, y el ácido úrico que proviene de una de sus alteraciones. A la verdad quizá se forma tambien en los animales: quizá se halla en sus orines; pero será en tan corta cantidad, que hasta aquí no se ha descubierto en las analisis mas exâctas. El descubrimiento que hizo el ciudadano Vauquelin de un poco de ácido úrico en una vexiga de tortuga, pareceria autorizar esta última opinion. Quizá se encontrará algun dia el ácido úrico en el cuerpo de los animales, pero en otro órgano que en los riñones y en otro líquido que en la orina. Asi tambien se ha hallado este ácido en el hombre en otra parte que en los órganos urinarios, como haré ver mas adelante.

92 Con el oxálate de cal, que es el mas freqüente despues del ácido úrico, de todos los materiales calculosos humanos, sucede lo propio que con este último ácido. Yo todavía no le he encontrado en los cálculos de los ani-

males y en los bezares que he podido exâminar. Sin embargo, no sería exâcto negar por eso su existencia en estas concreciones; he exâminado todavía demasiado pocas, y hay demasiadas diferencias sensibles ó exteriores entre estos bezares, que solamente conozco por defuera, para no rezelar al menos posible la existencia del oxâlato de cal en algunos de los orientales, cuya dureza, tersura y color obscuro parecen acercar algunos de ellos á los cálculos muriformes, duros y brillantes, que tantas veces me ha presentado la vexiga humana. Como no es fácil concebir la formacion de esta sal en las vias urinarias del hombre, pues los químicos la habian creido hasta aqui extraña entre las materias animales, y tampoco la habian encontrado mas que en algunas materias vegetales, no se ha de dexar por eso de admitir la posibilidad ó verosimilitud de esta formacion en el cuerpo de los animales.

93 Resulta siempre de estas consideraciones que el analisis de las concreciones urinarias de los animales comparadas con las del hombre, y con aquellas otras concreciones, que así en aquellos como en este existen en otras regiones que en los riñones y la vexiga, presenta un grande interes á la física animal, y debe recomendarse muy particularmente á aquellos que poseen estos objetos raros y dificiles de adquirir por un solo individuo.

§. VIII.

De las concreciones artríticas del hombre.

94 He hecho notar muchas veces en algunos artículos de esta seccion, destinada al analisis de las materias animales, que fundados los médicos en innumerables observaciones, habian encontrado relaciones extraordinarias entre las enfermedades de las vias urinarias y la gota. Sobre los cálculos de la vexiga humana es sobre los que ha sido principalmente fundada esta analogía. En efecto vemos suceder las arenas y la piedra á los largos ataques de gota, y es comun hallar en los viejos gotosos concre-

ciones calculosas en los riñones y en la vexiga. Los padres gotosos tienen á veces hijos calculosos, y recíprocamente. Comunmente tambien las personas que padecen de arenillas quedan aliviadas de este accidente, al mismo tiempo que sus articulaciones son atacadas de dolores artríticos. Despues de los antiguos, Sidenham, Cheyne, J. A. Murray y otros muchos médicos célebres del siglo pasado y del nuestro han confirmado esta analogía generalmente admitida al presente.

95 Como en todos estos casos se forman con frecuencia al rededor de las cápsulas articulares y de las extremidades de los huesos ciertas concreciones sólidas mas ó menos elevadas, que impiden su movimiento, y á veces les dexan enteramente inmóviles, y otras adquieren un tamaño extraordinario, pues Severino describió algunas que tenían el tamaño de un huevo, era muy natural que los médicos pensasen que la naturaleza de estas concreciones era la misma que la de la base sólida de los huesos, y se ha visto que habían adoptado la misma opinion sobre la substancia de los cálculos de la vexiga, antes que Scheele hubiese hecho el precioso descubrimiento del ácido úrico. A la verdad, las primeras experiencias que se hicieron sobre las concreciones artríticas indicaron ya una semejanza, ya una diferencia, comparadas con los huesos y cálculos urinarios. Schenckio decia que pulverizadas hacian cuerpo con el agua como el yeso. Describiendo Pinelli, en 1728, algunos ensayos sobre la materia artrítica, dice haber sacado de ella por destilacion álcali volátil y algunas gotas de aceyte, é igualmente un residuo que pesaba la duodécima parte del todo. No le pudo disolver en los líquidos amoniacales oleosos que usaba, pero sí en los ácidos sulfúrico y muriático, y aun en el acetoso. Sin embargo, los DD. Alston, Whytt, F. Hoffmann y Boerhaave recomendaron el uso de los álcalis y del agua de cal, así en la gota como en el cálculo. Estos datos, que se oponen al primer resultado de Pinelli, no hacian mas que aumentar la incertidumbre sobre la naturaleza de la materia artrítica. Tambien Cayetano Tacconi, de resultas de

un exámen verdaderamente muy superficial de la sinovia de los gotosos y de su efecto que unas veces, decia, enverdece, y otras enrojece la tintura de violetas, infirió que la gota era ácida ó alcalina, y que provenia de esta doble causa. Una conclusion semejante no podia hacer otra cosa que embarazar mas y mas la teórica y la práctica del arte.

96 Despues del descubrimiento de Scheele sobre la naturaleza ácida de los cálculos urinarios mas comunes, era de creer se emprendiesen algunos trabajos mas decisivos sobre la materia artrítica; pero apenas se hallan algunos ensayos sobre este importante objeto en los veinte años que han pasado despues de esta época. Se lee en las Memorias de Estocolmo del año de 1783 una observacion de Mr. Røring, de que resulta que ciertas concreciones, expectoradas por un viejo gotoso, eran fosfate de cal; pero ya he advertido en otra parte que los cálculos pulmonarios se formaban por esta sal, y hemos visto que estos cálculos no tienen nada que ver con la materia artrítica. Mr. Walson publicó en los Ensayos de medicina de Lóndres, tomo 1 año de 1784 (*medical communications*), un exámen del tofo artrítico sacado del cadáver de un gotoso, é infirió de él que esta materia era muy diferente de la del cálculo, pues se disolvía en la sinovia, se mezclaba fácilmente con el aceyte y el agua, mientras que la substancia calculosa presentaba propiedades enteramente opuestas. Pero esta diferencia podia atribuirse al estado de combinacion de la substancia calculosa; y es lo que descubrió Mr. Tennant, químico de Lóndres, anunciando que las concreciones artríticas se componian del ácido del cálculo unido con la sosa.

97 Este sencillo anuncio, insertado en algunas obras periódicas, me pareció tan importante para los progresos del arte, que desee muchísimo poderle confirmar por una experiencia exâcta. Se pasaron varios años sin que pudiese satisfacer mi deseo, porque me ha sido imposible hacerme con algunas concreciones artríticas por mas que las he pedido á diferentes médicos. Hacia el mes de Ven-

dimiario del año séptimo se me presentó una ocasion favorable, que debí al ciudadano Veau, médico de Tours, profesor de la escuela central de esta ciudad, igualmente recomendable por sus luces, que por su ardiente zelo por los progresos del arte de curar. Este físico, que conoce todo el valor de las indagaciones exâctas de la Química aplicadas á los fenómenos de la economía animal, tuvo á bien traerme una concrecion artrítica sacada de un tumor ulcerado, situado sobre el dedo grande de un hombre de cincuenta años, que hacia treinta años que padecia de gota, y que si se habia de juzgar por la hinchazon de las demas articulaciones, parecia tener en todo su cuerpo mas de un kilógrama de esta materia concreta.

98 Este enfermo, cuyos pies, manos y rodillas estan hinchados, no siente dolor alguno en la mayor parte de estas regiones quando se le toca al cútis. Las concreciones artríticas se hallan en él pegadas á los huesos. En quanto á la que se halla situada en la última falange del dedo grande del pie izquierdo, y de la qual se sacó la porcion que me traxo, tiene el tumor cerca de trece centímetros de circunferencia; está ulcerado y abierto en su parte superior y en la lateral externa; sale de él cada dia un pus fétido, que todavía no se ha exâminado, pero que parece arrastrar consigo una porcion de materia concreta artrítica. Hacia un año que el enfermo sufría dolores horribles; apenas dormia algunos minutos, pues le hacia despertar la violencia del mal. Hacia algunos meses que no se levantaba de la cama, y estaba en un continuo grito. La parte de la concrecion podágrica que me dió el ciudadano Veau con los pormenores que acabo de exponer, segun él, fue extraida de este tumor ulcerado, á cuya abertura fue expelido. La sujeté á las experiencias que me permitió hacer su corta cantidad, y estas las hice en presencia del médico ilustrado, á quien la debo.

99 Esta concrecion blanquecina, irregular, como granugienta, y fina en su textura, y que se parece bastante á un agarico oficinal partido, tenia cerca de quatro centímetros de extension, y pesaba mas de tres gramas y me-

dia. Era porosa y ligera; no se podía machacar sino con dificultad en un mortero, á causa de las películas membranosas abundantes de que estaba atravesada; se cortaba como el sebo, y las partes descubiertas por el corte eran tersas y brillantes como las láminas del esperma de ballena. Calentada por una violenta trituracion, despedia un olor insípido de materia animal. Calentada una grama en un crisol de plata despidió un humo blanco, fétido, empireumático y amoniacal; se quemó sin ablandarse despues de haberse verdaderamente derretido con efervescencia. Apartado el crisol del fuego, despues que dexó de echar humo, presentó un residuo negruzco, de un sabor alcalino y amargo, parecido al de un prusiato alcalino, y que pesó un diezysesavo de la masa empleada. Echando agua destilada sobre este residuo, disolvió una parte de él, y dió con el sulfato de hierro un precipitado azul de prusiato hermosísimo. Contenia pues un álcali fijo y una materia animal muy abundante.

100 Tratada con cien veces su peso de agua por una ebulcion de algunos minutos, se disolvió casi enteramente en este líquido, cubriéndolo de una espuma, semejante á la del agua de xábon, y despidiendo un olor animal fastidioso, parecido al que dan las membranas, la piel, los tendones y ligamentos que se hacen cocer en agua. Solamente dexó de disolverse un décimo de la concrecion; y esta parte se parecia á unas películas membranosas hinchadas. El ácido sulfúrico, vertido en la disolucion, produjo un precipitado blanco, pulverulento, que tomó al reunirse la forma de unas agujitas cristalinas, muy fáciles de reconocer por ácido úrico. El líquido que sobrenadaba, evaporado lentamente, presentó unos cristales de sulfato de sosa, difíciles de lograr bien separados á causa del estado viscoso y gelatinoso que habia producido la evaporacion.

101 Una porcion de la concrecion atrítica, igual á las dos anteriores, fue tratada con mas de cien veces su peso de una lexía de potasa concentrada mediante el calor. Se disolvió casi completamente en ella, despidiendo aquel

olor fastidioso animal indicado arriba. Filtrado el líquido para separar algunos copos insolubles, se mezcló con el ácido muriático debilitado, que formó un precipitado blanco, semejante en su aspecto y todas sus propiedades al ácido úrico, y muy fácil de reconocer por esta especie de ácido. Sumergida en una leixía de potasa muy debilitada una parte de esta concrecion, se ablandó, perdió toda su consistencia sin perder la forma, y despues precipitó el líquido el ácido úrico por la adición del ácido muriático. La concrecion artrítica se ha presentado como un cálculo urinario úrico, á excepción de que la proporcion de materia animal parecia ser mayor en ella que en este último.

102. Estas experiencias prueban evidentemente que la concrecion artrítica, de que se habla, ha sido formada por una mezcla de urate de sosa y de una materia animal gelatinosa, y confirman el descubrimiento de Mr. Tennant. Sin embargo indican que esta sal, que aun no se ha encontrado en los cálculos urinarios, y que solo contiene el ácido úrico combinado con la sosa, tan frecuente en los líquidos animales, se halla envuelta ó acompañada de una substancia mucosa, que excede en mucho á su misma cantidad. Manifiestan tambien una relacion anunciada vagamente hasta ahora entre el humor gotoso y las concreciones urinarias, y nos enseñan que el tofo artrítico se depone entre las láminas de las cápsulas articulares, y que separando estas láminas, y cristalizando entre ellas mas ó menos rápidamente, cubre é hincha las articulaciones, y causa dolores mas ó menos agudos en fuerza de la tirantez que excita en los nervios y vasos linfáticos. Asi la superabundancia del ácido úrico, su precipitacion, ó su tránsito á los órganos articulares, á las cápsulas mucosas y vaynas de los tendones, parecen ser la causa inmediata de la gota. El ciudadano Bertholet ha probado ya que la orina de los gotosos no contiene ácido fosfórico durante los accesos de esta enfermedad: será no menos importante el indagar si está igualmente privada de ácido úrico. Este es un nuevo campo de observaciones que la Química presenta

á la Medicina, y de que esta sabrá sin duda aprovecharse. Será igualmente interesante el determinar por qué este ácido úrico se halla unido con la sosa en los depósitos artríticos, quando hasta ahora no se ha encontrado en esta especie de combinacion en la orina, estado en el qual no puede existir en realidad á causa del ácido fosfórico libre que contiene este líquido.

ARTICULO XXVII.

Del líquido de la prostata y del sperma.

1 **L**a prostata, especie de glándula aplastada, cor-diforme, colocada entre la parte mas elevada de la uretra y el recto, sobre el qual se apoya por su cara superior, y la qual es de una textura compacta en su interior, y se compone de muchos folículos comprimidos unos contra otros, presenta de diez á doce canales excretorios, que se abren en el canal de la uretra al rededor de la eminencia, conocida por los anatómicos con el nombre de *cresta de gallo* ó *verumontano*. Esta glándula, del grandor de una buena castaña, y que es de una textura bastante densa para resistir á un instrumento cortante en la operacion de la litotomia, separa un líquido poco abundante, que baxa á la uretra por las aberturas indicadas, y en virtud del orgasmo venéreo, un poco antes del licor seminal. Su salida, que siempre se verifica por una especie de re-zumo, y nunca ó rarísima vez por eyaculaciones, va acompañada de una sensacion de placer, de que gozan los eunucos á falta de la que ocasiona la salida del sémen.

2 Este líquido sale en algunos hombres por la presion debida á la expulsion de los excrementos ó de la orina, y varía bastante en quanto á la cantidad segun los diversos sugetos. Todo lo que se sabe de sus propiedades se reduce á su color blanquecino, á su estado viscoso, á su olor animal fastidioso, y á su qualidad suave humectante. Ningun químico ha emprendido hasta ahora su analisis; algunos se han contentado solo con notar que era ca-

paz de coagularse por el alcohol, y por consiguiente le han creído de naturaleza albuminosa. Se puede sentar que contiene, como todos los humores de este género, sosa, y fosfates de sosa y de cal. Quizá está tambien cargado de cierta cantidad de materia gelatinosa, como parece indicarlo su viscosidad homogénea y aun mucosa. Parece que su verdadero uso es humedecer el canal de la uretra, facilitar el curso rápido del licor seminal, unirse con él, aumentar su volúmen, y tal vez modificar sus propiedades, aunque todavía no se pueda determinar con exactitud la funcion que hace uniéndose con el licor espermático.

3 El licor seminal ó el esperma se separa en los testículos de la sangre arterial, que llega á ellos por las arterias espermáticas. La textura de este órgano secretorio presenta una serie de vasos recogidos unos sobre otros á manera del hilo sobre el ovillo, lo que debe producir una detencion considerable en el líquido, de que continuamente estan llenos. Desde este tejido pasa el esperma al epidídimo, especie de cuerpo colocado sobre lo alto del testículo, y que tiene una textura algo diferente de él. Se termina por un canal sólido y denso, que vierte el líquido que recibe en las vesículas seminales, que son dos bolsas membranosas, colocadas sobre el cuello de la vexiga, y envueltas por el tejido celular. Estas vesículas se comprimen cada una en un canal, que viene á abrirse en la uretra por los dos lados de la eminencia llamada *verumontano*, despues de haber recorrido toda la extension de la prostata. El esperma sale con un movimiento muy rápido, y es lanzado á veces á una distancia bastante considerable del pene.

4 El licor espermático, que solo se forma en el hombre y en los animales despues de haber llegado ó faltar poco para llegar á su mayor acrecentamiento, y quando la superabundancia de alimento acompaña á esta circunstancia de la vida, hace patente su produccion por una época muy caracterizada y por signos muy notables. Los contornos de las partes genitales y la barba se cubren de

pelo, la voz se muda, se vuelve ronca ó mas gruesa, y las formas se desenvuelven y modifican; el espíritu del individuo que llega á esta época adquiere mas actividad y fuerza; el hombre se vuelve taciturno, melancólico y moroso, hasta que ha satisfecho el deseo que la naturaleza produce en él. Está ya bien reconocido no solo que la formacion de este líquido tiene una grande influencia sobre la economía animal, sino que tanto la frecuente emision como la retencion en sus reservatorios, son causa algunas veces de males gravísimos. La primera enerva las fuerzas físicas y morales hasta el punto de degradar, y aun embrutecer al individuo que se expone á esta imprudente pérdida; y la segunda produce en las funciones morales y físicas una turbacion, una especie de pesadez y de embarazo que las retardan, y como que las oprimen. Una evacuacion moderada y ajustada á los deseos, mantiene la salud en aquel equilibrio que la constituye, y llena el objeto de la naturaleza, que ha cuidado de la produccion de los séres animados por la sensacion y necesidad del deleyte.

5 El licor espermático, en el acto de salir de un individuo bien constituido, parece ser una mezcla de dos substancias diferentes; la una viscosa, pegajosa, homogénea y blanquecina; y la otra espesa, grumosa, opaca, en la qual se perciben muchos filamentos blancos y suaves, sobre todo si se agitan en el agua. Despide un olor fastidioso particular parecido al que se halla tambien en las candelas ó flores del castaño, y en las anteras de muchas flores, y al que se observa igualmente en los huesos y en el marfil quando se asierran, se raspan ó se frotan; y por eso los antiguos llamaban estas partes espermáticas. Su propiedad es volverse fluido y transparente poco despues de haberse evacuado: su naturaleza mucosa, sus moléculas como animadas que vemos en él con el auxilio del microscopio, y en fin los cristales que se forman en él por su exposicion al ayre, eran los únicos hechos químicos recogidos sobre este líquido antes del mes de Abril de 1791; y es bien sabido á quantas hipótesis y teorías

mas ingeniosas que verdaderas dieron lugar estas primeras nociones. Pero en dicha época publicó el ciudadano Vauquelin en los anales de Química una Memoria sobre el esperma humano, en la que describió una serie interesante de experiencias. Como es el único trabajo bien desempeñado que conozco sobre esta materia, daré aquí un extracto bastante circunstanciado para no perder la menor cosa de los nuevos y útiles resultados que contiene esta Memoria.

6 Tiene el esperma un sabor algo acre é irritante, que pica y constriñe sensiblemente las membranas de la boca. Aunque su pesantez específica varía mucho, es constantemente mayor que la del agua, pues baxa siempre al fondo de este líquido. Agitando el esperma en un mortero ó sobre un mármol, y aun entre dos papeles, se vuelve inmediatamente espumoso, opaco, espeso y tenaz como una especie de pomada. Parece que es debido este fenómeno al ayre, que se interpone entre sus moléculas, y sin duda tambien á la evaporacion de una parte de su agua, que dexa aproximarse, y cristalizar las materias salinas de que se halla saturado este líquido, como luego veremos. Al salir de la uretra enverdece el esperma la tintura de violetas, precipita las sales calizas y disoluciones metálicas, á causa del álcali fixo que contiene. Su porcion espesa y coposa, al perder su calórico, se vuelve transparente y mas igualmente consistente que lo que era. Algunas horas despues se vuelve mas fluido el esperma, lo que no proviene, como se habia creido, de la absorcion atmosférica, pues disminuye de peso; ademas de que este fenómeno se verifica lo mismo en un vaso tapado que al ayre: la pérdida de peso que padece disminuye con su temperatura; el estado vario de la atmósfera no influye sobre esta liquefaccion del esperma; no aumenta tampoco de volúmen, é ignoramos hasta ahora la causa de esta mutacion espontánea.

7 Expuesto el esperma al ayre en una cápsula por espacio de algunos dias, y pasando su temperatura de 10 grados termométricos, se cubre de una película transpa-

rente, y depone unos cristales transparentes de cerca de dos milímetros de longitud, cruzados por lo regular entre sí, y dispuestos á manera de los rayos de una rueda. Vistos con una lente, presentan estos cristales la figura de un prisma de quatro caras, terminado por una piramide de otras quatro caras muy prolongadas. Inmediatamente aumenta la película de espesor; se llena de cuerpos pequeños redondos y blancos, y haciéndose el líquido mas consistente, toma el olor del frangipan. Si el ayre se vuelve húmedo, el esperma se espesa menos, y continúa deponiendo cristales de varias formas en figura de láminas romboidales, de prismas de seis caras y de octaedros, y el líquido permanece blanco y dúctil. Por el contrario, el ayre muy seco le vuelve transparente y quebradizo como un cuerno, y pierde 0,9 de su peso por esta desecacion. Quando se le expone en cantidad algo considerable al ayre caliente y húmedo á 20 grados del termómetro de Reaumur, y 75 del higrómetro de Saussure, se altera y se descompone en vez de desecarse; toma un color amarillo; se vuelve ácido, y despide un olor de pescado podrido, cubriéndose del *byssus septica* de Linneo.

8 Se separan los cristales del esperma decantando el líquido, y añadiéndole una corta cantidad de agua para disminuir su viscosidad y adherencia á los prismas cristalinos. Estos no tienen sabor ni disolubilidad; cruxen entre los dientes; se funden al soplete y en un glóbulo blanco, opaco, que arde con una llama amarillenta durante su fusion. Son inatacables por los álcalis y las tierras. Los ácidos nítrico y muriático los disuelven sin efervescencia; el agua de cal y los álcalis precipitan esta disolucion, y se encuentra en ella, mediante el alcohol, nitrato ó muriate de cal; y queda despues de esta separacion alcohólica una substancia fusible al soplete en un vidrio transparente, soluble, que precipita el agua de cal, y ennegrece los colores azules. Todos estos hechos prueban que los cristales indicados son un verdadero fosfate de cal. Los cuerpos redondos y opacos formados sobre la película seca, segun hemos indicado mas arriba, son de

la misma naturaleza. He aquí el primer exemplo del fosfato de cal puro, y no ácido, pues el esperma es alcalino, y así cristaliza espontánea y regularmente por la evaporacion del líquido que le mantenía en disolucion.

9 El esperma, reducido al décimo de su peso, por su completa desecacion al ayre caliente y seco, y expuesto al fuego en un crisol de plata, se ablanda á los primeros grados del calor, toma el color amarillo dorado de la corteza de pan, y despidе un humo amarillento, que huele á cuerno quemado. A un calor mas fuerte se espesa el humo, se ennegrece mucho el esperma, se ahueca y se hincha despidiendo un olor fuerte de amoniaco. Apartado el crisol del fuego, quando ya no se desprenden vapores, y quando la materia espermática no padece alteracion sensible, presenta un carbon bastante voluminoso, que lexivado en agua destilada, da carbonato de sosa, y llega á un quarto del peso del esperma desecado. Quemado despues este carbon, y convertido todo en cenizas, dexa un residuo blanco, que llega al tercio del esperma seco, y que tiene todas las propiedades del fosfato de cal. Este género de analisis á fuego descubierto, destinado, como se ve, á separar las dos substancias fixas contenidas en el esperma, ha hecho ver al ciudadano Vauquelin que este líquido contenia un centésimo de su peso de sosa pura, y tres centésimos de fosfato de cal. Calentando el esperma en un vaso destilatorio, en vez de servirse de un vaso abierto, se saca agua, carbonato de amoniaco, y un poco de aceyte. El carbon que queda no se diferencia del que acabamos de describir. El ciudadano Vauquelin no ha circunstanciado los fenómenos y los productos de esta destilacion, bien sea porque sin duda la ha hecho sobre demasiado cortas porciones para obtener resultados seguros, ó porque no se los ha dado bastante notables y diferentes de los que se obtienen de las substancias animales en general, para merecer una descripcion particular. Solo es preciso observar relativamente á la accion del calórico sobre el esperma, tal qual sale de sus canales, que acelera su liquefaccion, que no le coagula como á otros mu-

chos líquidos animales, y que por consiguiente este no contiene materia alguna albuminosa.

10 El esperma no liquidado al ayre, y en el acto de su eyaculacion, no se disuelve en el agua fria; quando se agita mucho en este líquido, se divide en una especie de copos, y la comunica una leve opacidad. En el agua hirviendo tampoco se logra mejor su disolucion: la materia espesa se vuelve por el contrario mas densa, se contrae, y se pega á la varilla de cristal con que se menea. Quando el esperma ha estado expuesto al ayre, y se ha liquidado espontáneamente, se une fácilmente con el agua fria y caliente. El alcohol y el ácido muriático oxígenado separan la materia espermática del agua baxo la forma de copos blancos. La potasa, la sosa y el amoniaco hacen miscible el esperma con el agua, pero solo quando estan concentrados. La cal no desprende de él amoniaco sino quando se ha expuesto por algun tiempo el esperma á un ayre cálido y húmedo, lo que prueba que el amoniaco se forma, durante la alteracion de este líquido, y en muy grande cantidad. Los ácidos tienen tambien una accion disolvente sobre el esperma; los mas debilitados, y el vino y la orina, exercen esta accion de un modo perceptible; sin embargo los álcalis no le separan de esta disolucion, y á la verdad, los ácidos tampoco le precipitan de sus disoluciones alcalinas. La prueba de que el vino y la orina no disuelven el esperma sino mediante el ácido que se halla en estos líquidos, es que no producen este efecto luego que por qualquiera medio se les ha privado de él. Asi el agua levemente acidulada hasta el mismo grado que estos dos líquidos, por la adicion de un poco de ácido sulfúrico, disuelve el esperma.

11 El ácido muriático oxígenado obra sobre el líquido seminal de un modo muy diferente del de los ácidos ordinarios. En vez de disolverle le coagula en copos blancos, indisolubles en el agua y en los otros ácidos. Produce tambien este efecto sobre el esperma liquidado al ayre. Una gran porcion de este ácido líquido, vertido sobre el esperma, le da un color amarillo, y le hace del todo

semejante á aquella materia que se arroja en ciertas gonorreas, principalmente al fin de esta enfermedad. En el momento en que exerce esta accion desaparece su olor; lo que indica que el esperma absorve el oxígeno del ácido muriático oxigenado, y que á esta absorcion se deben la coagulacion del esperma y su color amarillo. Este efecto es igual al que produce el mismo agente sobre el humor lacrimal, sobre el moco de la nariz, y sobre el xugo bronquial.

12 En fin, el esperma no descompone las sales bariáticas y estroncianíticas quando es reciente, ó quando ha sido guardado en una vasija bien tapada, en la que se haya liquidado; pero las descompone quando ha permanecido algun tiempo expuesto al ayre, y quando ha empezado á deponer cristales romboidales. Vemos pues que esta descomposicion proviene en este caso de que la sosa del esperma se ha combinado con el ácido carbónico de la atmósfera, y ha formado un carbonato capaz de obrar sobre las sales de bária y estronciaca por una doble atraccion electiva necesaria.

13 El ciudadano Vauquelin infiere de todos estos hechos reunidos que el esperma goza de ciertas propiedades que no tienen otras materias animales, y particularmente de las siguientes, que vienen á ser sus caractéres específicos. Es alcalino; depone espontáneamente fosfate de cal en cristales ó en granos irregulares; se agria en el ayre caliente y húmedo; es indisoluble en el agua en su estado natural; se disuelve en ella quando ha sido liquidado al ayre, ó quando ha sido desecado por él; es disoluble en los álcalis y en los ácidos, y no puede ser precipitado de los unos recíprocamente por los otros. Comparando todos los resultados de sus experiencias entre sí, ha encontrado en mil partes de esperma las siguientes proporciones de sus materiales constituyentes:

Mucilago animal.....	60
Fosfate de cal.....	30
Sosa.....	10
Agua.....	900

14 Observa que varios fenómenos propios de este líquido son desconocidos en sus causas, sobre todo la liquefaccion al ayre, la indisolubilidad en el agua, su disolubilidad quando está liquidado, el estado y la proporcion del fosfate de cal que tiene disuelto, y cristalización de este. La materia animal mucosa contenida en este líquido, es igualmente una especie de problema singular en su naturaleza y propiedades. No es albúmina, y si se acerca á la gelatina, difiere también de ella por caracteres muy notables. Parece que á ella se deben la viscosidad, el estado coposo, el olor, la indisolubilidad en el agua, la liquefaccion espontánea, y otras varias propiedades del esperma; pero nada mas se puede asegurar acerca de su singular naturaleza, porque no ha sido posible separarla de los demas materiales del esperma. Seria interesante, por exemplo, conocer su alteracion por el tanino &c.

15 Aunque el analisis del esperma hecha por el ciudadano Vauquelin esté llena de hechos curiosos, y dé unos resultados muy nuevos y del todo inesperados, sin embargo, es preciso convenir en que no nos suministra luz alguna sobre las propiedades de este humor casi prodigioso en sus efectos, y que no se encuentra en ella ninguna aplicacion á su qualidad fecundante. Hemos visto tambien en uno de los artículos antecedentes que la medula ó pulpa del cerebro, con la que han comparado ciertos filósofos al líquido espermático, tampoco presentaba en su naturaleza albuminosa, indicada por el analisis, ningun hecho capaz de darnos á conocer sus funciones.

ARTICULO XXVIII.

De algunas materias animales particulares á los mamíferos.

1 **D**espués de haber tratado en los artículos anteriores de las materias que son comunes á todos los animales que constituyen sus cuerpos en general, y principalmente de las que pertenecen al hombre, exige el mé-

todo que he adoptado, que hable de las substancias particulares á cada órden de animales. Pero no es necesario considerarlas aqui en todos aquellos pormenores que pertenecen con especialidad á los usos de cada una de ellas; pues solo se trata de compararlas con las que ya se han examinado, de hacer conocer sus relaciones ó sus diferencias de ellas, y las analogías ó desemejanzas que pueden tener en sus propiedades; y por último, de dar una noción exácta, pero compendiosa, de su naturaleza.

2 Entre las materias que los mamíferos ó cuadrúpedos vivíparos suministran á las artes, diez son las que merecen particularmente ocupar á los químicos, y son el marfil, el asta de ciervo, el cuerno, la lana, el almizcle, la algalia, el castoreo, el ambar gris, el esperma de ballena y los bezares. Se ve pues que no cuento aqui una multitud de substancias muy conocidas, ó generalmente empleadas, ó que se miraron en otro tiempo como muy preciosas, y han caido luego en olvido, quales son las carnes, las pieles, la crin, los pelos, las uñas, las grasas, los intestinos, los diferentes huesos, los dientes de varios animales, como los del hipopotamo y del castor; la sangre de algunos, como la del revezoz; los cuernos, los dientes fósiles, las turquesas, el unicornio, la uña del alce ó la gran bestia &c., y hasta los excrementos de perro, llamados en otro tiempo *album græcum*. Estas últimas materias han sido introducidas en la medicina por la credulidad, el error, las preocupaciones y el charlatanismo; pero las luces de la Química las han expelido poco á poco de la Farmacia. Y así he escogido estas diez substancias como las mas importantes, tanto por sus propiedades, sus muchos y frecuentes usos, como por su naturaleza, las quales servirán por otra parte para dar á conocer las otras de que no hablaré, y que son análogas á ellas.

A. Del marfil.

3 El marfil, tan conocido y usado, es una substancia osea, de una textura fina, compacta y homogé-

nea, que proviene de los dientes enormes, que se llaman *colmillos de elefante*. Este animal, del qual se conocen al menos dos especies principales, á saber; el *elefante de las Indias*, de frente cóncava, de muelas dispuestas á manera de cintas, onduladas transversalmente, y de orejas pequeñas; y el *elefante del Cabo*, de frente convexâ, de muelas dispuestas á manera de losanges transversales, y de orejas muy anchas; y entre los quales el *monmut* de Siberia parece constituir una tercera especie, forma por sí solo un órden particular de mamíferos muy caracterizados por la falta de los dientes caninos y de los incisivos inferiores, y los superiores prolongados en colmillos, por la trompa recta y sensible que termina sus narices, por su estructura y corpulencia extraordinarias, y por su inteligencia y la energía de sus pasiones.

4 El marfil que se prefiere es el del elefante del Cabo ó de Africa, sea por el tamaño considerable de los colmillos de esta especie, ó por su dureza y hermosura. Se emplean tambien los dientes fósiles que no han perdido su solidez. Esta substancia oseosa tiene una textura, un color, una finura de grano y una dureza, que la hacen muy apreciable para muchas artes. Aquella especie de red de mallas ó de areolas romboidales que se observan en el corte transversal de estos dientes, es un carácter que hace reconocer fácilmente el marfil, y le distingue de los huesos ordinarios, en los quales solo se ven capas y rayas longitudinales. Quando se asierra ó raspa el marfil despiden un olor fastidioso desagradable, muy parecido al del esperma. Es sabido el hermoso pulimento que toma esta substancia, la brillante blancura que la distingue, la suavidad de las formas que recibe, y los varios colores que se la dan, y adhieren á ella con bastante fuerza.

5 En quanto á su naturaleza, se compone el marfil, lo mismo que los huesos, de una materia gelatinosa y de fosfate de cal. Se ennegrece al fuego, se carboniza, y aun da un carbon tan negro y tan fino, que se emplea en algunas artes con el nombre de *negro de marfil*. Destilado, da agua, aceyte espeso y carbonato de amoniaco;

calcinado hasta encandescerse dexa fosfate de cal puro. Los ácidos le ablandan, y el agua por el contrario, mediante una larga ebulicion, saca de él una materia gelatinosa, que forma una jalea transparente y muy blanca. Todavía no se conoce la verdadera diferencia que hay entre el marfil y los huesos; parece que consiste en la diferente proporcion de las dos materias que componen este género de tejido sólido. Seria bueno indagar, quando alguno se ocupe en esto, la diferencia que hay entre el esmalte de los dientes del hombre y la substancia huesosa propiamente tal, y la que hay entre los dientes del hipopotamo y rinoceronte que á veces se emplean por verdadero marfil, y el marfil propiamente tal.

B. De la asta ó cuerno de ciervo.

6 Todo el mundo sabe lo que se llama en la Medicina y en la Química farmacéutica cuerno de ciervo. Es el ciervo un mamífero rumiante bien caracterizado por sus dos pezuñas, sus quatro estómagos, sus cuernos huesosos, que se renuevan cada año, su pelo raso, su cola corta, sus piernas delgadas y altas, su lagrimal delante del ojo, sus ocho dientes incisivos en la mandíbula inferior, su falta en la de arriba, y la falta igualmente de los caninos y de la vexiga de la hiel. Las dos excrecencias huesosas ó exóstosis naturales que sobresalen en la frente del macho, han sido empleadas largo tiempo con el nombre de cuerno de ciervo. Son sus cuernos redondos, y tienen varios mogotes ó pitones, cuyo número varía segun la edad del animal, y asi sirven para reconocerla. En el momento en que apuntan son blandos, y se hallan revestidos de una piel velluda, y llenos de vasos sanguíneos; pero luego se endurecen, se quedan limpios, y se vuelven compactos y huesosos.

7 Todas quantas experiencias se han hecho sobre el cuerno de ciervo, todos los productos que se han sacado de él, y todos los usos á que se ha destinado, prueban que es una verdadera substancia huesosa, formada de una

materia gelatinosa y de fosfate de cal. Haciendo hervir mucho tiempo en agua las raspaduras de cuerno de ciervo, se extrae de ellas con abundancia una jalea ligera, suave é insípida, que se saca, bien sea para alimento de los enfermos, ó para la preparacion de varios medicamentos, ó para ciertos manjares, á que suele darse esta forma.

8 Quando se destila el cuerno de ciervo se saca de él una agua roxiza y amoniacal, que se llamaba en otro tiempo *espíritu volátil de cuerno de ciervo*, un aceyte espeso, pardo y fétido, mucho carbonate de amoniaco en forma sólida, y ensuciado con un poco de aceyte, gas hidrógeno carbonoso y oleoso, y gas ácido carbónico. Queda despues de esta destilacion un carbon, que conserva la forma de la materia destilada, y que despues de su incineracion da un poco de carbonate de sosa, carbonate de cal, y mucho fosfate calizo.

9 Como en otro tiempo se usaban mucho los diferentes productos del cuerno de ciervo destilado, se rectificaba cada uno de ellos con mucho cuidado. Se destilaba á un calor moderado el agua amoniacal, y salia mucho menos colorada. A veces se mezclaba este líquido con el ácido succínico para preparar el *licor de cuerno de ciervo succinado*. Se hacia digerir en una cantidad de alcohol el carbonate de amoniaco pardo, y quitándole de este modo la porcion de aceyte que contenia, se sacaba blanca la *sal volátil de cuerno de ciervo*. El aceyte producido en esta operacion era principalmente el que se purificaba con mas exáctitud; se procuraba sacarle blanco, sin color, muy volátil y muy oloroso, con el nombre de *aceyte animal de Dippel*. En otro tiempo no se conseguia esto sino despues de varias destilaciones sucesivas; luego ya se contentaban con dos ó tres, teniendo cuidado de introducir en la retorta el aceyte que se iba á rectificar por medio de un embudo largo para no emporcar el cuello; porque una sola gota del aceyte pardo basta para dar color á una gran porcion de aceyte blanco; y asi solo se sacaban las primeras porciones del producto. Habiendo notado Rouelle el mayor que solo la porcion

mas volátil de éste aceyte era blanca, aconsejó destilarle con agua, á fin de no comunicarle mas temperatura que la necesaria para la volatilizacion de esta porcion. Ya he dicho en otra parte que este aceyte muy ligero y muy oloroso contenia amoniaco, enverdecia los colores azules vegetales, y tomaba un color mas ó menos pardo por solo el contacto de la luz.

10 Tambien se hacia antiguamente una operacion particular, que llamaban *cuerno de ciervo preparado filosóficamente*, y consistia en suspender los pitones en lo alto de un capitel colocado sobre una cucúrbita, en la qual se hacia hervir agua por largo tiempo. Penetrando continuamente el vapor de la materia oscosa, la quitaba poco á poco la materia gelatinosa, y dexaba el fosfate de cal mas ó menos puro; de modo que el cuerno de ciervo se volvia blanco y desmenuzable. Ha mas de treinta años que se ha desterrado esta larga y fastidiosa operacion, y en el dia se calcina hasta encandecerse el cuerno de ciervo, se quema la materia animal, y queda aislado el fosfate calizo. Como esta calcinacion se hace regularmente en los hornos de alfarería, el grande fuego de estos empieza la vitrificacion del fosfate térreo, y asi se ven en las boticas algunos de estos pitones, que casi se acercan al estado de porcelana. Este fenómeno, junto á los antecedentes, y el del emblandecimiento que padece el cuerno de ciervo quando se echa en los ácidos, prueban que esta materia es absolutamente de la misma naturaleza que los huesos, y que solo difiere de ellos por la mayor proporcion de substancia gelatinosa.

C. Del cuerno.

11 Lo que propiamente se llama cuerno en las artes pertenece á una substancia muy diferente de los huesos y del asta de ciervo. Viene á ser un agregado de láminas mas ó menos gruesas, semitransparentes, que se saca de los cuernos huecos y cónicos del buey. Las pezuñas de una multitud de mamíferos, los cuernos de los antilopos,

de las cabras, de la ovejas; las uñas de los fisípedos ó digitados, las puas del puerco-espín y del erizo, las barbas de la ballena y aun los pelos, principalmente los que son tiesos y duros, como la crin ó las cerdas, todos son del mismo tejido y de la misma naturaleza química que el cuerno. Lo que he dicho en el artículo X, órden III del tejido córneo en general, debe aplicarse á lo que toca al cuerno propiamente tal; y así solo añadiré aquí dos palabras sobre este último en particular.

12 Reuniendo el cuerno de buey, todas las propiedades del tejido córneo descrito en otra parte, y componiéndose de gelatina colorada unida á un poco de fosfato de cal, es susceptible de derretirse á un fuego lento, de dar mucha agua, amoniaco y aceyte por el analisis, de hincharse, y dexar un carbon voluminoso, despedir un olor fuerte y fétido quando se quema, de derretirse una gran parte en agua, disolverse en los ácidos, y de dar ácido prúsico quando se calienta fuertemente con los álcalis fixos. Estas propiedades muy bien caracterizadas dan á conocer con claridad los diferentes usos para qué sirve el cuerno. Se ablanda, se extiende, se tornea, se dobla, se arrolla, se suelda por los cantos, se le hacen recibir las formas é impresiones que se quieren, y se funde despues de haberle reducido á polvo para hacer vasijas, que toman la figura de los moldes en que se ha introducido; sirve para la preparacion de las colas, para la extraccion de muchos productos farmacéuticos; y tambien se emplea en la fábrica del azul de Prusia &c.

D. De la lana.

13 La lana, especie de pelo largo, blando y rizado, que cubre el cuerpo de varios mamíferos rumiantes, pero que se esquila ó corta, particularmenté á los carneros, es tan generalmente empleada, que parece debería ser una de las substancias animales mejor conocidas. Sin embargo, hace pocos años que los químicos modernos se han ocupado en su exámen. En otro tiempo se contentaron

con considerarla como una materia, que quando se quemaba despedia un olor fétido, y daba por la destilacion mucho aceyte y carbonate de amoniaco. Se habia advertido en los usos de la vida que no se inflamaba sino con mucha dificultad, y que arrojaba un humo denso muy fétido, en vez de dar una llama viva. Por último, se sabia que los álcalis cáusticos la corroian con facilidad, y que recibia con prontitud, y retenia con fuerza las materias colorantes de que se impregnaba; de modo que mereció el primer lugar entre las substancias tintoriales. Los infinitos usos en que se emplea en una multitud de artes desde un tiempo inmemorial, habian hecho reconocer todas las propiedades útiles de la lana; y la Química solo la habia considerado baxo sus relaciones generales con todas las materias animales, sin reconocer en ella nada de singular.

14 El ciudadano Bertholet principió á trabajar sobre ella en particular por los años de 1784 y 85, y hizo ver que las lexías alcalinas cáusticas la disolvian enteramente, que los ácidos la precipitaban de esta disolucion; buscó en esta combinacion el modo de obrar los álcalis sobre las substancias animales, y es el que le sirvió para hacer conocer la notable energía que existe entre estas dos materias; y por él explicó la accion de la piedra infernal ó de cauterio sobre el cuerpo de los animales. Hizo ver tambien que el carbon de la lana era mas difícil de quemarse que el de los demas compuestos animales; y que la lana, tratada por el ácido nítrico, daba gas ázoe y ácido oxálico con una materia grasienta.

15 Aplicando el ciudadano Chaptal esta disolucion de la lana en los álcalis á las operaciones de las fábricas de paños, la ha presentado como un xabon muy útil y muy propio para suplir por el fabricado con aceyte vegetal de que se usaba. Tambien se ha considerado la lana como un malísimo conductor del calórico, y así se ha explicado como reteniendo el que se exhala de nuestros cuerpos, sirve para hacernos los vestidos mas calientes y los

mas á propósito para templar los rigores de los inviernos.

16 A estos primeros hechos, resultado inmediato de las consideraciones debidas á los progresos de la Química moderna, debo añadir lo que yo he observado sobre la naturaleza de la lana. La completa inaccion en que se mantiene, con respecto al agua, aun quando esté hirviendo mucho tiempo en contacto con ella, la especie de inalterabilidad de que goza quando se conserva en un parage seco y bien ventilado, la fusion que padece quando se calienta, la gran cantidad de aceyte espeso que da por la destilacion, la poca accion que exercen los ácidos sobre ella, la viva impresion que recibe de los álcalis, la proporcion considerable de materia grasienta que suelta quando se trata con el ácido nítrico, la fuerte adherencia que contrae con las materias colorantes, me la han hecho mirar como una substancia muy hidrogenada semi-oleosa; el churre que la impregna en el cuerpo del carnero, y que no se quita sino lavándola con xabon ó en lexías alcalinas, es todavía otra prueba de ello. Siempre que el arte llega á separar el ázoe de ella, se reduce prontamente al estado oleoso. Asi, quando el ácido nítrico la vuelve amarilla, y desprende este principio en forma de gas, nada en su superficie una gran cantidad de aceyte grasiento, mientras que el resto de su substancia pasa al estado de ácido carbónico. Asi tambien, quando se trata por los álcalis fixos cáusticos en forma de lexías concentradas, y principalmente por medio del calor, se desprende de ella amoniaco formado por la union de su ázoe con un poco de hidrógeno; y lo que queda unido á los álcalis es un cuerpo oleoso, que constituye con ellos un compuesto xabonoso.

17 Estas nociones, sacadas de los conocimientos mas modernos de la ciencia, explican todos los fenómenos y todas las propiedades que presenta la lana en los usos tan frecuentes y tan ventajosos á que se destina. El calor que suministra como vestido ó cobertor, su impenetrabilidad por el agua, sus hermosos colores, y la duracion y solidez de sus tintes, su destruccion por los álcalis, la faci-

lidad con que la penetran la manteca y aceytes, la extension de las manchas que caen en ella, el uso mismo que tiene, y las funciones que llena en los animales que estan cubiertos de ella, y de la que les privamos por vestirnos nosotros; el aceyte adherente y fétido; el churre de que está impregnada en el cuerpo de los carneros; el modo de preservarles de la lluvia y del agua, que les es tan dañosa; su lenta combustion; su amarillez y la pérdida de su tenacidad, que padece por una larga exposicion al ayre, absorviendo poco á poco su oxígeno, y perdiendo una parte de su hidrógeno; y en una palabra, todo lo que corresponde á sus caractéres, á su formacion, á su uso, á sus varias propiedades y á su destruccion, se hace claro y perceptible por la determinacion exácta de su naturaleza y composicion.

E. *Del almizcle.*

18 El almizcle, substancia tan generalmente conocida por su olor fuerte y su gran uso en los perfumes, es una especie de resina ó de cuerpo extracto-resinoso, que proviene de una especie de mamífero rumiante, llamado por Linneo *moschus moschiferus*, y *chevrotin* en la nomenclatura francesa de Historia Natural. Este animal, de la figura de un cervatillo, con unos dientes caninos largos, que le salen de la boca por la mandíbula superior, de pelo pardo, salpicado de blanquecino ó leonado, tiene una bolsa hácia el ombligo, en que se halla encerrado el almizcle. Se cria en el Thibet y en la Gran Tartaria, y se le caza para quitarle este perfume, que se vende con la bolsa. Es rarísimo el que se venda pura esta materia sin alguna adicion ó falsificacion en el comercio. Como su olor es sumamente fuerte, y basta que haya un poco de almizcle para percibirse mucho, se le añaden resinas mezcladas de diferentes especies de sebo, y asi es muy difícil conocer sus verdaderos caractéres ó propiedades químicas.

19 El almizcle puro viene en grumos secos, crasos

al tacto, de un color obscuro, de un sabor amargo, poco acre, de un olor muy fuerte, y se parece bastante á los fragmentos de sangre coagulada y seca. Es preferible el del Thibet al que se recoge á veces en Rusia y en Siberia; y asi es tambien mucho mas caro. Cartheuser dice que este cuerpo concreto se compone de partículas sueltas muy movibles, oleosas, volátiles y odoríferas, pegadas en cierto modo á una substancia fixa gomo-resinosa. Se sabe por varias experiencias físicas, quan singular es la sutileza de esta materia olorosa. Una sola demi-decígrama de almizcle despide un olor fuerte y tenaz durante varios años en un espacio grande, y puede impregnar fuertemente cinco hectógramas, ó dos mil veces su peso de un polvo inodoro. El agua y el alcohol se cargan igualmente de este cuerpo oloroso. Aunque el almizcle entero sea inflamable y como de naturaleza resinosa, parece que superabunda en él la materia gomosa ó extractiva, porque Neuman sacó de él casi un tercio por el agua, y un sexâgésimo por el alcohol; parece tambien que el almizcle contiene amoniaco, ó es capaz de darle, pues tratándole con la potasa despide un vapor muy sensible de tal.

20 Aunque no tengamos por exâcta el analisis del almizcle, por los hechos recogidos hasta el dia se deduce que esta materia es un cuerpo resinoso, que contiene un aceyte muy volátil y muy oloroso combinado con una substancia extractiva, y ademas una cierta porcion de materia salina. Basta esta nocion para que nos formemos idea de sus propiedades medicinales, de su qualidad exáltada, y su fuerte y tenaz olor. Se coloca entre los medicamentos tónicos, antiespasmódicos, cordiales, cálicos &c. Se administra frecuentemente ya puro, ya mezclado con otras substancias, que gozan de la misma propiedad. Algunas veces se da disuelto en alcohol. Su mayor uso es para la preparacion de los perfumes; se le mezcla con el ambar gris, la algalia, y otras varias materias olorosas; se le hace entrar en las composiciones balsámicas, unguentáceas, líquidas, sólidas, pulveru-

lentas, y baxo mil diversas formas. Es uno de los ingredientes mas útiles en el arte de la perfumería.

F. De la algalia.

21 La algalia es una materia análoga al almizcle, que se saca de dos especies de pequeños mamíferos ó cuadrúpedos que tienen el mismo nombre, y cuyo género se llama en latin *viverra*. Estos animales, próximos á los gatos y los perrós, son caracterizados por una cabeza larga como estos últimos, quatro ó cinco muelas de cada lado, la lengua áspera, las uñas semiretractiles, la cola larga, los intestinos cortos, un ciego pequeño, y sobre todo por una bolsa baxo el ano, que contiene la materia unguentácea llamada algalia. De estos dos animales el uno es la algalia propiamente tal, *viverra civeta*, de un pelo gris, salpicado de pardo, y la cola de un color uniforme, el qual se cria en Africa; y el otro, que se halla en la Arabia y en las Indias, y tiene el cuerpo ceniciento con listas negras, y la cola pintada con anillos de estos dos colores. Sin embargo, se prefiere la algalia, que proviene de esta última especie, á la que se saca de la primera.

22 La algalia bien escogida es una substancia espesa como un unguento, de un color amarillo baxo, de la consistencia de la miel ó de la manteca, de un sabor algo acre, y de un olor aromático muy fuerte; pero menos agradable que el del almizcle, aunque se le acerca mucho. Se dice que este xugo hincha las vesículas situadas cerca del ano, é irrita al animal, el qual se frota contra los árboles y las piedras, y dexa en ellas vestigios ó gotas de él, que se van recogiendo con cuidado; pero es mas verosímil que se recoja de las mismas bolsas con una cucharita despues de haber pillado al animal, y haberle encerrado hasta amansarle mas ó menos. Es preciso notar que este xugo fresco es blanquecino, y que guardado por algun tiempo se vuelve amarillo, y se obscurece. Comparando la algalia con el almizcle, bien sea en quanto á sus propiedades ó en quanto á su naturaleza, los autores de

materia médica y de historia natural han observado que la primera causaba mas hastío y aun náuseas; por lo demas hace mucho tiempo que ya no se gasta en la medicina, y aun en las perfumerías tambien es menos usado que el almizcle. Esto proviene en gran parte de la rareza de esta substancia olorosa y de su excesivo precio.

G. *Del castoreo.*

23 El castoreo es una materia animal resino-extractiva y olorosa, análoga al almizcle y á la algalia. Se encuentra en dos bolsas membranosas situadas en las íngles del castor, especie de mamífero roedor, de dientes incisivos prolongados, sin dientes caninos, y bien caracterizado por su cola chata cubierta de escamas al modo de los peces. Este animal, que habita en las orillas de los rios grandes solitarios, en la Polonia, en la Rusia, en la Siberia, el Canadá, la Nueva Inglaterra, que existia en otro tiempo en Francia en las orillas del Ródano, y en Alemania en las del Rin, es especialmente citado por la industria con que construye una especie de casas de varios pisos y de doble salida hácia las aguas, por su modo de trabajar en sociedad, y por sus almacenes de invierno; su construccion es sobre zampeado y con argamasa.

24 El castoreo recién extraído del animal tiene una consistencia de miel, un sabor acre, amargo y nauseabundo, y un olor fuerte, que pierde por la desecacion. Se resinifica expuesto al ayre. Quando se destila fresco con agua, da aceyte volátil, y el agua que se evapora arrastra casi todo su olor con el aceyte que disuelve. El alcohol destilado con él, en lugar de agua, no adquiere casi olor; lo que prueba la poca volatilidad y tenuidad de su aceyte oloroso. Ambos líquidos empleados sucesivamente como disolventes le quitan, el primero una especie de resina muy colorada y olorosa, y el segundo un mucilago animal gelatinoso: quando se evapora lentamente la disolucion acuosa, que se enturbia y se cubre de aceyte por el enfriamiento, se logran unos cristales salinos. La disolucion al-

cohólica da un residuo roxo, pardo, extracto-resinoso; el éter le da mas resinoso é inflamable. Quando se mezclan con agua estas dos últimas disoluciones, se forma un precipitado que al reunirse toma una consistencia blanda untuosa, sin hacerse quebradiza por la desecacion, que se liquida por el calor, y da un aceyte volátil, oloroso por la destilacion. Esta materia oleosa concrecible se parece regularmente á la que existe en la bÍlis quando es separada por los ácidos. Es casi inútil observar que el castoreo da por la destilacion en retorta los mismos productos que todas las substancias animales.

25 Aunque el analisis de esta materia está muy distante de la exáctitud que se desea, y aunque es difícil que se llegue á ella por la incertidumbre de hallar el castoreo puro y sin las mezclas de resinas, de gomo-resinas y de grasas que se le añaden ó se le substituyen para falsificarle; con todo lo que Neumann, Cartheuser, los ciudadanos Thouvenel y Bouillon-Lagrange han trabajado sobre él, basta para hacer mirar esta materia como una mezcla de una resina, de una especie de cuerpo adipocéreo, de un aceyte volátil, de una materia extractiva colorante, de una substancia gelatinosa y de una sal. Es preciso distinguir de este, el xugo mas craso y mas oleoso que se encuentra en las dos bolsas pequeñas accesorias, que estan colocadas fuera de las dos bolsas grandes llenas del verdadero castoreo; y es de creer que la gelatina que se extrae de este por la ebulicion, venga de las láminas membranosas que forman el texido parenquimoso y foliculoso de las paredes de estas bolsas.

26 Solo en la medicina se emplea el castoreo. Aunque el sabor desagradable, el olor repugnante, y la propiedad nauseabunda de esta substancia hagan muchas veces difíciles su admision y permanencia en el estómago, los médicos han reconocido virtudes muy importantes y muy útiles en este medicamento. Es eminentemente antiespasmódico; es muy ventajoso en las afecciones vaporosas, histéricas, hipocondríacas, y se le ha hallado tambien una propiedad estimulante. Se combina felizmente

con el opio, que disminuye en él esta última propiedad irritante. Los ensayos del ciudadano Thouvenel nos prueban que se le puede administrar en mucha mayor dosis que la que se habia dado hasta su tiempo. Siendo menos enérgico que el almizcle, es preferible á él en muchos casos. Rara vez se administra solo y en forma seca, y las mas veces se prescribe en las disoluciones alcohólica y etérea, que se llaman *tinturas de castoreo*. Entra en una multitud de preparaciones officinales.

H. *Del ambar gris.*

27 El ambar gris es una substancia oleosa, concreta, muy olorosa, de una consistencia blanda y tenaz como la cera, susceptible de ablandarse por el calor de los dedos, de un color gris, algunas veces roxo ó pardusco; salpicado de pintas amarillas ó negras, cuyo olor se vuelve mucho mas fuerte y suave quando se calienta ó se frota. Se halla en masas irregulares de muy varias formas, las mas veces redondeadas, compuesto de capas diversas y de diferentes gruesos, y otras veces reunidas y aglutinadas hasta el punto de llegar á tamaños considerables. Se han encontrado pedazos de peso de cien miriagramas. El ambar gris ha sido manifestamente líquido, pues se encuentran en él diferentes producciones marinas introducidas y cubiertas por todas partes. Las mas veces se halla nadando sobre el agua del mar cerca de las islas Molucas, de Madagascar, de Sumatra, sobre las costas de Coromandel, del Brasil, y sobre las de Africa, de la China y del Japon. Quando se parte se ve formado de una especie de escamas que se desprenden. Es insípido; si es muy puro, se derrite sin formar búrbulas ni espuma; quando se calienta en una cuchara de plata á la llama de una buxía, nada sobre el agua; no se pega á las agujas de hierro bien calientes con que se le pica, y que le atraviesan derritiéndole. Todo el que no tenga estas propiedades no es puro, y contiene muchas veces cuerpos resinosos extraños, con los quales suele mezclarse.

28 Comparando los naturalistas diferentes pedazos de ambar gris unos con otros, han distinguido algunas variedades de esta substancia. Walerio ha reconocido y caracterizado las seis siguientes:

- a.* Ambar gris con manchas amarillas.
- b.* Ambar gris con manchas negras.

Estas dos primeras variedades son las mas preciosas y mas estimadas.

- c.* Ambar blanco de un solo color.
- d.* Ambar amarillo de un solo color.
- e.* Ambar pardo de un solo color.
- f.* Ambar negro de un solo color.

29 Por lo demas todas estas variedades son debidas á la mezcla de algunas substancias extrañas. Se podrian multiplicar mucho sus especies si se atendiese á los diferentes cuerpos extraños, que se hallan encerrados en el ambar gris; pero estas distinciones no presentan ninguna utilidad, ni indican nada de constante y de regular en la substancia que representan.

30 Los mineralogistas y naturalistas en general no estan acordes sobre el origen del ambar gris. Los mas le han mirado como un betun, como un aceyte mineral, como un petroleo que ha manado de las rocas, y se ha espesado por los rayos del sol y por un largo contacto con el agua salada.

31 Varios han juzgado que provenia de excrementos de ciertas aves, que se alimentaban con yerbas olorosas.

32 Algunos han creido que era la espuma que arrojan las terneras marinas, y otros que era excremento de los crocodilos.

33 Pomet y Lemery han pensado que se formaba de una mezcla de cera y de miel cocida por el sol, y alterada por las aguas del mar. Adoptando Formey, de la Academia de Berlin, esta opinion de dos naturalistas franceses, trató de confirmarla por una experiencia positiva. Hizo digerir al sol una mezcla de cera y de miel, y dice haber sacado de ella un producto de un olor muy suave, y muy parecido al del ambar.

34 Algunos autores ingleses han tomado el ambar gris por un xugo animal, depuesto en ciertas bolsas situadas hácia el nacimiento del órgano genital de la ballena macho; y hay otros que han pensado que este xugo se formaba en la vexiga urinaria de este cetáceo.

35 En fin, el Doctor Swediaur, despues de una atenta inspeccion de un gran número de pedazos de ambar, y segun la relacion de diferentes viajeros y pescadores de ballena, que le aseguraron se encuentra muchas veces este producto entre los excrementos del cachalote llamado *physeter macrocephalus*, ó en los intestinos de este animal, ha probado que el ambar se forma en el canal alimenticio de este cetáceo, que es el mismo que da el esperma ó cerebro de ballena. Su opinion se funda 1.º sobre que los pescadores hallan muchas veces el ambar en este cachalote; 2.º en que este xugo es comun en los parages en que vive este animal; 3.º en que la xibia, *sepia octopus*, de que se nutre, vive en los mismos lugares; 4.º en que las manchas negras que se encuentran regularmente en el ambar son los picos de esta xibia, que es el cuerpo extraño que se halla encerrado con mas frecuencia en esta concrecion; 5.º y en fin, en que los excrementos de varios mamíferos, sobre todo los de los bueyes, de los puercos &c., exhalan muchas veces un olor análogo al del ambar gris quando se guardan por algun tiempo. Asi, el resultado de las indagaciones del Doctor Swediaur conviene con la opinion de los japoneses y de Kempfer, que miraban el ambar como un excremento de la ballena.

36 Presentándose el ambar gris como una materia resinosa, da tambien algunos productos análogos á los de los betunes; Goeffroy, Neumann, Grim y Brow le colocaron por eso entre estos cuerpos; y en efecto dicen haber sacado un líquido ácido, una sal ácida concreta, aceyte, y un residuo carbonoso; pero estos productos no bastan para determinar la naturaleza de un cuerpo bituminoso, y tambien pertenecen á otras muchas mas substancias que á los betunes. El ambar es en gran parte disoluble en el alcohol y en el éter. Esta disolucion se pre-

cipita por el agua como la de las resinas: esta propiedad es diferente de la indisolubilidad casi absoluta de los betunes en estos líquidos; aun no se ha examinado la accion de los ácidos ni la de los álcalis sobre el ambar gris; y en general es una de las substancias sobre que los químicos han trabajado menos, y cuya analisis seria muy importante que emprendiesen con toda exâctitud. Seria útil saber qué especie de ácido se saca de su destilacion, y si contiene una materia oleosa concreta análoga á la que existe en la bîlis &c. *

37 En la medicina se mira el ambar gris como estomáquico cordial y antiespasmódico; y aun se citan algunos efectos casi maravillosos en las enfermedades convulsivas mas atroces, como en la hidrofobia y el tétano. Tambien se cuenta especialmente entre los afrodisiacos mas poderosos; se administra en substancia ó en tintura alcohólica. Hay personas tan sensibles á su efecto que no pueden aguantar su accion y ni aun su olor. Se emplea mucho en los perfumes, para los que es una de las bases mas usadas y abundantes: casi siempre se mezcla con el almizcle, al qual atenúa, haciendo su olor sensiblemente mas suave y agradable que lo que naturalmente es. Es sabido que con muy poco ambar se pueden perfu-

* He tenido proporcion de exâminar un pedazo de ambar muy puro: Es de un color amarillo obscuro, muy fragante, y sin mezcla perceptible de cuerpo alguno extraño. Todas sus propiedades son de una verdadera resina. Es enteramente soluble en el alcohol, y se precipita tambien del todo por el agua. El ambar en este estado de pureza se derrite tranquilamente, y adquiere una transparencia que conserva despues de enfriarse. Destilado á un calor bien graduado, se volatiliza una gran parte de él en forma de un aceyte amarillo pegajoso, que sobrenada en el agua; le acompaña un ácido en corta cantidad, y sin mezcla alguna de amoniaco. El residuo carbonoso es poco voluminoso. La potasa que disuelve y saponifica las resinas de la bîlis, del castoreo y de la orina, no toma mas que algunos átomos de la resina del ambar. Estas propiedades caracterizan mas bien una resina vegetal que una animal; pero habrá que exâminar otros trozos de ambar para saber si se puede generalizar con fundamento una consecuencia sacada del analisis de este solo exemplar.

mar grandes superficies, y durante largo tiempo; y que es una substancia de que los físicos se han servido para probar la divisibilidad de la materia, aunque en este punto no llega al almizcle.

I. *Del cerebro de ballena.*

38 Dase el nombre ridículo de esperma de ballena, *sperma ceti*, que mas bien llamaremos cerebro de ballena á una substancia oleosa, concreta, blanca, brillante y cristalina, que se saca de la cabeza de la especie de cachalote, llamado por Linneo *physeter macrocephalus*, que es el mismo que da el ambar gris. Esta especie de cetáceo, muy caracterizado por su gruesa cabeza, sus dientes rectos y puntiagudos, una tuberosidad en lugar de la aleta dorsal, y un tamaño de unas veinte varas, mas de la mitad del qual compone la cabeza sola, tiene la parte superior del cráneo cubierta de un cartilago en vez de hueso, y contiene en ciertas cavidades separadas de las del cerebro, que es muy pequeño, la substancia particular de que vamos hablando. No es pues ni esperma de ballena, ni la materia medular del cerebro, como han sentido muchos autores, sino un aceyte que rodea la pulpa del cerebro de este animal, que vive particularmente en los mares de regiones calientes.

39 Quando se ha extraido el cerebro de ballena de la cabeza del cachalote, se halla mezclado de una cierta cantidad de aceyte, que se separa por medio de la prensa. Parece que esta misma materia se mantiene en disolucion en la grasa oleosa de todos los cetáceos en general; porqué el aceyte que se saca de estos animales, y que los pescadores de ballena introducen en el comercio baxo el nombre general de aceyte de pescado, depone constantemente en las vasijas en que se guarda una mayor ó menor cantidad de esta materia concreta; y asi es que se extrae de ellos en las casas en que se purifican estos aceytes con solo dexarlos en sus reservatorios. Parece tambien que esta materia es uno de los productos mas gene-

rales del cuerpo de los animales marinos, pues el aceyte que se saca del hígado y de otras varias partes de algunas especies de pescados, da igualmente, y tambien por solo el reposo, la misma substancia, que se separa por medio de una verdadera cristalización. Luego veremos que su producción es en efecto uno de los fenómenos mas constantes de las materias animales en general.

40 El cerebro de ballena, purificado por varias fusiones, cristalizaciones y presiones sucesivas, cristaliza en hojuelas blancas, brillantes y plateadas; tiene un olor particular fastidioso y como á bravío, que no debe confundirse con la ranciadura. Se deshace fácilmente entre los dedos en un polvo blanco, lameloso, craso y untuoso, brillante como las hojuelas de la esteatita. Se derrite mas pronto y á una temperatura menor que la cera; pero algo menos fácilmente que la manteca comun. Quando se le echa sobre las ascuas, se inflama y arde uniformemente sin chispear ni despedir mal olor: su llama es muy clara y viva, y así se fabrican con ella buxías preferibles á todas las demas en los países en que abunda esta materia. El cerebro de ballena derretido no mancha las telas sobre que cae; se quita fácilmente con solo frotarle, y se separa en forma de polvo.

41 Quando se destila el cerebro de ballena en una retorta se descompone con mucha dificultad, y luego que está fundido y caliente, pasa casi todo y sin alteracion al recipiente; no da agua ni ácido sebácico; sus productos no tienen el olor fuerte de los de las grasas. Sin embargo, una parte de este cuerpo grasiento está ya alterada, pues se halla en estado de aceyte líquido; y si se destila varias veces seguidas, se llega á conseguir enteramente oleoso, líquido é inconcrescible. A pesar de la especie de alteracion que padece en estas repetidas destilaciones el cerebro de ballena, no ha adquirido por eso mas volatilidad que la que tenia; y es preciso, segun el ciudadano Thouvenel, darle el mismo grado de calor para volatilizarle que en la primera operacion. El aceyte en que se convierte tampoco tiene el olor vivo y penetrante.

te, de aquellos que se extraen de las demas substancias animales tratadas del mismo modo. La destilacion del cerebro de ballena con el agua caliente, segun el químico citado, nada ofrece de particular; el agua de esta especie de decocion es un poco turbia; filtrada y evaporada dexa por residuo un poco de materia mucosa y amarga. El cerebro de ballena, hervido en el agua, se vuelve más sólido y mas soluble en el alcohol, que lo que era en su estado natural.

42 Expuesto al ayre el cerebro de ballena se vuelve amarillo y sensiblemente rancio; aunque su enranciamiento sea mas lento que el de las grasas propiamente tales, y aunque su olor sea entonces menos sensible que en estas últimas, á causa del que tiene en su estado fresco; sin embargo este fenómeno es bastante notable en él para que los médicos hayan hecho observar que en este caso no convenia usarle. Se combina con el fósforo y el azufre mediante la fusion, y no tiene accion sobre las substancias metálicas.

43 Los ácidos nítrico y muriático no tienen accion alguna sobre él. El ácido sulfúrico concentrado lo disuelve modificando su color, y el agua le separa de esta dissolution, así como precipita el alcanfor del ácido nítrico; el ácido sulfuroso le descolora y emblanquece; el ácido muriático oxígenado le hace amarillar, y no le descolora quando ha tomado naturalmente este matiz.

44 Las lexías de los álcalis fixos se unen con el cerebro de ballena liquidado, reduciéndole al estado xabonoso: esta especie de xabon se seca y se vuelve desmenuzable; su dissolution en agua es mas turbia, y menos homogénea que la de los xabones comunes.

45 Hervido en agua con el óxide roxo de plomo, forma una masa emplástica, dura y quebradiza.

46 Los aceytes fixos se combinan prontamente con esta substancia grasienta mediante un calor moderado, y no se le puede separar de esta combinacion; lo mismo que sucede con las grasas y la cera. Los aceytes volátiles disuelven igualmente el cerebro de ballena, y aun mejor

que las grasas propiamente tales. El alcohol le disuelve haciéndole calentar; una gran parte se separa por el enfriamiento, y quando este es lento, el cerebro de ballena cristaliza precipitándose. El éter verifica esta misma disolución con mucha mas prontitud y facilidad que el alcohol; y aun se le quita á este, y retiene bastante porcion de él. Se puede tambien hacer que el cerebro de ballena cristalice con mucha regularidad, si despues de haberle disuelto en el éter, mediante el calor moderado que le comunica la mano, se le dexa enfriar y evaporarse al ayre. La forma que entonces toma es la de unas escamas blancas, brillantes y plateadas como el ácido borácico, mientras que el sebo y la manteca de cacao, tratados del mismo modo, no dan mas que una especie de pelotoncitos opacos y agrupados, ó unas masas granugientas irregulares.

47 Si los hechos que acabo de describir indican que el cerebro de ballena es una substancia muy particular, y que puede considerarse que es respecto de los aceytes fijos, lo que el alcanfor respecto de los volátiles, al paso que la cera es respecto de los primeros lo que la resina respecto de los segundos, hacen ver al mismo tiempo que el uso medicinal de este cuerpo no merece todos los elogios que se le prodigaban en otro tiempo en las afecciones catarrales, en las úlceras de los pulmones y de los riñones, y en las perineumonias &c. Con mayor razon es ridiculo contarle entre los remedios vulnerarios, balsámicos, detergentes y consolidantes, virtudes que por otra parte no son mas que efectos de la imaginacion. El ciudadano Thouvenel ha examinado con cuidado sus efectos en los catarros, los romadizos, los reumatismos gotosos y toses guturales en que tanto se ha decantado, y nada ha visto que pueda autorizar la ventajosa opinion que de él se habia formado. Tampoco ha notado mejores efectos en los cólicos nefríticos y en los dolores de las mugeres de parto, en que estaba muy recomendado. Sin embargo, le ha observado en sí mismo, tomando este medicamento al fin de dos terribles constipados, á una dosis casi

doble de la que se acostumbra dar, y ha tenido constantemente una gran aceleracion de pulso y bastante sudor. Es preciso observar que quedándose uno en cama, esta sola circunstancia, junta al hastío que causa este medicamento, pudo influir sobre el efecto que dice. Asi varias personas, á las quales le ha dado en grandes dosis, han sentido pesadez en el estómago, y tenido vómitos, aunque tuvo el cuidado de hacerle derretir en aceyte, y mezclarle con yemas de huevo y xarabe, reduciéndole asi al estado de una especie de crema. Nunca ha vuelto á encontrar este cuerpo en los excrementos, lo que prueba que es absorbido por los vasos lácteos, y que se hace una verdadera digestion de él.

48 Es preciso notar, en punto al cerebro de ballena, que habiendo hallado una substancia análoga en los cálculos biliares, en las deyecciones biliosas de algunos enfermos, en el parenquima del hígado desecado largo tiempo al ayre, en los músculos podridos en el fondo de las aguas, ó en tierras húmedas, en los sesos conservados en alcohol, y en otros muchos casos que he citado, he inferido de aquí que esta materia, mucho mas frecuente y abundante en los compuestos animales que lo que se habia creido, es uno de los productos mas constantes y comunes de estos compuestos alterados: que por consiguiente merecia llamar la atencion de los anatómicos, médicos, fisiólogos y químicos, y que era necesario caracterizarle con un nombre propio que le distinguiese de las demas substancias análogas. Baxo de este concepto me propuse llamarle *adipocera*, porque parece guardar un medio entre la grasa y la cera, sin ser lo uno ni lo otro. Su formacion y separacion hacen un gran papel en la economía animal, sea que se considere como produccion natural de los cetáceos, ó sea que se mire como producto de una alteracion morbífica ó séptica en el hombre y en los demas animales.

K. De los bezares.

49 Los bezares son unas concreciones calculosas que

se encuentran en los intestinos de varios cuadrúpedos. Casi ninguno se halla exento de esta especie de enfermedad. Los caballos son muy propensos á ella, y sus concreciones intestinales son regularmente de un tamaño extraordinario: tambien se encuentran á veces varios juntos gastados por el roce entre sí, y presentando figuras triangulares. Tambien se encuentran en otros animales silvestres, y asi se conservan en los gabinetes bezares enormes de elefante, de rinoceronte y de hipopótamo. Antes se hacia mucho aprecio de los bezares de puerco-espín; y aun se ven algunos suspendidos en esferas de filigrana de plata en las colecciones de materia médica.

50 Aunque se han distinguido los bezares en orientales y occidentales, y se ha hecho mayor aprecio de los primeros que de los segundos; y en fin, aunque esta distincion prueba que se admitian varias especies de bezares, los mas comunes y usados eran los que se hallaban en los intestinos de una especie de cabra que vive en las montañas del Asia. Este animal, *capra agagrus* de Linnæo, que parece ser el tipo, ú origen de la cabra doméstica y de la de Angola, es bien caracterizado por su pelo roxo, su cola corta y negra, y sus grandes cuernos ñudosos. Pero es preciso advertir que á pesar de la opinion de todos los autores de materia médica que han recomendado especialmente este bezar, casi siempre se han empleado indiferentemente varias especies de ellos en la misma época en que el arte atribuia grandes virtudes á esta concrecion animal.

51 Todavía no tenemos un analisis exácta de los bezares orientales; pero si hemos de creer en una analogía que todo indica ser fundada, parece que estas concreciones intestinales, que todas tienen por base ó por núcleo algunas materias vegetales detenidas en los intestinos, son formadas constantemente de fosfate amoniaco-magnesiaco mas ó menos puro, ó mas ó menos mezclado de extracto y de materia vegetal colorante. Esta última materia extraña es la que da á los bezares su color verde, sus manchas de diversos matices, y su olor fuerte ó aromático.

quando se frotan, se pulverizan ó se calientan. Aquellos bezares, principalmente los occidentales, que he encontrado formados de fosfate de cal, parecen haber pertenecido á los cálculos de la vexiga. Daubenton notó que aquella especie de baño, ó costra parda ó dorada que se halla sobre las muelas de los ruminantes, era de la misma naturaleza que los bezares que se forman en sus intestinos; y es de creer que la materia que forma estos depósitos se halle en disolucion en sus xugos digestivos.

52 Es preciso no confundir con los bezares naturales los bezares artificiales, que se fabrican de tierras mezcladas con un poco de cola, é impregnadas de ambar gris, de almizcle ó de algalia. Las ideas exâgeradas que se tenian en otro tiempo de las virtudes de estas concreciones, movieron á algunos drogueros á imitarlas por el arte. Se distinguen fácilmente de los bezares verdaderos, en que no estan formados de capas concéntricas regulares como estos; en que estas capas no contienen los cristales lamellosos á manera de agujas, ó espáticos, que constituyen las capas de los bezares naturales; y en fin, en que su naturaleza química es del todo diferente.

ARTICULO XXIX.

De algunas materias peculiares de las aves.

1. Aunque las aves forman una clase muy numerosa de animales, dan pocas materias particulares á las artes y á la medicina; si se exceptúan las especies numerosísimas, que sirven de alimento en los diferentes países en que habitan ó por los que atraviesan, y cuyas plumas ofrecen adornos á casi todos los pueblos. Baxo estas relaciones no presentan otras observaciones importantes, respecto al exâmen químico, que las dos siguientes: la diferencia de sabor y perfume de su carne, segun los parages del globo en que habitan, y el género de alimento que toman; como la que hay entre los músculos de los alones y las pechugas comparados con el gusto de

los músculos de las piernas; y la segunda se reduce á la hermosura y variedad de color de su pluma.

2 Se sabe que las aves de rapiña son en general duras y coriáceas; que las aves acuáticas son crásas y oleosas, y que las galináceas son las mas tiernas y nutritivas; que en esta clase de animales, asi como en la de los mamíferos, se distinguen dos especies de carnes: la una negra muy sabrosa, algo acre y olorosa, que es principalmente la de las aves que tienen vuelo rápido, y que mudan de domicilio; y la otra blanca, suave, insípida y sin olor, qual es principalmente la de las galináceas; que esta diferencia depende tambien de los alimentos que toman; pues las de carne negra, llamadas de caza, se mantienen de insectos ó de semillas aromáticas; y las de carne blanca de granos dulces y cereales: es tambien sabido que se comunica á sus músculos el gusto y la qualidad que se desea, mediante ciertos alimentos escogidos; que se las llega á hacer producir abundancia de manteca, y aun á dar cierta consistencia y sabor á sus vísceras, especialmente al hígado, mediante el alimento que se las da; y en fin, que en los músculos de infinito número de aves hay una diferencia muy notable entre los de las piernas y los de los alones; los primeros son de un color roxizo ó pardo, y de un sabor particular, y los de los alones son blancos y poco sabrosos. Parece que el órgano respiratorio que se extiende hasta los huesos de las alas, y el paso del ayre á las partes superiores, son las verdaderas causas de esta diferencia entre los músculos superiores é inferiores de estos animales.

3 Las plumas matizadas de los mas ricos colores, y que forman uno de los mas hermosos adornos de la naturaleza animada, son para el naturalista y el químico problemas difíciles de resolver. No solo consiste la dificultad de este problema en el origen de estos tan varios y tan diversos colores, ó en la causa de la variedad que hay de ellos hasta en la continuidad de las mismas plumas; sino que es mayor todavía la que hay en la diferencia de los colores, que se nota en ellas segun los sexos, y sobre todo se-

gun la edad de las aves, los países en que viven, y aun segun las estaciones que las hacen variar. ¡Quántos errores no se han cometido en la distincion de las especies á causa de estas variedades de plumage, dependientes del sexó, la edad, el país y la estacion! ¿Quién dirá qual es la materia que ha sembrado los colores del rubí, de la esmeralda, del topacio y del zafiro, ó cuánto brilla á manera de piedras preciosas y de hojuelas de oro sobre la pluma de las aves? ¿En qué época estará la Química bastante adelantada para poder determinar con precision su materia colorante y formacion?

4 Entre tanto que estas grandes quëstiones pueden ventilarse con fruto en tiempos mas felices, insistiremos ahora principalmente sobre aquellas materias formadas por las aves que se emplean mas generalmente, y que por consiguiente merecen llamar mas nuestra atencion. No contaremos entre estas materias ni lo que llaman *nidos de alcion*, materia seca y gelatinosa, que sirve para la construccion del nido de una especie de golondrina, y que se usa en Levante como alimento despues de hacerla hervir en agua, y sazonalas con diferentes especias; ni los *picos de ánade*, que sirven en la China para preparar la cola para los papeles pintados; ni las *enxundias* de diferentes aves, á que se atribuyen particulares virtudes; ni el *plumon del cisne* mirado como específico en los dolores y tumores cancerosos, ni las *plumas de perdiz*, que se preferian para introducir su humo por las narices de las mugeres nerviosas é histéricas, y asi de otras cosas. Por lo que solo trataré de quatro substancias, que merecen ocuparnos particularmente, ya por alguna propiedad notable, ó ya por algunos usos importantes, y son los huevos, las plumas, el estiércol y la membrana estomacal.

A. De los huevos.

5 Aunque los huevos de todas las aves tienen entre sí una semejanza casi perfecta en su estructura general y composicion; y aunque todos pueden emplearse para

unos mismos usos, los de gallina son regularmente los que se consideran en particular; porque esta ave, fácil de criar, de engordar y multiplicar, es la que da los mejores para alimento y para todos los usos generales. El huevo de la gallina se compone de clara, de yema, de ligamentos, de la galladura, de una membrana delgada interior, de una cáscara sólida por la parte de fuera, y que sirve de cubierta á todas las partes que forman el conjunto de él.

6 La clara de huevo, *albumen ovi*, es una materia líquida, viscosa y pegajosa, que envuelve la yema, y forma dos capas muy distintas al rededor de esta última. Aunque la viscosidad de este líquido es propia de su naturaleza, se debe tambien á una membrana ligera, filamentososa y vascular, que la atraviesa por todas partes, y la retiene en una especie de vexiguillas muy transparentes. La clara es bastante insípida; se espesa, se vuelve blanca, opaca y sólida por la coccion al fuego; se seca en forma de una materia amarilla, transparente, quebradiza y succiniforme, por un calor moderado y continuado por algun tiempo. Esta coagulacion y esta solidificacion por el fuego presentan el carácter mas notable de la clara de huevo; y su existencia en varias materias animales líquidas, como el suero de la sangre y otras, es lo que les ha hecho llamar líquidos albuminosos. La clara del huevo fresco enverdece los colores azules vegetales; se seca al ayre caliente y seco en forma de una lámina transparente, que se suele emplear regularmente para los quadros como barniz; absorve por su exposicion al ayre una porcion mayor de oxígeno que la que contenia, y adquiere una disposicion á cocerse y endurecerse mas pronta y fuertemente por el fuego; se disuelve fácilmente en agua, excepto algunos copos que sobrenadan sin disolverse, en el caso en que la clara de huevo está muy oxigenada. Los ácidos coagulan este líquido; los álcalis le vuelven á disolver en parte; las disoluciones metálicas le enturbian y precipitan igualmente que el agua de cal. Los óxídes de los metales le cuajan tambien. Ana-

lizando exâctamente la clara se encuentra en ella muriate de sosa, fosfate de cal, y una corta porcion de azufre, que se desprende durante la coccion en gas hidrógeno sulfurado.

7 La yema de huevo, *vitellus ovi*, es tambien una especie de materia albuminosa, soluble en el agua fria, coagulable por el calor y por los ácidos, que contiene ademas una substancia colorante poco conocida, y que tal vez será hierro y una cierta cantidad de aceyte dulce, que se ve rezumar de la yema endurecida y caliente, el qual se extrae mediante una prensa: este aceyte de huevo se prepara en la farmacia, y se gasta en la medicina como tópico dulcificante y laxante. Su presencia en la yema establece una analogía notable entre las semillas de los vegetales y los huevos. A él se debe la especie de emulsion que forma la yema de huevo quando se bate con agua, ó la emulsion animal, que llaman leche de gallina.

8 Los ligamentos, *chalazæ*, que llaman viscosidades, y que suspenden las partes interiores del huevo, son una especie de cordon albuminoso mas sólido que la clara, ó á lo menos mas cerca del estado concreto, y por consiguiente se cree que esté mas oxígeno. La galladura está colocada sobre la yema, y se presenta siempre enfrente del agujero que se hace á la cáscara, de qualquier modo que se tome el huevo, porque está situada sobre la parte mas delgada de la yema atravesada por el ligamento, al rededor del qual da vueltas como sobre un exe; contiene el rudimento del cuerpo del ave, que no hace mas que recibir el movimiento por la incubacion, y se desenvuelve en virtud de este movimiento; no se conoce aun su naturaleza química, y tampoco se ha podido analizarla en particular.

9 La membrana interior del huevo que envuelve la clara y la yema, y que está pegada á la superficie interior de la cáscara, es, como todas las demas membranas animales, una materia gelatinosa, que se derrite en el agua hirviendo. A pesar de su textura densa y compacta, de-

xa transpirar sin duda alguna los fluidos elásticos y vapores del huevo de adentro para fuera, y de afuera para dentro; y de este modo se puede explicar la pérdida de peso que padece el huevo quando se conserva al ayre seco, y la accion que los vapores acres ó deletéreos exercen sobre el pollo que está encerrado en él. Los anatómicos han llegado á inyectar esta membrana, y probar sus comunicaciones con el texido de la clara. La cáscara formada de cuerpos pequeños granugientos, colocados unos al lado de los otros, toda llena de agujeritos, y surcada de pequeños canales, que el arte de la inyeccion ó la trasudacion de los líquidos colorados hace descubrir, no solamente está compuesta de carbonato de cal mezclado de substancia gelatinosa, como se ha creido largo tiempo, sino que tambien contiene una porcion de fosfate de cal, que aun los ácidos debilitados disuelven fácilmente por hallarse diseminado en una gran cantidad de carbonato calizo. Esta cáscara se depone despues de la clara en el canal del oviducto sobre la yema luego que cae del ovario, durante la permanencia de la yema en el canal. (*Véase el artículo de los excrementos.*)

B. De las plumas.

10 He hablado en el número 1.º de este artículo de la hermosura y variedad de color de las plumas. Trataremos ahora de su naturaleza aplicada á los principales usos á que se destinan. La pluma en general es un tubo redondo, córneo, transparente, lleno de una medula mucosa, terminado por una parte sólida prismática, y guarnecido en esta última de barbas colocadas obliquamente sobre los dos lados opuestos. La diferencia que hay entre las plumas, segun el lugar que ocupan y la funcion que exercen, depende principalmente del tamaño relativo del canal cilíndrico y de la parte sólida, de la longitud y fuerza de las barbas. Las unas, esto es las mas pequeñas, vienen á ser como unas escamas ó cubiertas que abrigan el cuerpo, y guarnecen la piel; las otras, como

las de las alas ó de la cola, son unos canales fuertes y largos, cuya pared es dura y sólida, cuya parte prismática y llena es muy prolongada, y cuyas barbas anchas y extendidas presentan una superficie tambien ancha al ayre ó al agua en que deben servir. Estas últimas partes, estas barbas son de muchas maneras; unas prolongadas, otras aplastadas; unas juntas, otras separadas; unas sencillas, otras ramosas; y unas rectas, y otras rizadas, segun las diversas funciones para que han de servir.

11 La naturaleza de las plumas se acerca singularmente á la del cuerno en general; al fuego se derriten, pardean, humean; despiden un olor fuerte, oleoso y amoniacal; se hinchan, y por último llegan á inflamarse; dexan despues un carbon ó una ceniza parda ó negra, ligera, difícil de calcinar, poco salina, y que contiene fosfate de cal, un poco de carbono, y á veces fosfate de hierro; las plumas destiladas en la retorta dan una agua fétida, un aceyte denso y casi concreto, carbonate, prusiato y zoonate de amoniaco, gas hidrógeno carbonoso y sulfurado. El agua hirviendo ablanda y llega á disolver la materia córnea, y la reduce á estado gelatinoso; los ácidos y los álcalis tambien la ablandan y la disuelven; muchas materias colorantes se pegan con facilidad, y adhieren fuertemente á la superficie de la pluma, y principalmente á sus barbas. Sabemos que hay un arte ingenioso de teñir las plumas, y darlas todos los matices posibles:

C. *Del estiércol de las aves.*

12 Los excrementos de las aves tienen un carácter muy distinto, y propiedades enteramente diferentes de los del hombre y de los mamíferos. Se distinguen constantemente en el estiércol de las aves dos materias muy notables por sus diferencias; la una á veces mas abundante, y de color verde obscuro ó pardo, y la otra blanca, y mas seca que la anterior. En general la fetidez no es tan fuerte en los excrementos de las aves como en los de los demas animales. Se sabe tambien que la orina que no

tiene otra salida, corre por el mismo emunctorio, y que es muy poco abundante. Por último, se nota á veces en la parte exterior del estiércol de las aves una substancia viscosa mas ó menos transparente, muy parecida á la clara de huevo, y que no parece ser efectivamente otra cosa que una superabundancia de albúmina, que reviste la parte superior del oviducto, que es arrastrada con los excrementos.

13 La parte colorada del estiércol de las aves es un residuo alimenticio, como el que compone la mayor cantidad de todos los excrementos; pero la parte blanca es de otra naturaleza muy diferente: por el analisis se encuentran en ella todos los caracteres de una mezcla de carbonato, fosfato de cal y albúmina. Es la misma substancia que forma la cáscara de huevo; y parece en efecto que teniendo el mismo origen y el mismo asiento que ella, no puede ser otra cosa mas que el residuo de lo que sirve para formar la cáscara concreta y sólida de los huevos. Parece tambien que este género de evacuacion corresponde á la del fosfato de cal, que se verifica en la orina del hombre, y al depósito de la misma sal en los cuernos, pelos y uñas de los mamíferos.

14 Se sabe tambien en la agricultura y en la práctica de algunas artes, especialmente en las del curtidor y fabricante de baquetas de Moscovia, que la palomina es una especie de materia acre, que forma un abono caliente y muy activo para las tierras, y un agente muy energético para el emblandecimiento y raimiento del pelo de los cueros. El ciudadano Vauquelin, en un ensayo que hizo sobre la palomina con el intento de descubrir la causa de su utilidad para el trabajo de las pieles, halló que este excremento fermentaba con mucha prontitud y fuerza, y que contenia un ácido muy fuerte, que le pareció ser de una naturaleza particular y diferente de la de los ácidos conocidos. Ya he hecho notar en uno de los artículos anteriores que es muy frecuente encontrar un carácter de acidez acetosa en los excrementos humanos; y así podrá contarse algun dia la acescencia en el nú-

mero de las propiedades que pertenecen á los residuos de la digestion.

D. De la membrana estomacal de las aves.

15 El interior de la molleja ó de aquel estómago musculoso tan robusto de las aves granívoras, está revestido de una membrana arrugada, capaz de extension, y por cuyos poros filtra una gran cantidad de xugo gástrico. Esta membrana, que se separa fácilmente del órgano muscular sobre el qual se halla extendida, goza de algunas propiedades químicas, que merecen hacerla distinguir. A mas de que tratada con el agua hirviendo se deshace como todos los tejidos blancos, y se convierte en gelatina; da al agua la propiedad de enrojecer los colores azules y de cuajar la leche: quando despues de haberla hecho secar, se pulveriza y se echa en la leche caliente, la corta prontamente, y separa la parte caseosa por la precipitacion. Por lo tanto se conserva esta membrana seca en las cocinas y reposterías para estos usos.

16 La propiedad acídula de que goza la membrana estomacal de las aves parece ser general á todas las paredes interiores del estómago de los animales. A ella se debe el hecho observado por los fisiólogos de la leche que se encuentra cortada en esta víscera poco tiempo despues de haberse tomado. Por lo mismo se ha pretendido que el xugo gástrico es de naturaleza ácida, y que la coagulacion de la leche por la membrana estomacal de las aves es producida por la porcion de xugo gástrico contenido en esta membrana.

17 Las aves granívoras y de estómago musculoso no son las únicas, cuya membrana estomacal tiene este carácter. Parece que se halla tambien en el estómago de todos estos animales, y que baxo este respecto la de las aves carnívoras ó de rapiña es de la misma naturaleza. Puede generalizarse mas esta propiedad, y mirarse tambien todos los estómagos como comprehendidos en la misma clase, con relacion á este carácter acídulo.

ARTICULO XXX.

De algunas materias particulares de los reptiles.

1 **L**os reptiles son demasiado poco numerosos en géneros y especies, y sus usos bastante pocos para que tengamos muchos objetos que colocar en este artículo, y para que los pormenores relativos á estos objetos puedan ser de mucha entidad. Solo conozco seis animales de esta clase que merezcan alguna consideracion particular á los químicos, sea por los usos para que sirven, sea por las propiedades importantes que presentan, ó sea por los riesgos con que nos amenazan, ó el temor que nos inspiran. Tales son la tortuga, el lagarto, el escinco, el sapo, la rana y la víbora: diremos dos palabras de cada una de estas especies.

A. De la tortuga.

2 Aunque el mayor número de especies de tortugas pueden colocarse en la clase de los alimentos ó medicamentos atemperantes y nutritivos; y aunque algunas ofrecen tambien platos exquisitos, como los huevos de la tortuga franca, sin embargo la tortuga de agua dulce ó de tierra, que es la que tambien se llama tortuga comun ó cenagosa, *testudo lutaria*, es la que especialmente se gasta como la mas útil. Si no es exácto mirarla como un medicamento precioso, y atribuirle la propiedad antihéctica y antipulmónica, en virtud de la qual la prescribian en caldos los médicos franceses, conviene saber á lo menos que su carne constituye un alimento dulce y sano, que alimenta fácil y abundantemente; que los navegantes hallan en ella en sus arribadas un alimento muy á propósito para hacer desaparecer las afecciones escorbúticas que les atacan con tanta frecuencia, y que algunos pueblos hacen de ella un uso muy comun. Esta carne se reduce fácilmente á gelatina por el cocimiento en agua, y su caldo se agria prontamente.

3 La cubierta de las diversas especies de tortugas es una de las materias que se gastan mas útil y frecuentemente con el nombre de concha en las artes. Se forma esta de láminas duras y algo flexíbles, mas ó menos gruesas, aplicadas íntimamente á dos escudos oseosos pegados al espinazo y á las costillas: la de la espalda se llama *carapacho*, y la del vientre *plastron*, que es como si dixéramos *peto* ó *coraza*. Se arrancan estas láminas, se sierran, se cortan, tornean y pulimentan; se ablandan, se doblan, se amoldan, y en una palabra se las da una multitud de formas muy diversas. La concha es muy parecida al cuerno, y siendo de textura mas densa, es susceptible de mas bello pulimento: su color roxo, pardo, y á veces pintado y anubarrado, la hace mas preciosa para los utensilios en cuya fabricacion se emplea. Ablandándose con el agua hirviendo, se dan á su polvo y á sus virtutas las formas que se quieren, mediante la fusion en el baño-maría y moldes á propósito; se imprimen en ella dibuxos, baxos-relieves, y grabados en hueco; se la comunican varios colores, y de este modo se fabrican caxas de conchas derretidas.

B. *Del lagarto.*

4 El género del lagarto, caracterizado por un cuerpo prolongado, tiene quatro piernas cortas, una cola larga, gruesa en su base, y que hace continuacion con el cuerpo; comprehende los crocodilos, de que se hacia en otro tiempo uso en la medicina; la iguana, gran lagarto de América, cuya carne es buena de comer; el camaleon, célebre por la mutacion de color de su piel, sobre el qual se han contado tantas fábulas; las salamandras, cuyo humor viscoso les ha hecho mirar como á propósito para apagar el fuego, y capaces por consiguiente de vivir entre las ascuas; y por último, el lagarto gris y verde que habita comunmente en nuestros climas templados y regiones cálidas de Europa, y el escinco que se cria en Africa: estos dos últimos merecen una atencion par-

ticular, y por esta razon las he distinguido en la clase de los reptiles.

5 El lagarto comun y gris, ó lagartija, que vive en las rendijas de nuestras tapias y paredes viejas, y se mantiene de insectos, es notable por la agilidad de su cuerpo y ligereza de su carrera. Su carne es bastante buena de comer, y si fuese mas grande, seria tan estimada como la de la iguana de América. Se ha alabado como un específico en las enfermedades de la piel, sobre todo en los herpes y aun en los cánceres, tomándose asada como alimento. Se ha atribuido particularmente esta virtud específica al lagatto verde, notable por su hermoso color, y mas comun y mas grueso en los países cálidos de Europa que en los templados. Su carne tiene un sabor algo mas fuerte, y sensiblemente aromático. Sin embargo, los médicos des- preocupados no ven en uno y otro mas que un simple alimento, que quando se substituye al cotidiano, es capaz de modificar por algun tiempo la naturaleza de los humores, y producir de este modo algunas alteraciones en los sujetos que le usan.

C. Del escinco.

6 El escinco, *Lacerta scincus*, es un lagarto pequeño, de color blanco plateado, de cola mas corta que el cuerpo, y de piernas muy cortas, que vive en los parages secos del Africa. Se hizo bastante comercio de él por largo tiempo con Europa por usarse antiguamente en la medicina. Se le desecaba al sol, y se enviaba así en un estado quebradizo; se le atribuía una propiedad alexifarmaca, y sobre todo restaurante, haciéndole entrar en los caldos, y dándole tambien en polvos; pero como se agregaba á otras varias materias aromáticas, acres y cálidas, se le habian atribuido virtudes, que solo pertenecian á los medicamentos que con él se prescribian; pero realmente solo es nutritivo como los lagartos comunes.

D. *Del sapo.*

7 He aqui todavía un reptil sobre el qual se han difundido toda especie de preocupaciones, y del que tan pronto se ha hecho erradamente un objeto de terror, y tan pronto un asunto de medicina. La forma y color feo del sapo, *rana buffo*, le han colocado entre los venenos, y se ha temido su mordedura, su baba, su orina y transpiracion; pero ninguno de estos temores tiene realmente fundamento. No es tampoco mas cierto que goce de propiedades medicinales tan importantes como se ha dicho; pues ni es á propósito para arrojar todos los venenos fuera del cuerpo, ni capaz de restituir á los hombres debilitados por largos achaques el vigor y fuerza que se habian esperado de su uso. Creíase antiguamente comunicarle ó conservarle estas virtudes, haciéndole morir expuesto al sol colgado de una pata, y dándole zurriagazos: se conservaba seco, y se administraba su polvo en una multitud de recetas alexifármacas y cordiales; se sujetaba á la destilacion, y se prescribía la sal volátil que de él se sacaba; pero ha mas de quarenta años que sus pretendidas virtudes han quedado arrinconadas entre las fábulas, y su uso medicinal entre las prácticas ridículas é inútiles.

E. *De la rana.*

8 La rana, *rana esculenta*, que da un alimento ligero, sano y bastante agradable, se colocaba tambien antiguamente entre los medicamentos. Se gastaba sobre todo el humor viscoso y gelatinoso, que envuelve sus huevas con el nombre de freza, *sperniola*; se aplicaba sobre las partes doloridas ó inflamadas para calmar el ardor y los dolores; y se gastaba igualmente el agua que se sacaba de ella por destilacion. La rana entera, y sobre todo la que vive en los matorrales, que los franceses llaman *rainette*, y nosotros podríamos llamar *raneta*, *rana arborea*, se pretendía que sirviese tambien para calmar los ardores de

la calentura teniéndola viva en la mano. Se daba tambien en el caldo para el mismo efecto; y este último uso de hacer con ella un caldo dulce y atemperante es el único verdaderamente razonable.

F. De la víbora.

9 La víbora, especie del género *coluber*, llamada *coluber berus*, caracterizada por ciento quarenta y seis placas ventrales, treinta y nueve pares caudales, la cabeza comprimida, chata, triangular. escamosa, y la piel gris, señalada con dos hileras de pintas pardas en forma de zetas ó de greca sobre la espalda, ofrece dos especies de consideraciones, sobre las cuales puede la Química prestar alguna luz, y que por consiguiente son de su inspeccion. La primera es relativa al uso medicinal y económico de la víbora entera; la segunda comprehende lo que pertenece al veneno de esta serpiente, á su naturaleza, á sus efectos y á los medios de destruirles; lo que examinaremos rápidamente baxo estos dos aspectos.

10 No ha mucho tiempo que se atribuían una multitud de virtudes, y estas tan grandes á la víbora, que no habia en todo el poder del arte remedio mas importante, y que se emplease en mas enfermedades con una confianza ilimitada. Entraba su carne en aquellos famosos caldos, que á mas de la virtud restaurante, eran mirados como específico en las enfermedades de la piel, del pulmon, y sobre todo en las afecciones crónicas de la linfa, igualmente que en las calenturas malignas, las intermitentes, y aun la peste, la sarna y el escorbuto. Su propiedad depurante, atribuida á una parte volátil ó aromática que se admitia en ella en gran cantidad, era celebrada tan sin razon como sin medida.

11 La cabeza de la víbora desecada debia servir contra todos los venenos, y particularmente contra el del mismo animal.

12 El hígado y corazon de esta serpiente, desecados y hechos polvo, debian tener una grande actividad, y se

les daba entonces el pomposo nombre de bezar animal. Su unto pasaba por sudorífico, resolutivo y anodino; su hiel por detersiva, y sobre todo excelente para las enfermedades de los ojos.

13 Se administraba tambien su sal volátil y el espíritu, ó carbonate de amoniaco oleoso y el agua cargada de esta sal, que se sacaba de ella por la destilacion en retorta.

14 Todas estas grandes qualidades se limitan á su naturaleza alimenticia, y tal vez al mismo tiempo un poco mas irritante y activa que la de las carnes de los mamíferos y aves.

15 La historia del veneno de la víbora es de mas importancia que la del animal considerado como medicamento. Esta última casi toda es hipótesis; y la primera, siendo experimental, nos ilustra sobre un peligro que amenaza muchas veces nuestra existencia ó la de otros animales preciosos. Fontana, despues de Redi, Charas, Mead; Nichols y James, ha hecho indagaciones que han dado á esta historia una gran exâctitud. La víbora, como otra qualesquiera especie de serpiente venenosa, tiene en la mandíbula superior dos grandes dientes caninos, á veces rodeados en su base de otros varios mas pequeños, doblados y destinados, ya á morder con ellos, ya á suplir por los que se caen. Estos dientes implantados en un ancho alveolo, cubiertos en su base por una vayna membranosa, estan encorvados hácia abaxo, y casi rectos en su punta, que es muy aguda. A mas de una cavidad triangular y ciega, especie de seno que ocupa, como en todos los dientes, la parte mas ancha, se halla surcado el diente venenoso por un canal cónico, que se abre en la parte de abaxo por un agujero triangular en la vayna, y por una hendedura elíptica baxo la punta del diente. Estas dos aberturas, colocadas en las dos extremidades del canal, estan situadas sobre la parte convexâ del diente; la de abaxo recibe por un conducto membranoso el humor venenoso que fluye de una vexiguilla tendinosa triangular, situada sobre la parte lateral de la mandíbula supe-

rior á una cierta distancia del diente, y comprimida por un músculo muy fuerte; de modo que el humor venenoso no está contenido en la vayna que envuelve la base del diente, sino que viene por un canal excretorio que penetra el hueso maxilar, y se aboca inmediatamente á la vexiguilla con la base del canal dentario; en el acto de morder sale de este último canal por la abertura elíptica que ocupa su extremidad, y que surca la parte inferior de la punta del diente.

16 Está bien probado por las experiencias de Fontana que el humor amarillo que sale de la vexiguilla maxilar, comprimida por el efecto de la mordedura, y llega inmediatamente al canal dentario sin entrar en la vayna, saliendo por la abertura elíptica situada baxo la punta del diente, es el verdadero veneno de la víbora; que la saliva y el humor de la boca no son venenosos; que la mordedura sin la salida de aquel, ó porque se haya acabado, ó porque se haya quitado la vexiguilla, ó esté tapado el conducto, nada tiene de venenosa ó peligrosa. De la naturaleza de este humor depende el veneno de la víbora, y por tanto su exámen químico presentaba una de las indagaciones mas importantes. Ninguna despreció este físico, y así fueron sacrificados á sus experiencias algunos millares de estos animales, que con facilidad halló en Pisa, cuyo resultado voy á presentar aqui lo mas en compendio que me sea posible. El veneno de la víbora no lo es para su especie: ni mata las sanguijuelas, caracoles, limazas, áspides, culebras y ansisbenas; las tortugas mueren tambien con mucha dificultad. No es ácido ni alcalino; no contiene sales que cristalicen por la evaporacion, y las estrias que le dividen quando se seca se han tomado falsamente por cristales salinos. No tiene un sabor particular sobre la lengua; no es acre ni ardiente como los humores de la abeja, de la abispa y del alacran; sin embargo no es insípido, y dexa por algunas horas sobre la lengua una sensacion semejante á la de los astringentes. Los animales, y principalmente los perros, apetecen al parecer las pastas y pan embebidos de él. No

excita dolor en las llagas, ni inflamacion en los órganos sobre que se aplica.

17 El veneno de la víbora es amarillento, algo viscoso como un líquido mucoso; su untuosidad le asemeja á un líquido oleoso; es inodoro; se espesa prontamente al ayre, y se llega á parecer á una jalea transparente; entonces se pega á los dientes con bastante fuerza á la manera de la pez. No es inflamable, expóngase al fuego del modo que se quiera. Quando se seca por una larga exposicion al ayre, conserva todavía su propiedad venenosa; y he aquí por qué conviene no fiarse en las cabezas secas de víboras: no obstante, á los diez ó doce meses que se guarde, parece que pierde su propiedad deletérea ó mortífera. Se deslie en agua, y se disuelve quando se agita; si se echa en agua en el acto de extraerlo de la vexiguilla, cae inmediatamente al fondo al modo de los aceites pesados. Conserva en ella por algun tiempo su color, su viscosidad y exístencia particular; el agua caliente le disuelve despues de su desecacion; el alcohol no le disuelve; no se cuaja por el agua hirviendo; los ácidos y los álcalis no le alteran ni le disuelven sensiblemente. La disolucion aquosa del veneno se precipita por el alcohol; al secarse se resquebraja, y en todas las experiencias presenta tanta analogía con una goma, que Mr. Fontana le llama goma animal.

18 Siendo imposible á la ciencia determinar *à priori*, ó por el conocimiento de su naturaleza, el modo de obrar del veneno de la víbora sobre los animales, no habia otro arbitrio mas que indagar por sus efectos sobre la economía animal en que consiste esta accion; y esto es lo que hizo Mr. Fontana. Este humor no obra ciertamente por la acidez ni la acrimonia salina, pues no tiene ninguna de estas qualidades. Se asemeja al opio en su accion; disminuye y destruye la irritabilidad de los músculos; coagula y ennegrece la sangre; excita la putrefaccion, y asi mata los animales. La parte mordida por una víbora está evidentemente enferma, hinchada, lívida y esfacelácea. Inyectado en las venas, mata todavía mas pronto;

obra con mas celeridad sobre los animales de sangre caliente que sobre los de sangre fria. El peligro de la mordedura es tanto mayor, y la muerte tanto mas segura y pronta, quanto menos fuerte y menos pesado es el animal. El hombre y los animales corpulentos no mueren regularmente de la picadura de una víbora, y es preciso que el número de estas serpientes que piquen sea tanto mayor, quanto mas peso tenga el animal. Hay pues una relacion entre la masa, la fuerza del animal, y el poder activo y deletéreo del veneno de la víbora.

19 Aplicado el veneno, sea por el mismo diente ó por otros medios, á una herida superficial de la piel, no es mortal. Pero si penetra profundamente, la enfermedad que produce causa la muerte: tambien obra el mismo efecto quando se introduce en el tejido celular; en el músculo ó en su superficie produce una enfermedad grave, pero rara vez perniciosa: despues de haber causado la muerte de un animal, todavía puede matar á otro. No tiene accion, ó es muy débil, sobre algunas membranas, como el pericráneo, el periostio, la dura-mater, los huesos, la medula, el esclerótico y la córnea. La herida hecha en la cresta de las gallinas por un diente venenoso es seguida de un tumor vesicular en las barbas de estos animales; la herida en el cerviguillo de los cochinitos de Indias, ó *cuyes*, produce un tumor sobre el pecho ó sobre la barba. Hiriendo la nariz de los conejos ó *cuyes*, se hincha, se forma un tumor baxo la barba, y sanan estos animales; repetida esta picadura hasta veinte y quatro veces en la nariz de los perros y gatos produce una hinchazon considerable sin llaga ni escara, y se curan en pocos dias.

20 El veneno no obra sobre los miembros y músculos cortados, aun aplicado en el momento de la amputacion; es preciso una comunicacion con las partes vivas para que se verifique su accion. Esta se conoce á los veinte segundos por la lividez ó color amoratado; si se corta antes la parte mordida no hay peligro; veinte y cinco segundos despues de la picadura ya no es lo mismo.

21 Produce el veneno dos enfermedades; la una externa seguida de lividez, de hinchazon y mortificación; la otra interna, que afecta la sangre, los vasos gruesos, el corazon y los pulmones.

22 Inyectado en la yugular de los conejos en la dosis de algunas gotas desleidas en agua, les mata inmediatamente, con un dolor que les hace chillar fuertemente. La sangre se encuentra coagulada y negra en los ventrículos y aurículas; negra y líquida en las otras regiones; los pulmones manchados é infartados; los intestinos inflamados, igualmente que los músculos del baxo-vientre y del pecho. Mezclado el veneno con seis ó siete partes de sangre, en el momento de sacarla de la vena la impide coagularse, la ennegrece, la fluidifica, y no dexa que el suero se separe. La causa de la muerte por el veneno es la alteracion producida sobre la sangre, y por consiguiente en los órganos vitales que pierden su irritabilidad, y caminan rápidamente á la putrefaccion. Los animales de sangre fria mueren mas lentamente con él, porque pueden permanecer algun tiempo sin respiracion, sin movimiento, y sin peligro de morir.

23 Mr. Fontana terminó sus experiencias con muchos ensayos sobre una multitud de substancias ó medios que se han propuesto para curar la enfermedad producida por la picadura de la víbora. Ha hecho ver que el amoniaco, los ácidos y las sales no impiden en manera alguna sus peligrosos efectos; que los aceytes de nada sirven; que las cantáridas son inútiles, la quina poco eficaz, la triaca de ningun efecto, y que la manteca de la misma víbora, igualmente que el cuerno de ciervo calcinado hasta ennegrecerse, son tambien nulos en su accion; que las escarificaciones y la electricidad son mas dañosas que útiles, acelerando y aumentando la enfermedad local; que el baño de agua caliente disminuye los riesgos; que estas cesan por una pronta amputacion de la parte mordida; que las sanguijuelas y la succion no son de utilidad alguna; que las ligaduras curan algunas veces; que la piedra de cauterio es el único específico constante y cierto

que se mezcla con el veneno, quando puede alcanzarle antes de entrar en la circulacion; que este remedio falla quando siendo las heridas muy pequeñas se vuelven á cerrar por la elasticidad y contraccion de las partes; y en fin, que las virtudes atribuidas á algunos remedios y las curaciones que se han pretendido hacer en ciertas personas mordidas, han provenido de que se ignoraba que los hombres no mueren de estas picaduras, y sí solo padecen una enfermedad mas ó menos grave, pero curable por solo las fuerzas de la naturaleza: verdad es que puede agravarse esta enfermedad por la aprehension, por las afecciones morales, y aun por los remedios inconsiderados que se prescriben regularmente. Mr. Fontana ha calculado que si un milésimo de grano del veneno de la víbora es capaz de matar un gorrion que pesa una onza, y si son necesarios de cinco á seis tantos mas para matar una paloma que pesa diez onzas, serian necesarios doce granos para matar un buey del peso de setecientas y cincuenta libras, y tres granos para un hombre que pesase ciento y cincuenta, esto es, que sería necesario acumular las picaduras de veinte víboras para matar á un buey, y las de seis para hacer morir á un hombre.

24 El estado de la ciencia me permite añadir á estos resultados de Mr. Fontana que la potasa ó álcali fijo cáustico sólido no es probablemente el único remedio capaz de destruir las propiedades peligrosas del veneno de la víbora; que varios cáusticos, desorganizandolos sólidos de los animales, y alterando repentinamente la naturaleza de sus líquidos, pueden llenar el mismo objeto si se administran prontamente despues de la picadura; que el nitrato de mercurio, el de plata, y sobre todo el muriate sublimado de antimonio, empleados con tanta felicidad para destruir el virus hidrofóbico, no pueden menos de exercer la misma energía sobre el veneno de la víbora; que es de creer que el ácido muriático oxigenado tendrá la misma utilidad siendo, como es, tan apto para mudar la naturaleza y propiedades de los líquidos animales, y habiendo confirmado la experiencia mi

aserto, que fue el primero que se publicó sobre su energía destructiva del virus variólico. Pero para que todos estos reactivos sean verdaderamente antivenenosos, es preciso que se introduzcan pronta y seguramente en las heridas; que se pongan exáctamente en contacto con el veneno; que le alcancen antes de haber pasado á los vasos, y que en su administracion se proceda de suerte que no quede la menor duda en esta parte.

ARTICULO XXXI.

De algunas materias particulares á los peces.

1 **L**os peces no suministran á las artes y á la industria humana tanto número de materias como otras varias clases de animales. Dan una gran cantidad de materia alimenticia, y muchísimos pueblos viven de su carne, que es tan varia como sana. Se sabe muy bien qué diferencia de sabor, de color, de consistencia y de propiedad digestiva presenta esta especie de alimento. Se conocen en este género de carne las variedades notables de los pescados de mar, de los de agua dulce, de rios, arroyos y estanques, de los que son de aguas corrientes, y de los que son de cenagosas; de los peces que nadan á la superficie, y de los que habitan en lo mas hondo de los lagos. Todas estas diferencias que aprecia tan exáctamente el órgano del gusto, y que no reconoce menos el estómago, aun no han sido investigadas en su causa por el analisis química, aunque ofrecen descubrimientos útiles y hechos importantes para la ciencia de la naturaleza. Falta igualmente el determinar lo que distingue la naturaleza de la carne de los peces de la de las aves y mamíferos; y este objeto no es menos importante para adelantar la física animal.

2 La credulidad y esperanza de aliviarse ó curarse habian hecho adoptar en otro tiempo en la medicina como medicamentos varias materias líquidas ó sólidas de los peces, que las luces de nuestro siglo han desterrado á

la clase de los cuerpos inertes ó indiferentes; tales son los huesos de la cabeza de varios de estos animales, los que se encuentran cerca de la columna vertebral de la carpa, los huesos prolongados é interiores de la cabeza del sollo y de la pescadilla, y pertenecen al órgano del oído; á los cuales se atribuian propiedades maravillosas, que aun es inútil recordar aqui. Eran tambien muy decantadas las qualidades de la hiel del sollo, de la tenca, de la carpa, y sobre todo de la anguila. A sus virtudes estomáquicas muy fuertes se añadian ciertas virtudes particulares y específicas, cuya preocupacion ha ido destruyendo poco á poco un exámen mas atento. Considerando aqui, baxo la relacion mas general, las utilidades principales de los productos de los peces en las artes, á mas de su propiedad alimenticia, reduzco á quatro substancias principales los materiales que se sacan de este órden de animales; á saber: la ictiocola ó sea cola de pescado, el aceyte que se saca de varios de ellos, la escamas que les cubren, y los huesos que constituyen algunas porciones de su esqueleto.

A. De la ictiocola.

3 La ictiocola ó cola de pescado es una materia seca, blanca, semitransparente, que se vende doblada á manera de una lira, y se hace de una membrana arrollada sobre sí misma. La preparan en las orillas de los rios que entran en el mar Caspio y mar Negro, arrancando el estómago é intestinos del gran esturion, *accipenser huso*, arrollándoles á modo de cuerdas cilíndricas despues de haberles cortado en su longitud, y haberles exprimido y hecho secar al ayre colgados de cuerdas por sus dos extremidades, y dándoles la figura de una lira luego que estan casi secos. La textura fibrosa y elástica de la ictiocola la impide secarse y quebrarse como las colas. Se puede preparar tambien con todas las partes, y principalmente con las vexigas natatorias de los peces de gran tamaño, y la preferida es la mas blanca y de una textura fina.

4 La cola de pescado es sosa é insípida. Arde sobre las ascuas, encogiéndose, y despidiendo un olor fétido como todas las substancias animales; quando se destila en la retorta da los mismos productos que estas substancias, y en especial una considerable cantidad de aceyte y carbonato de amoniaco. Es inalterable al ayre á causa de su estado de sequedad; el agua fria ablanda y separa, mediante la maceracion, las hojuelas de la ictiocola. Por este medio puede desarrollarse y extenderse al mismo tiempo, y el agua hirviendo la disuelve y da la forma de gelatina, por lo que se coloca este producto entre las substancias gelatinosas. Los ácidos débiles la disuelven, y los álcalis la precipitan.

5 Puede considerarse la ictiocola como una materia alimenticia, pues ablandada ó disuelta en agua forma una jalea muy nutritiva, que solo necesita sazonarse, y así sirve de base á un gran número de platos que vemos en nuestras mesas, y con ella se preparan los zumos agrios de las frutas, los aromas y el azúcar.

6 Considerada como medicamento, se cuenta la cola de pescado entre los atemperantes, laxântes é incrasantes, y se administra en las enfermedades de la garganta, de los intestinos, de las vias urinarias, y aun en las afecciones del pulmon.

7 Su uso económico mas comun es la clarificacion de los licores, del vino, del café &c., pues echando algunos pedacitos de ella en este último líquido hirviendo, se aclara á pocos minutos.

B. *Del aceyte de pescado.*

8 No se han de confundir baxo esta denominacion los aceytes que se extraen de la ballena; pues aqui solo se trata del aceyte de pescado propiamente tal, de aquel que se saca de los arenques y de otro gran número de pescados, prensados despues de haberles guardado algun tiempo amontonados; ó expuestos á la accion del agua hirviendo, sobre la qual se junta el aceyte.

9 No hay materias animales mas grasientas y oleosas que las carnes de los pescados. La diferencia del órgano respiratorio de estos animales, la poca evacuacion y combustion que padece en ellos el hidrógeno carbonoso, explican fácilmente el origen del xugo oleoso tan abundantemente formado y esparcido en sus órganos. Por eso casi todos son susceptibles de dar este producto, aunque para extraerlo solo sirvan aquellos que son mas numerosos, que viven reunidos, y que se pescan con mayor abundancia.

10 Todo aceyte de pescado tiene un olor fétido y desagradable, y es difícil de concebir cómo hay pueblos que se alimenten con él. Es parecido al aceyte de ballena; arde con facilidad y con una llama blanca; se congela á un leve frio, y parece tomar con bastante facilidad la forma cristalina. Parece tambien ser susceptible de mudarse prontamente en materia adipocérea, de la qual contiene una porcion del todo formada. Se separan de este aceyte por el reposo unos copos y hojuelas de materia semejante al cerebro de ballena, que se encuentran en el fondo de las vasijas en que se conserva.

11 El aceyte de pescado se usa especialmente en las artes que trabajan pieles, para ablandarlas y conservarlas su suavidad: sirve tambien para alumbrarse; y hay pueblos desgraciados que le gastan como alimento.

C. De las escamas de pescado.

12 Las escamas de los pescados son notables por la hermosura de su color, por el lustre plateado que brilla en su superficie, por su estructura y disposicion que forma una cubierta continua de todo el cuerpo, por el xugo oleoso y mucoso, que las cubre de modo que las hace impenetrables al agua, y en fin, por su naturaleza análoga á la del cuerno ó de la concha, que dándolas solidez, las conserva aquella flexibilidad y elasticidad que conviene para prestarse á todos los movimientos y mutaciones de forma que toma el cuerpo de los peces. Las escamas

son adherentes á la piel, con la qual parecen formar cuerpo por sus bordes; asi que se aproximan á su tejido y presentan las mismas propiedades quimicas. Una larga ebullicion en el agua las ablanda, las derrite y convierte en gelatina, aunque con menos prontitud á la verdad que las pieles de los pescados desprovistas de escamas, ó cubiertas solo de escamillas finas y delgadas, tales como las de las lampreas, y sobre todo las de las anguilas, que se usan, como es sabido, para la preparacion de ciertas colas estimadas en la pintura.

13 En varias especies de pescados chondropterigios, la piel falta de escamas está á veces cargada de tubérculos duros, cartilagosos ú oseosos, capaces de pulimento, matizados en algunas especies con los colores azul, verde y gris. Esta piel tuberculosa sirve para adornar y cubrir muchos muebles pequeños expuestos á golpes ó frotaciones. La dureza de estos tubérculos, quando son menudos é iguales sobre la piel de estos pescados, la hace muy útil para emplearla como escofina ó lima; y asi la piel de las lijas sirve á los carpinteros y ebanistas para gastar y pulimentar la superficie de las maderas duras.

14 El uso mas ingenioso que se hace de las escamas de los peces es el que tiene por objeto la fabricacion de las perlas artificiales. Para dar á las esferitas de vidrio delgado con que se fabrican el brillo anacarado ó el oriente que caracteriza las perlas naturales, se ha ideado pegar á su superficie interior las escamas finas y plateadas de los pescados de agua dulce. La breca, *cyprinus al-bula*, pescado pequeño de rio, y uno de los mas brillantes y plateados que se conocen, es el que nos da en sus escamas finas y delicadas la materia colorante de las perlas falsas. Se pescan estos pescados con red; se frotan unos con otros dentro de unas vasijas baxo del agua; las escamas se desprenden y caen al fondo; se reunen, y se desecan ligeramente; se ponen despues en amoniaco líquido algo diluido, en el qual se ablandan, y se sopla este líquido en las perlas de vidrio, sobre cuyas paredes se aplican las escamas, se pegan; y es la preparacion que se lla-

ma *esencia de Oriente*; el amoniaco conserva las escamas con toda su brillantez y frescura por espacio de algunos meses.

D. De los huesos de los pescados.

15 Los esqueletos de los pescados varían según las diferentes clases de estos animales. Se distinguen dos géneros de ellos; uno blando, flexible, semitransparente, semejante al cartilago, y que ha hecho llamar *cartilaginosos* á los pescados en que se encuentra, como las rayas, perros marinos &c., y el otro sólido y verdaderamente oseoso: todos los huesos de este género se terminan en puntas agudas, que han hecho designar á los pescados en que se hallan con el nombre de *espinosos*. El analisis de estos huesos ha probado que eran, como los de los mamíferos y las aves, fosfate de cal mezclado de materia gelatinosa; pero esta última substancia es mas abundante en ellos que en los huesos de los animales anteriores.

16 A mas de los usos económicos que muchos pueblos poco adelantados en la civilizacion hacen de los dientes, de las vertebras y las espinas de pescado, substituyéndolas al hierro que les falta para hacer instrumentos de caza, de pesca y otros utensilios, he indicado ya las propiedades que se atribuian á los huesos de la cabeza del sollo, de la carpa y de la pescadilla, y el uso general que se hacia de ellos en la medicina. Conviene saber que despues de haber perdido las locas esperanzas que se habian concebido acerca de las propiedades de estos huesos, se creyó tener una idea exâcta de ellos colocándoles en la clase de los absorbentes, lo que solo fue un nuevo error substituido al antiguo. Los huesos de los pescados no estan formados de carbonato de cal; el fosfate que les constituye no puede mirarse como absorbente, pues no atrae con tanta energía los ácidos débiles de las primeras vias como el carbonato calizo. Asi los huesos de los pescados, pertenezcan á la especie que pertenez-

can, no tienen las qualidades que se les habian atribuido, y tampoco pueden servir para lo que estaban indicados.

ARTICULO XXXII.

De algunas materias particulares á los moluscos.

1 **L**os moluscos, clase de animales sin vertebras, sin esqueleto interior, de sangre fria y blanca, cuyos músculos son blancos y muy irritables, la piel húmeda y viscosa, provistos de tentáculos, cuyo cuerpo está cubierto de una especie de capa, y á veces encerrado en una concha, que tienen la facultad de reproducir varias partes de su cuerpo quando son cortadas, y que habitan la mayor parte, ó en el mar ó en las aguas dulces, presentan bastante número de objetos, de que convendria tratar en la Química. Tales son especialmente el xugo viscoso de las bábosas, que dexan un baño que se endurece, y es al parecer calizo en todos los parages por donde pasan; la carne blanda, insípida y gelatiniforme de los caracoles, que se ha creído tan excelente para curar las afecciones del pulmon; el líquido blanco ó azulado que hace veces de sangre en las xibias, pulpos y calamares; la materia colorante del planorbe de los estanques, y del murice ó púrpura que tanto apreciaban y usaban los antiguos; los hilos, sedas y *bisos*, ó lana-penas que salen de varias conchas, y mediante los quales se pegan sus habitantes á los peñascos, todo está lleno de objetos de indagaciones singulares y de descubrimientos en esta clase. Entre los objetos mas conocidos y generalmente mas útiles pertenecientes á ella, trataré en particular del xibion y la tinta de la xibia, del nacar, de la perla y de las conchas.

A. De la tinta de la xibia y del xibion.

2 Las xibias, quando se ven amenazadas de algun riesgo ó expuestas á algunos golpes, y sobre todo quando

se las quiere coger, despiden un líquido negro, que se ha llamado *tinta*, y el qual formando al rededor de ellas una obscura nube, las liberta fácilmente de la vista y pesquisa del hombre, ó de los animales que las persiguen. Este líquido, preparado en su cuerpo por un aparato glanduloso particular, se halla contenido en un reservatorio que se la puede quitar, y en el qual puede lograrse su tinta dura y quebradiza mediante la desecacion. Con esta especie de xugo atramentario animal se cree que se prepara en la China la tinta sólida que se gasta para dibujar, y que es tan apreciable por su indelebilidad y resistencia á los ácidos. Parece en efecto que la tinta de la xibia es una especie de precipitado carbonoso, insoluble en la mayor parte de los reactivos, y suspendido en un líquido mucoso. A los químicos que viven en los puertos de mar les ofrece esta substancia un asunto muy interesante para hacer experiencias, determinar su naturaleza, y manifestar sus utilidades en las artes; podria prepararse con este xugo una tinta verdaderamente indeleble.

3 La xibia comun, *sepia officinalis*, tiene hácia la espalda un cuerpo ovalado, grueso, sólido y desmenuzable, que se llama *xibion*, y está formado de láminas delgadas, que dexan entre sí innumerables celdillas, y en las quales hay colocadas unas columnitas huecas perpendiculares á estas láminas. La naturaleza de este cuerpo es calizo-gelatinosa; da cal viva por la calcinacion, y jalea por una larga ebulicion; y se ablanda muy pronto en los ácidos, que le disuelven con efervescencia. Se le arranca y hace secar para emplearle en diversos usos económicos: la medicina le recomienda como astringente, deterativo y aperitivo, y emenagogo al mismo tiempo: entra tambien en los unguentos, emplastos, polvos y colirios, y sobre todo se gasta para polvos de limpiar los dientes; sirve tambien para hacer algunos moldes pequeños en que se vacian alhajitas de plata; y en fin, se cuelga con el nombre de *biscocho de mar* en las jaulas de los paxaritos que se divierten en picarle, sin duda á causa

del sabor salado que le comunica el agua del mar de que estuvo empapado.

B. *De la perla y del nacar.*

4 La perla y el nacar son dos materias concretas formadas en varias especies de conchas, ó que hacen parte de ellas; y aunque la mayor parte de las conchas puede dar estos dos géneros de concreciones, sin embargo sólo se extraen estas materias preciosas de algunas especies particulares de almejas y ostras. Son raras en Europa, y jamas tienen el brillo de estas mismas producciones criadas en las regiones orientales.

5 Las almejas de rio, y especialmente la del Rin, *unio margaritifera*, *mya margaritifera* de Linneo, dan solo un nacar mediano en comparacion del que da la almeja redonda, madre-perla, *avicula margaritifera*, *mytilus margaritifera*, que se cria en los mares de la India, y de la qual se sacan las perlas mas bellas y el nacar mas estimado.

6 Llámase *nacar* la parte interior del mayor número de conchas, que á una textura fina y bello lustre reúne el color blanco plateado, con visos verdes, rojos y azules, y todos los matices del arco-iris. Se distinguen en él unas zonas que parecen indicar desigualdades, gibosidades y estrias en su superficie, que causan grande ilusion. Despues de haber serrado, ó corroído mediante los ácidos, la parte exterior de las conchas hasta la capa del nacar que se oculta debaxo, se quita este, y se le dan por medio del torno, del cincel y otras herramientas las diversas formas que puede recibir para una multitud de utensilios, y aun se ablanda y se dobla mediante el agua hirviendo. Antiguamente se colocaba entre los absorbentes, y su naturaleza química no se opone efectivamente á que admitamos en el nacar este carácter medicinal; pero hay tantas otras substancias mas sencillas y fáciles de encontrar que gozan de esta propiedad en grado mucho mayor, que jamas se ha usado el nacar para esto,

y se reserva para la fabricacion de alhajas.

7 Las perlas, *margarita*, *uniones*, varían mucho en magnitud, forma, color, belleza, y por consiguiente en precio; por lo comun son irregularmente redondeadas ó algo oblongas, á veces piriformes, blancas, brillantes ó grises, con reflexos plateados y de varios colores. El brillo producido por estos reflexos es lo que se llama *orientate de las perlas*: las pequeñas y mas irregulares se llaman *aljofar*, y las gordas y esféricas son raras y caras. Ha habido opiniones muy singulares sobre el origen de estas concreciones: los antiguos creyeron que se formaban de las gotas de rocío, recogidas en el mes de Mayo en la superficie de las aguas por los animales que las producen. No obstante, se sabe que los moluscos jamas abandonan el suelo y fondo de las aguas en que nacieron. Algunos naturalistas imaginaron que las perlas eran un animal de concha que se cria dentro de otro, sistema dimanado de observaciones mal hechas. Sabios hay que juzgan que la perla es una concrecion morbífica, que proviene de cierta picadura hecha en las conchas; y aseguran que pueden hacerse producir perlas artificialmente tallando las conchas de las ostras ó almejas que las contienen; pero la opinion mas comun las considera simplemente como una concrecion nacida de la superabundancia de la materia caliza.

8 No ha habido menos variedad de opiniones sobre el asiento de las perlas en las conchas en que se encuentran; el grueso de estas conchas y las cavidades indicadas á la parte de fuera por una especie de hinchazones, las charnelas mismas de las conchas ó la parte abultada de su articulacion, y sobre todo el ligamento que une las dos conchas, el cuerpo carnoso de los moluscos que las habitan, ó el interior de la concha en que se hallan libres y como flotantes; he aquí los quatro medios de permanecer en las conchas que sucesivamente se les han asignado. Parece que las mas veces se hallan colocadas hácia las orillas de las conchas, envueltas en una membrana que reviste al nacar, ó introducidas en las cavida-

des que este presenta, ó flotando libremente en la concha ó adherentes á su pared interna, de manera que es preciso arrancarlas de ella con mas ó menos fuerza. Parece tambien que la experiencia de hacerlas crecer artificialmente por medio de heridas en el interior de la concha no dexa de tener éxito; y esto conviene muy bien con los hechos anatómicos, que prueban que las heridas hechas en el exterior de los huesos producen una concrecion oseosa interior, ó un depósito; asi como las que se hacen en la parte interior ó hácia el tuétano, producen ciertos círculos ó birolas oseosas exteriores, ó unos tumores exóstóticos.

9 La perla, igualmente que el nacar, del qual solo se diferencia por su textura mas fina, es un compuesto de materia gelatinosa y carbonate calizo. Cartheuser asegura que la primera de estas substancias solo compone la vigésimaquarta parte de ella, y que las otras veinte y tres estan formadas por la materia, que él llama *térrea*, ó el carbonate calizo; pero es preciso incluir en estas el agua, que parece ser muy abundante en esta concrecion. Siendo esta su composicion, se dexa conocer que deben ser las perlas muy disolubles aun en los ácidos mas débiles, y que pudo muy bien Cleopatra tragarse sus hermosas perlas disueltas en vinagre para ostentar magnificencia y riqueza, si damos crédito á los historiadores romanos. Pero es difícil concebir de qué puede haber dimanado la opinion que cundió sobre las grandes virtudes de las perlas, y por qué se les ha considerado como analépticas, sedativas, cefálicas, antiepilépticas, bezoárdicas y cordiales. Se han dado en polvos, en emulsiones, pociones ó mixtiones para calmar principalmente las ansias ó congojas producidas en las calenturas malignas. Despues se rebaxaron hasta la simple qualidad de materias absorventes, y desde entonces se han dexado de usar en la medicina. Pero ya ha largo tiempo que su uso está reducido á servir de adorno, bien sea solas, ó bien agregadas á una infinidad de joyas.

C. De las conchas.

10 Las conchas, tan variadas en su forma, color y tamaño, que sirven por la diversidad de su estructura para caracterizar los géneros, y por sus matices ó apéndices para determinar innumerables especies, que hacen tan vistosas las colecciones de historia natural, y presentan aun para los sabios una serie de datos interesantes sobre la estructura y propiedades de los animales que las habitan, no presentan á los químicos en medio de las innumerables variedades de estas producciones mas que una sola substancia, un compuesto casi perfectamente homogéneo de carbonato de cal, mezclado con un poco de materia gelatinosa, calcinable en cal viva por el calor, soluble con efervescencia en todos los ácidos, y que contiene á veces una corta cantidad de muriate de sosa.

11 El mayor uso y el mas útil que se hace de las conchas es relativo á la construccion de edificios; pues dan una cal muy buena y pura, que se gasta en todos aquellos parages que estan próximos al mar. Se creyó en otro tiempo que la cal de las ostras tenia propiedades medicinales muy singulares, y superiores á las de la cal comun; y por consiguiente se recomendó con especialidad para las enfermedades de las vias urinarias, y para el mal de piedra ó cálculos de la vexiga; pero en el dia se cree que nada tiene de particular, á menos que se repute por algo una corta cantidad de gas hidrógeno sulfurado, que se forma durante la calcinacion de las conchas, é impregna al agua de cal que proviene de ellas; mas se sabe que este hidrógeno sulfurado no tiene virtud alguna por la que pueda disolver los materiales constituyentes de los cálculos urinarios.

ARTICULO XXXIII.

*De algunas materias peculiares de los insectos
y gusanos.*

1 **L**os insectos, cuya historia nos hechiza é interesa tanto, ya por la belleza de sus formas, colores y variedades, ya por el estudio de su estructura, hábitos, policía, combates, moradas, y los daños ó servicios que hacen al hombre, presentan bastante número de productos útiles, ó de materias dañosas que importa conocer, para sacar de los primeros todas las ventajas que pueden ofrecer, y evitar ó corregir á lo menos las funestas influencias de las segundas.

2 Distinguiré especialmente entre los materiales mas útiles que aprovechamos de esta clase de animales, la miel y la cera, las cantáridas, cucarachas y hormigas, la resina-laca, la seda, la cochinilla, el kermes y las piedras que llaman ojos de cangrejo; de que trataré en particular en este artículo. Añadiré á estos las lombrices ó gusanos de tierra, que son los únicos que entre la clase bastante numerosa de los gusanos, se gastan para varios usos, sobre los cuales puede la Química dar alguna luz.

3 Se ve que omito en esta lista varios insectos ó productos suyos, ya porque rara vez se usan, ya porque sus usos tienen poca relacion con los conocimientos químicos, ó ya en fin porque indicaré algunos quando hable de las especies ó materias con quienes tienen analogía; no hablo aqui de algunos escarabajos propuestos en la medicina, como los pilularios, los cornutos, el monocerote, el meloe, que se ha dado como específico en la rabia, los carabeos, chrisomelas, y aquella especie de cochinillas, que llaman los muchachos vacas de San Anton, que se asegura calman los dolores de muelas por solo el contacto, y parecen comunicar esta propiedad á los dedos que les han tocado; ni del cosso, que comian los antiguos,

ni de las langostas, que sirven de alimento á los acridófagos.

4 Tampoco diré nada de todos los insectos nocivos, de que han tratado especialmente la mayor parte de los naturalistas, como roedores y destructores de las plantas cultivadas, de las mieses, cosechas y materias empleadas en construcciones y en vestidos. Asi pasará en silencio aquellos animales que corresponden á la Historia Natural propiamente tal, como los abejorros y sus larvas, los gorgojos, polillas, termitas, escorpiones, zarandijas ó grillotalpas, y otra multitud de insectos devastadores. Despreciaré tambien aquellos que atacan al hombre y á los animales vivos, que les pican, chupan y exponen á enfermedades ó accidentes mas ó menos graves, como las abejas, avispas, abejones y alacranes; aunque estos últimos producen un humor acre, cuyo conocimiento puede adquirirse por experiencias químicas. Mr. Fontana hizo ya algunos ensayos sobre este humor, y de ellos resulta que ademas de algunas propiedades físicas, y sobre todo una viscosidad gomosa, parecida á la del veneno de la víbora, contiene un ácido enteramente formado, que le hace capaz de enrojecer los papeles teñidos con el zumo de rábanos, y aun alterar su color. El humor de las abejas, recibido sobre un cristal, tarda mas en secarse que el veneno de la víbora; se forman en él unas hendiduras y líneas angulosas, que reputó Mead por cristales salinos, y quando está seco se disuelve en agua, pero no en el alcohol. No obstante que contiene un ácido, no puede obrar por este principio, que es demasiado poco abundante y sensible en él. Ocasiona dolores como materia venenosa, y es de creer que si fuese mas abundante causase la muerte, ó la misma enfermedad que el veneno de la víbora.

A. De la miel y la cera.

5 La miel y la cera, aunque de origen vegetal, pues la primera no es mas que el nectar de las flores, y la segunda el polen de sus anteras, recogidos ambos por las

abejas, pueden llamarse sin embargo productos de estos insectos, que son los que les dan ciertos caracteres de substancias animales. Aunque solo se suele atribuir á las abejas la extraccion y formacion de estas dos materias, hay tambien algunos insectos de la misma clase que producen otras semejantes, pero en tan corta cantidad, que no se pueden extraer ni comparar entre sí con exâctitud. Por otra parte pueden considerarse la miel y la cera como materiales de plantas; pues la miel es el nectar casi puro, y el polvo fecundante ó polen de las flores tiene analogías bastante notables con la cera.

6 Largo tiempo ha que se conoce una grande analogía entre la miel y el azúcar, sea á causa de su sabor, ó sea por el uso que hacian de ella los antiguos, que apenas conocieron ni usaron el azúcar de cañas. Pero ademas de la diferencia de sabor que hay entre estas dos substancias, y que es tal que las personas habituadas al azúcar no pueden despues sufrir la miel, el olor aromático, y la naturaleza mas ó menos animalizada que distingue este producto de las abejas, no dexan confundirle con el azúcar propiamente tal. Sin embargo, las operaciones químicas manifiestan poca diferencia entre estas dos materias. La miel, cuyo color, consistencia, sabor y olor varían mucho, segun los paises en que viven, y las plantas que liban las abejas, da al fuego y por la destilacion los mismos productos que el azúcar; el ácido nítrico la convierte en ácido oxálico; es muy soluble en agua y aun deliquescente; pasa á la fermentacion vinosa, y da un líquido que se llama *hidromel*; es en parte soluble en el alcohol, por medio del qual se puede extraer de ella un verdadero azúcar concreto, y aun se pretende que los antiguos la daban esta forma. Se blanquea disolviéndola en agua, y calentando su disolucion con carbon.

7 Si se compara la miel con el azúcar, á pesar de la poca semejanza que la Química halla entre estos dos cuerpos, se reconoce que la miel se diferencia realmente del azúcar por un sabor algo acre ó insípido, un color amarillo dorado, verdoso ó pardo; un olor aromático ó

fuerte; un estado líquido, ó viscoso y espeso; y en fin por su deliquescencia. Si se indaga la causa de esta diferencia se hallará en la presencia de una materia colorante, de un cuerpo mucilaginoso, de un extracto sabroso y oloroso, que parecen estar unidos al cuerpo azucarado, y no poderse separar de él sino con mucha dificultad. A estas propiedades particulares debemos atribuir la virtud laxante ó purgante de la miel, y el hastío que causa á muchas personas, que no pueden tomarla sino como medicamento. Asi se coloca hoy particularmente en la clase de los remedios, y se cuenta entre los laxantes, emolientes y pectorales. Sirve de excipiente á muchos remedios, que llevan el nombre de *mieles compuestas*, tales como las que llaman *rosada*, *mercurial*, *de nenúfar* &c. Se echa comunmente en el vinagre, y es llamada esta mezcla *oximiel*.

8 La cera no existe del todo formada en el polvo de las anteras de donde la toman las abejas; ni han podido hallarse todavía en el arte medios de convertir este polen en cera, pues solo el cuerpo de las abejas parece apto para esta conversion. Despues de haber tragado estos insectos el polvo de los estambres, le arrojan en forma de cera dúctil por una especie de transpiracion, que se verifica entre los anillos de su abdómen, segun algunos observadores, ó por la boca, segun otros, mediante una especie de rumia. Algunos naturalistas modernos no creen que el polvo de las anteras sea la materia primitiva de la cera, á pesar de las observaciones de Reaumur y de B. Jussieu. Mr. della Roca cree que la cera es una substancia vegetal, diferente del polen de las anteras; que las flores abiertas solo dan alimento á las abejas, y que solo recogen la substancia cérea sobre los botones del tomillo, sobre las hojas de la higuera cubiertas de pequeños tumores, y tal vez sobre las yemas de los chopos y los cogollitos de los pinos, lo que parece cierto respecto á estos dos últimos árboles y á la recoleccion de propolis; que las plantas contienen la cera enteramente formada, y que las abejas no hacen mas que purificarla. Pero el

propolis no es cera propiamente tal, y parece ser mas bien una mezcla resinosa que todavia no se ha examinado. Tambien hay naturalistas que creen que la materia de la cera recogida por las abejas no entra en su estómago, y sí es fabricada por la sola accion de sus bocas y patas.

9 Mejor conocida es la naturaleza de la cera que su origen. Construida en forma de albeolos sólidos por las abejas, toma un color amarillo por los vapores y líquidos que salen de su cuerpo, igualmente que por las partes colorantes de las materias vegetales, que traen á sus colmenas. Derretida á un calor suave, privada de la miel que contenia en los albeolos, se la da la forma de tortas gruesas, amarillas, granugientas de cera en bruto; se hace caer despues derretida sobre un cilindro medio sumergido en agua, y que sucesivamente se sumerge en todas sus partes por el movimiento de rotacion sobre su exe, que le imprime una máquina muy sencilla. Extendida asi á manera de cintas delgadas por esta primera operacion, se expone despues al ayre y al sol sobre lienzos para blanquearla, y luego que ha perdido todo su color se la llama impropriamente *cera virgen*. En este último estado se gasta para una infinidad de usos farmacéuticos y económicos, y en el de cera en bruto sirve tambien para otros muchos.

10 Todas las propiedades de la cera prueban que esta substancia es un aceyte fijo concentrado por la porcion de oxígeno que contiene. Se ablanda á un calor suave, y toma todas las formas que se la quieran dar: á una temperatura fria es fragil, y se descubre en su fractura una textura granugienta y cristalina. Se derrite á quarenta y cinco grados del termómetro, y se presenta entonces como un líquido blanco, transparente, que calentado algo mas se volatiliza en parte, y á una mas alta temperatura se descompone en agua, ácido sebácico, gas hidrógeno carbonoso y aceyte acre, dexando algunos vestigios de carbon. Los ácidos concentrados la queman; los álcalis la reducen al estado xabonoso, y la potasa y la sosa espe-

cialmente forman con ella un xabon disoluble, que se gasta freqüentemente baxo el nombre de *encáustico* para pintar los suelos. Se une con los óxides metálicos; se derite en los aceytes, que vuelve consistentes; es indisoluble en el alcohol, y muchas materias colorantes se combinan y adhieren fuertemente á ella. Estas últimas propiedades la hacen muy útil para la pintura. Se gasta para la fabricacion de las buxías, y tambien para una especie de escultura ó vaciado, para una multitud de usos económicos, y para la preparacion de los emplastos. Es una de las materias mas útiles que dan al hombre los animales que ha domesticado, y cuya produccion importa mas multiplicar.

B. De las cantáridas.

11 Las cantáridas, que pertenecen á un género de insectos de la clase de los coleopteros, distinguido por cinco artejos en los quatro tarsos de adelante, y quatro en los dos de atras, por sus estuches flexibles, su cabeza baxa y uñas dobles, se caracterizan como especie por sus elitros enteros, sus antenas filiformes delgadas, y el color verde ó azul dorado uniforme. Es llamada esta especie por Linneo *meloe vesicatorius*, por Fabricio *lytta vesicatoria*, y en las boticas *cantharis officinalis*. Viven en abundancia sobre el fresno, y basta sacudir este árbol para recoger una gran cantidad de ellas en los países calurosos de Europa. Se matan echándolas en vinagre, del qual se sacan al cabo de algunas horas; se secan al sol, y en este estado se reciben y conservan en las droguerías y boticas.

12 Antes de las indagaciones del médico Thouvenel casi no se conocia hecho alguno relativo al analisis de las cantáridas; y aun se habia procurado explicar su analogía medicinal, ya por las puntas de que se decia hallarse erizado todo su cuerpo, ya por una sal acre, que se admitia en ellas sin haber probado su existencia por experimento alguno. Thouvenel publicó algunos pormenores bastante nuevos sobre los principios de las cantáridas en

una excelente Memoria sobre la naturaleza de las substancias animales medicinales. Tratándola sucesivamente por el agua, el alcohol y el éter, y prensándolas despues de haberlas remojado, sacó de ellas quatro materias diferentes; á saber: 1.º los tres octavos de su peso de una materia extractiva de color amarillo roxizo, muy amarga, y que dió un líquido ácido por la destilacion: 2.º un poco mas del décimo de un aceyte concreto, céreo, verde, de un sabor acre, oloroso, del qual parece provenir el olor de las cantáridas, y el qual dió por la destilacion un producto ácido muy picante y un aceyte espeso: 3.º casi un cincuentavo de un aceyte amarillo concreto parecido al anterior, y que parece ser la causa del color de estos insectos: 4.º y en fin la mitad de su peso de un parenquima sólido, que hacia la base de su cuerpo, cuya naturaleza no determinó Thouvenel.

13 Estos quatro materiales inmediatos de las cantáridas se separan unos de otros por el agua, el alcohol y el éter: el agua caliente disuelve el extracto, derrite el aceyte amarillo, y se lleva tambien una parte del aceyte verde; el éter ataca tambien á este último, que se puede emplear con utilidad para extraerle puro. Este método es tanto mas útil, quanto que parece consiste toda la virtud de las cantáridas en esta cera verde. Una mezcla de partes iguales de alcohol y agua quita á estos insectos la cera verde y el extracto que contienen; de manera que este es el disolvente mas seguro que puede gastarse para preparar una tintura activa de ellas. Si se destila esta tintura, conserva el alcohol un leve olor de cantáridas, y las materias que ha disuelto se separan á medida que se evapora. De quinientas setenta y seis partes, ó sean granos ó una onza de estos insectos que tomó para hacer sus experiencias, sacó doscientas ochenta y ocho de parenquima sólido é indisoluble, doscientas diez y seis de materia extractiva amarga, sesenta de cera verde, acre y olorosa, y doce de cera amarilla colorante.

14 Es bien conocido el efecto de levantar vexigas, que produce la aplicacion de las cantáridas hechas polvo

sobre la piel. Mezcladas con los unguentos forman el epispático mas generalmente empleado, ó los vexigatorios mas usuales. Producen una accion muy singular sobre la vexiga, y la irritacion que causan en ella ocasiona dolores, y una acritud y dificultad de orinar que las han hecho colocar entre los diuréticos mas cálidos. Esta accion se refrena, y aun casi se anula por el alcanfor, que se echa tanto en los vexigatorios como en la tintura. Se han recomendado á veces las cantáridas como un célebre afrodisiáco; y está probado por varios exemplos que el menor uso que de ellas se haga, baxo este respeco, es un abuso regularmente fatal. En todo caso los médicos ilustrados deben caminar con mucha prudencia, y no administrar interiormente las cantáridas ó algunas de sus preparaciones sino con la mayor circunspeccion, y en muy cortas dosis. Tambien debemos desconfiar de las grandes esperanzas, que pudo dar la administracion de este remedio violento en enfermedades gravísimas y aun incurables. La cera verde de las cantáridas, aplicada sobre la piel, produce una ampolla llena de serosidad.

C. De las cucarachas.

15 Las cucarachas, *mille pedes*, *aselli*, *onisci*, *porcelli*, son unos insectos muy conocidos de que hay varias especies, entre los cuales se ha designado y escogido para el uso medicinal la que habita en los sitios baxos y cuevas húmedas, ó bien aquella de cuerpo gris lustroso, que se halla baxo las piedras, y que encogiéndose de modo que forma una bola, ha recibido por esta propiedad el nombre de *cucaracha armadillo*. Thouvenet examinó tambien estos insectos, sobre cuya naturaleza nada se habia dicho antes de él. Destilados solos en baño-maria le dieron una agua bastante alcalina para enverdecer la tintura de violetas, y perdieron por esta operacion los cinco octavos de su peso. Tratados despues con el agua y alcohol dieron el quarto de su peso de materia extractiva y cérea, que el éter separó disolviendo la última sin to-

car á la primera. El xugo exprimido de estos insectos parece contener muriates de potasa y de cal. El médico que cito ha verificado la propiedad aperitiva y fundente de este xugo en la ictericia y en las congestiones serosas y lechosas &c.; pero á una dosis mucho mas fuerte que la que se acostumbra prescribir.

D. De las hormigas y del ácido fórmico.

16 Las hormigas presentan al analisis química resultados mucho mas importantes que la mayor parte de los otros insectos, á causa del ácido bien caracterizado que de ellas se saca. Langham, Trago, Brunsfeld y Bauhin le reconocieron por el color roxo que dió á las flores de achicoria en un hormiguero. Samuel Fisher, Etmuller y Hoffman han tratado despues de él en particular. Margraf verificó su naturaleza particular indagando su carácter, y halló en él un aceyte fixo y un extracto. En tiempos mas modernos Thouvenel, Ardvisson y Oehrn, Afzelio, Fontana y el ciudadano Deyeux hicieron experiencias sobre este ácido animal, y determinaron sus atracciones y naturaleza.

17 Es bien sabido que las hormigas, sobre todo las roxas, *formica rufa*, quando estan recogidas en gran cantidad en un vaso cerrado, despiden un olor picante y acre, que hace llorar y estornudar. El ayre se altera prontamente por este cuerpo vaporoso, y dexa bien pronto de ser apto para la combustion: precipita el agua de cal, y enroxece la tintura de tornasol. Asi las hormigas convierten el oxígeno atmosférico en ácido carbónico, y una parte de su propio ácido en vapor. Quando se las irrita arrojan por la boca una gotita de un líquido pardo roxizo, muy acre y ácido, y despachurradas sobre un papel azulado por el tornasol, le llenan de manchas roxas; á veces tambien forman estrias de este color sobre las flores azules delicadas que recorren, lo que determina bien su naturaleza ácida, y de ello dan pruebas nada equívocas quantos ensayos se hacen con ellas.

18 Se ha sacado el ácido de las hormigas por tres medios diferentes: destilándolas en la retorta, lexivándolas en agua caliente, y extendiendo lienzos impregnados de disolucion de potasa en los hormigueros. En este último caso el ácido se combina con el álcali; pero son preferibles los dos primeros medios. El líquido ácido que se saca por destilacion de las hormigas secas á un fuego bien dirigido está cubierto de un poco de aceyte. Hace este ácido casi la mitad del peso de los insectos: su pesantez específica es á la del agua :: 10,075 : 10,000. Quando se extrae por el agua caliente, y lavando las hormigas está mezclado con un aceyte, y se ha aconsejado hacerle hervir para purificarle y conservarle. Se rectifica mejor por la destilacion, repetida diferentes veces, hasta que el líquido salga sin color. Quando está muy rectificado, su pesantez es á la del agua :: 10,453 : 10,000. Tiene un olor picante bastante vivo, y no desagradable; quando está puro es acre al gusto, y diluido en agua se vuelve agradable; enroxece fuertemente los colores azules; se ennegrece por el ácido sulfúrico concentrado; se descompone rápidamente por el ácido nítrico y por el fuego, y da ácido carbónico en esta descomposicion. Se ha comparado con el ácido acetoso, y se ha propuesto substituirle á este ácido para los usos económicos; comparacion que se empezó ya á verificar sobre experiencias positivas.

19 A pesar de las grandes indagaciones que se han hecho sobre el ácido fórmico hace unos treinta años, todavía se han examinado poco sus combinaciones salinas. Thouvenel dice que el formiate de potasa, ó la sal extraída de los lienzos impregnados de álcali, y tendidos en un hormiguero, cristaliza en paralelógramos aplastados ó en prismas no deliquescentes. El formiate de cal es soluble y cristalizable: los demas formiates no se han descrito. Ardivisson y Oehrn se contentaron con indicar las atracciones del ácido fórmico en el orden siguiente: la bária, la potasa, la sosa, la cal, la magnesia, el amoniaco, el zinc, el manganeseo, el hierro, el plomo, el estaño, el cobalto,

el cobre, el níquel, el bismut, la plata y la alúmina. El ciudadano Deyeux examinó cuidadosamente el ácido de las hormigas, y le halló análogo al ácido acetoso.

20 Además del ácido particular, de que acabo de hablar, contienen las hormigas un aceyte fixo concrescible, que se extrae mediante la prensa despues de haberlas apurado por el agua hirviendo de quanto contienen de disoluble. Este aceyte hace casi un décimo de su peso; es de un color amarillo verdoso; se fixa á una temperatura menos baxa que el aceyte de olivas, y se aproxima al sebo ó á la cera. El agua del cocimiento de hormigas da por la evaporacion una especie de extracto pardo, fétido, acídulo y caseoso, de un sabor agrio, amargo y nauseabundo, del que separan sucesivamente dos materias diferentes el alcohol y el agua. Despues del aceyte y el extracto sacados de las hormigas tratadas segun he dicho, queda una materia parenquimosa y sólida, que forma el quinto de su peso. Haciendo Hoffinan digerir las hormigas en alcohol, obtuvo una materia colorante y aromática, y llamó á esta tintura, que da un leve precipitado con el agua, *espíritu de magnanimidad*, á causa sin duda de su sabor acre y de su olor aromático. Es generalmente conocido el olor de ámbar que despiden las hormigas, y que comunican á todos los alimentos que tocan, y en los quales permanecen despues de haberse ahogado ó muerto en ellos. Este olor insoportable para muchos ha inducido sin duda á los médicos á reconocer una propiedad cordial en las hormigas; pero yo tengo un dato, que debe inspirar alguna desconfianza sobre su uso medicinal: pues habiendo tragado un amigo mio algunas hormigas en un poco de agua que bebió ansiosamente durante la noche, tuvo una sed y un calor terribles, con acritud y dolores vivos de estómago; á estos primeros síntomas se siguió un cólico bastante fuerte y una evacuacion albina, que duró varios dias con pujos violentos, enfermedad que le duró quatro dias cabales.

E. De la resina-laca.

21 Lo que se ha llamado impropriamente *goma-laca* en el comercio es una resina de un color roxo obscuro, semitransparente, seca y quebradiza, que se halla sobre las ramas de los árboles, al rededor de las cuales viene á formar como una colmena ó un monton de albeolos, que contienen los huevos de una especie de insecto. Antiguamente se atribuia su fabricacion á una especie de hormigas; pero hoy se sabe que es una especie de cochinilla, la que por su picadura produce sobre los tallos tiernos del *figus indica*, del *figus religiosa*, ó sobre las del *croton lacciferum*, una exsudacion resinosa. La hay en granos, en palillos y planchuelas: las dos primeras se hallan en el estado natural, y la última es la resina derretida y vaciada á modo de tabletas.

22 Algunos químicos se engañaron antiguamente en comparar la laca con la cera; su sequedad, su olor aromático quando arde, su solubilidad en el alcohol la acreditan de una verdadera resina: aun mas bien diríamos que pertenece á las substancias vegetales; y por lo tanto si hablo aqui de ella es por ser producto constante de la picadura de un insecto, sin la qual no la tendríamos.

23 Hay en la laca una materia colorante, que parece provenir del insecto, á cuya accion se debe, y cuyos hijuelos se hallan encerrados en los albeolos. Por esta coloracion y por las celdillas destinadas á alojar los hijuelos del insecto que forma esta concrecion, comparó Geoffroy esta resina á la cera. Se asegura que en la India sirve esta resina para el tinte de las telas, y en el Levante para el de las pieles llamadas *tafiletes*.

24 Su mayor uso es servir para la preparacion del lacre, cuya base es. Entra tambien en la fabricacion de los barnices espesos de la China y del Japon, por lo que se llama *laca*, ó *laca vieja*.

25 Se hace algun uso de ella en la medicina como de tónico y astringente externo; entra en los trociscos

de succino, en los polvos y opiatas de limpiar los dientes, y en las pastillas olorosas. El alcohol, al paso que la disuelve, forma con ella una fuerte tintura roxa; y por la denominacion de esta resina se han llamado *lacas* las preparaciones de colores vegetales y animales destinadas á la pintura.

F. De la seda y del ácido bómbrico.

26 La seda es una materia filamentosa, transparente, y bastante sólida, hilada por la oruga de la especie de falena llamada *bombix*, ó *gusano de la seda*, *phalena mori*. Luego que llega esta larva á su completo acrecentamiento forma, para envolverse y convertirse en crisálida, un hilo, mediante varios agujeros finos colocados cerca de su ano, con esta substancia preciosa, de que ha sabido el hombre sacar tan gran partido, y cuyo texido es uno de los mas bellos adornos para muebles y vestidos. Este insecto, oriundo de la China, y traído á Europa en tiempo de Justiniano, se ha connaturalizado en las mas de las regiones de esta parte del mundo, y sobre todo en los países cálidos. Hay sedas blancas y sedas amarillas naturales; se prepara la seda en dos vasos bastante gruesos, contenidos en el interior del cuerpo del insecto, y replegados hasta los agujeros de las hileras; tiene en ellos la forma de un líquido viscoso, que puede sacarse de estos canales abiertos, y alargarse en hilos gruesos que se secan en una agua acídula, y se parecen entonces á la substancia de una crin blanca. Puede extenderse en membranas muy delgadas, que reflexan la luz, presentando los colores del arco iris, y puede tambien formar un bellísimo barniz.

27 Por tenue que sea el hilo de la seda preparado por la oruga, está cubierto de un baño algo diferente del cilindro interior, y mezclado con una materia colorante amarilla, que se le quita para darla aquella suavidad y belleza necesarias para la fabricacion de los texidos, que es lo que se llama blanquear, ó *preparar la seda*, y es-

to se logra con leixías levemente alcalinas, con xabon, y aun con ácidos débiles, especialmente el muriático. La seda despues de esta preparacion tiene mucha analogía con el texido de los pelos y el cuerno, y da mucho carbonato de amoniaco y aceyte por la destilacion. Esta sal formaba en otro tiempo las famosas gotas cefálicas de Inglaterra. La seda es inatacable por el agua en todas temperaturas. Las leixías alcalinas puras y concentradas la disuelven despues de haber desprendido de ella amoniaco. El ácido nítrico la vuelve amarilla; desprende gas ázoe, y la convierte en ácido prúsico, oxálico, málico, carbónico, y en una materia crasa. El alcohol no la altera de manera alguna; toma los colores con facilidad, y los conserva tenazmente. Son bien conocidos los muchos usos para qué sirve, y la abundancia de esta produccion en el día comparada con la escasez que habia hace siglo y medio.

28 El gusano de la seda contiene en un reservatorio colocado cerca del ano, especialmente en el estado de crisálida, un líquido ácido, que ha sido exâminado por el ciudadano Chaussier. La mariposa dexa rezumar tambien algunas gotas de él, que enrojecen el papel azul. Exprimido este insecto da un xugo, que mezclado con el alcohol, precipita un mucilago, un aceyte, una materia glutinosa, y dexa en disolucion el ácido bómbrico. Evaporando esta disolucion se saca un líquido ácido picante, de un color amarillo de succino, que enrojece los colores azules, y forma con los álcalis sales particulares. Todavía no se han exâminado los bombiates, ni la naturaleza y composicion del ácido bómbrico. Tambien se extrae dexando las crisálidas en infusion en alcohol; pero se destruye por el fuego, pues no se saca despues nada si se destilan estas crisálidas. Hay un ácido análogo en varias orugas como en la del sauce, y en otros muchos insectos: pero no se sabe si es de la misma naturaleza que el bómbrico, y si uno ú otro se acercan, ó se diferencian del ácido fórmico. Podemos rezelarnos que todos sean ácido acetoso.

G. D la cochinilla.

29 La cochinilla es el cuerpo de la hembra de un insecto hemíptero, que nace, crece, es fecundado, se pega, y muere sobre la hoja de un nopal, llamado *cactus coccinelliferus*, cuyo xugo chupa; su cuerpo se deseca en él, y es recogido por los naturales de la America Meridional, que cultivan ó cuidan con esmero este insecto. Se distingue la cochinilla silvestre, que está cubierta de una borra ó pelusa exterior, de la que es cultivada, que pierde esta cubierta, adquiriendo al mismo tiempo mas grandor y un color mas rico. Se ha tenido largo tiempo esta produccion por una semilla. En el reyno de México es donde se cria la cochinilla, y nace espontáneamente. Su forma, estructura, el número de sus anillos, en una palabra todos sus caractéres se desenvuelven poniéndola un rato á remojar en agua.

30 Da esta produccion por la accion del fuego los mismos resultados que todas las materias animales; pues se saca de ella carbonate de amoniaco, aceyte espeso y fétido, gas hidrógeno carbonoso y sulfurado. Se ha trabajado principalmente sobre su parte colorante, porque ella es la que la hace tan útil en el arte de la tintorería. Da al agua hirviendo un color carmesí violado, que se vuelve roxo y amarillo por los ácidos, y estos precipitan de ella regularmente una fécula del mismo color, ó mas obscuro. Las disoluciones metálicas añadidas á su decoccion forman en general un precipitado colorado. El muriate de estaño da uno de un color roxo muy bello, y mas abundante quando se añade tártaro á la decoccion. Tratado con el alcohol el residuo de la decoccion de cochinilla evaporada le da un color muy roxo, que por la evaporacion del alcohol toma la forma de una resina: y esta da, asi como la porcion de heces del extracto no disuelto por el alcohol, los productos de una substancia animal por la destilacion. El cocimiento de cochinilla se conserva sin putrefaccion, y la cochinilla misma perma-

necesita mas de un siglo sin mudar de naturaleza en un parage seco, segun la observacion de Hellot, que gastó una porcion de ella que tenia ciento y treinta años. El ácido muriático oxígenado vuelve amarilla esta substancia, y puede estimarse su bondad por la proporcion que es necesario gastar de este reactivo para descolorarla.

31 La cochinilla es la materia mas bella y preciosa entre las colorantes rojas que se gastan en los tintes; pues con ella se hacen los rojos, carmesíes, punzós, nacarados, violados, y escarlatas ó granas. Este último color es producido principalmente por la adicion del muriate de estaño, y del tártaro á la decocion de cochinilla. Su parte colorante se diferencia en especial de la de la rubia, por una mayor solidez ó inalterabilidad: y esto es lo que hace que separando del agua el color de la cochinilla por una substancia que la precipite, vuelve á aparecer, aunque amarillenta mediante los ácidos, con su color primitivo poco alterado, mientras que en iguales circunstancias conserva el color de la rubia una tinta amarilla ó leonada. Con la cochinilla se prepara el carmin, que es una especie de laca precipitada de su cocimiento mezclado con alumbre por los álcalis; á lo que se añade la corteza de Levante, que llaman *otur*, y la especie de semilla del mismo país, que dicen *chuan*, para aclarar, mediante su color amarillo el rojo demasiado obscuro de la cochinilla, y sacar el matiz brillante del carmin. Sirve tambien la cochinilla para colorar varias preparaciones alimenticias y farmacéuticas.

H. Del kermes.

32 El kermes, *coccus infectarius*, es una especie de capullo violáceo, rojo obscuro, ó pardo claro, que proviene de la hembra del insecto hemíptero, que se fija y muere sobre las hojas de la encina verde de Provenza ó Italia. Esta hembra toma al morir y al pegarse la forma de unos casquetes hemisféricos, que han perdido la figura de los animales primitivos. Se quitan estas escamas secas,

que por mucho tiempo se tuvieron por tubérculos ó excrecencias de la planta: tambien se miraron como simientes del árbol, y de aqui el nombre de *grana de kermes*, *semilla de escarlata*. La peiusa blanca que sirve para que este insecto se pegue á las hojas, tiene algunos caracteres análogos al cauchuc, segun el ciudadano Chaptal. Se recoge este insecto en las noches de Mayo y de Junio; se ahogan los hijuelos y los huevos contenidos en esta casquilla de la hembra, haciendo macerar el kermes en vinagre, ó exponiéndole á su vapor. Despues se le hace secar al sol sobre lienzos, y toma un color roxo vinoso en esta operacion. Antiguamente era preferido el de Galacia y Armenia; en el dia se recoge en España, en Portugal y en todo el Languedoc.

33 El kermes tiene todas las propiedades de las materias animales, cuyos productos da al fuego. Su materia colorante, que viene á ser su principal carácter y determina su uso, es disoluble en agua y en el alcohol. Estos dos disolventes evaporados dexan un extracto muy colorado. Quando se emplea el kermes en los tintes se le añade alumbre y tártaro. Da un color de canela muy vivo con la disolucion de estaño; los álcalis le vuelven rosado, y le deslucen algun tanto. Los matices que da á la lana no tienen el brillo que los de la cochinilla, pero sí mas firmeza, y sin alterar el matiz de la tela se pueden quitar de ella las manchas de grasa. Con él se daba á las tapicerías antiguas aquel vivo color roxo de sangre. Se combina su accion con la rubia para hacer lo que llaman *escarlata*, *media-grana*. La adicion del muriate de estaño hace amarillear el color del kermes; y por eso los tintoreros lo usan muy poco ó nada. La consistencia é inalterabilidad de este color hace sentir que no esté mas en uso. En el Levante es donde mas se gasta.

34 En la medicina se colocaba el kermes entre los astringentes, y entraba en el xarabe de coral y en la confeccion del alkermes cuyo nombre lleva.

I. De las piedras de cangrejo.

35 Las piedras de cangrejo, llamadas en otro tiempo muy impropriamente *ojos de cangrejos* á causa de su figura, son unos cuerpos concretos, redondeados y convexos, por un lado comprimidos, y como hundidos por el otro, que se hallan en número de dos á los lados del estómago de este crustáceo, al tiempo que ablandado su cuerpo, se dispone á formar la cáscara caliza que le reviste. Se cree con bastante verosimilitud que estas concreciones, que solo se encuentran en el cangrejo en tiempo de su muda, se deben á una especie de metastasis que transporta la materia caliza del exterior de su cuerpo al interior; pues en efecto desaparecen á medida que su cubierta exterior se solidifica absorbiendo, segun parece, la substancia sólida que se habia recogido sobre las paredes del estómago. Estas piedras varían mucho de magnitud, y vuelven á formarse cada año.

36 Quando se han extraido las piedras de los cangrejos se las hace secar al ayre y al sol, y despues se venden para los usos medicinales. Los boticarios las reducen á polvo, las lavan y muelen despues á la piedra con un poco de agua; la pasta que forman la ponen luego en trociscos, que secan al ayre sobre papeles, y es lo que llaman *piedras ú ojos de cangrejos preparados*. El agua con que se lavan, y sobre todo la caliente, quita á estas piedras una corta cantidad de materia gelatinosa, que se halla mezclada con el carbonato de cal. Estos cuerpos concretos se convierten en cal pura por la accion del fuego. Aunque no haya una analisis exâcta ó un exâmen químico muy riguroso, se sabe que se forman á lo menos en gran parte de carbonato calizo. Las piedras de cangrejos son enteramente disolubles en los ácidos mas débiles. Sus propiedades medicinales se limitan á ser un absorbente ó un antiácido, y antiguamente se habian colocado malamente entre los aperitivos, diuréticos y cordiales.

K. *De las lombrices de tierra.*

37 La lombriz terrestre ó gusano de tierra, *lumbricus terrestris*, que es el mas comun de todos los animales de su órden, y vive en las capas superficiales de la tierra, de donde sale en abundancia en tiempo de lluvia, es tambien el único que se emplea en algunos usos, aunque como medicamento no se tenga hoy dia en él tanta confianza como antes. Sin embargo de no haber hecho un analisis verdadera de los gusanos de tierra, se sabe que por la accion del fuego dan los productos de todas las substancias animales. Varios autores de materia médica han fundado las propiedades que les atribuian en la gran porcion de sal volátil y aceyte que dan por la accion del fuego.

38 Se han colocado entre los sudoríficos y diuréticos, les han recomendado en las afecciones calculosas, y se administraban secos y reducidos á polvo. Han sido empleados especialmente para la preparacion de los remedios exteriores, y sobre todo cocidos en aceyte como resolutivos y fortificantes en los dolores de ciática y reumatismos. Algunos autores los han indicado tambien como estimulantes en la parálisis; pero hoy casi no se usan las lombrices en la farmacia moderna.

ARTICULO XXXIV.

De algunas materias particulares á los zoofitos.

I **L**os zoofitos, última escala de los seres animados, á causa de la sencillez de su estructura, se asemejan mucho á unos ramos ó ramificaciones vegetales, lo qual les ha dado el nombre que tienen. A pesar del número de sus especies y la inmensa cantidad de sus individuos, que pueblan una gran parte de la profundidad de los mares, dan muy pocos productos útiles á la medicina ó á las artes. Solo conozco quatro substancias pertenecientes á ellos

que merezcan exâminarse en particular, y son la coralina, el coral, la madrepora y la esponja.

A. De la coralina.

2 La coralina es una especie de habitacion de pulpos no conocidos aun, que tiene la forma de una planta compuesta de articulaciones cubiertas de un baño calizo; y cuyo exe córneo se divide en fibras, que atraviesan la substancia cretácea, y llegan hasta la superficie. Sus articulaciones son ovaladas, y dirigen sus puntas hácia abaxo; sus ramas, dispuestas en forma de barbas de pluma dobles, estan apretadas unas contra otras, y se parecen á un matorralillo de piedra muy espeso. Hay cantidades inmensas de coralinas á las orillas del mar, que varían en quanto al color, que es blanco, gris, verdecino ó roxizo, y se distinguen por su forma y naturaleza cretácea de la coralina de Córcega, que es una especie de conserva, ó fuco filamentosos sin articulacion y sin baño calizo, y el qual forma con el agua hirviendo, en que se disuelve en gran parte, una jalea viscosa.

3 La coralina tiene un sabor salado, acre y desagradable, y un olor de pescado ó de mar muy perceptible; rechina entre los dientes, se quiebra entre los dedos, y manifiesta facilmente baxo su polvo calizo su tallo córneo interior. Se disuelve en los ácidos con efervescencia; y dexa unos filamentos gelatinosos, blandos y dilatados. El agua no saca de ella por la ebulcion mas que una corta cantidad de materia gelatinosa; y sin embargo, en la retorta da productos muy perceptibles de substancia animal, y sobre todo carbonato de amoniaco y aceyte fétido. Se cuenta entre los anthelmínticos y astringentes, pero goza en muy débil grado de ambas á dos propiedades: entra en los polvos contra las lombrices, y los autores modernos la colocan entre los absorbentes.

B. *Del coral.*

4 El coral, *corallium officinale, isis nobilis* de Linnæo, especie de zoofito muy caracterizado por su eje sólido, lapídeo y roxo, de color de rosa ó blanco, estriado en su superficie, cubierto de una corteza de color roxo de aurora, sobre la qual hay labradas unas cavidades de que salen ciertos pulpos de ocho tentáculos dentados, era en otro tiempo muy apreciado por su bello color y su textura densa, y susceptible de un bello pulimento. Se pesca el coral en muchas playas marítimas, y en algunos arrecifes, por medio de unas barras de hierro dispuestas en cruz, las quales arrancan y levantan los ramos de esta produccion. Los corales, cuyos pulpos ya no existen, y que han servido de asiento á otros varios animales marinos, son menos estimados; se despoja luego el coral vivo de su corteza carnosa, dexando al descubierto su eje lapídeo.

5 El fino y suave pulimento que puede recibir el coral, el bello color roxo, encarnado ó rosáceo que presenta, la solidez de su textura y su inalterabilidad al ayre hacen de él una de las materias, que en otro tiempo se gastaban muy comunmente para la fabricacion de dices. La idea ventajosa que se grangeó al mismo tiempo por sus virtudes induxeron á tallarle en forma de amuletos, de poliedros, esferas, cilindros, cuentas, y hacer de él sortijas, anillos, cruces, brazaletes &c.

6 Desde que su analisis ha probado que no contenia mas que carbonate de cal, un poco de hierro, y una corta cantidad de materia gelatinosa, ha dexado de colocarse entre las materias absorbentes. Antiguamente se tuvo gran confianza en la mezcla del ácido acetoso ó del zumo del limon con el coral, y en la sal que resulta de esta combinacion, y asi se daba como antiespasmódico, calmante, aperitivo y fundente, y no era mas que un acetite ó citrate calizo. Entraba en los polvos de Gutete, en la confeccion de alquermes y en los trociscos de succino.

Hoy solo se usa en las preparaciones de los polvos y opiatas para limpiar los dientes. No debe confundirse con el verdadero coral, que se llama *coral negro*, el qual es un *antipatho*, y cuyo exe, formado por una substancia córnea, se seca al ayre, y recibe un bellissimo pulimento.

C. De la madrepora.

7 Se da el nombre de *madréporas* á todas las especies de habitaciones de pulpos de una naturaleza caliza, sobre las quales estan labradas en forma de estrellas las casillas en que viven los animales que encierran. Se distinguen por su forma en fungites, meandrites, astroites, porites, milléporas y madreporas propiamente tales, que estan caracterizadas entre todos los demas por su tronco ramoso. Estas últimas llevan á veces, aunque impropriamente, el nombre de *coral blanco*. La superficie de estos cuerpos lapídeos al parecer, está toda cubierta de una membrana blanda y mucosa, cargada de tubérculos vivos, que son unos verdaderos pulpos. Llámense *litofitos* con especialidad estas producciones animales, á causa de su naturaleza sólida y lapídea junta con su forma de vegetales, y de divisiones á veces ramosas.

8 Las madreporas separadas de la capa mucosa animada que las cubre, y reducidas á la base sólida despojada de todos los animales que sostenia, no son mas que un carbonato de cal casi puro. Sin embargo, quando se calcinan despiden un olor animal, se ennegrecen y carbonizan á causa de la corta cantidad de substancia animal, que ocultan entre sus intersticios; pero se reducen prontamente á cal, y la dan muy excelente para toda construccion. Quando se tratan las madreporas con los ácidos son atacadas inmediatamente con efervescencia; se desprende mucho ácido carbónico, y se disuelven casi totalmente; pues apenas dexan algunos rastros de hojuelas muy finas, ó copos sueltos de materia gelatinosa, asi como se observa poco mas ó menos en las concreciones calculosas de fosfate de cal ó de fosfate de magnesia. Estas propie-

dades químicas prueban que las madrêporas deben considerarse como simples absorbentes.

D. De la esponja.

9 La esponja, último grado de la animalidad, y que sin órgano alguno solo presenta un baño gelatinoso, cuyo estremecimiento ó leve contraccion es la única señal de vida que pueda notarse en ella, está compuesta de un tejido flexible fibroso, lleno de poros y de celdillas, que comunican unas con otras, y es capaz de reducirse por la presion á un pequenísimo espacio, y de volver despues á su primer volúmen, absorviendo el agua por una multitud de tubos capilares, adquiriendo por esta absorcion una blandura y flexibilidad notables, y volviéndose dura y árida luego que pierde toda el agua.

10 La esponja, despues de la destruccion de la jalea animal que la cubre por medio de lociones repetidas, presenta solo un tejido elástico, insípido, inodoro, fibroso, cuya naturaleza parece aproximarse á la de una piel adobada, y su color es pardo ó leonado. Por la destilacion da los productos regulares de las substancias animales; á saber: carbonate de amoniaco, un aceyte espeso y fétido, y dexa un carbon bastante denso, de que se saca muriate de sosa y fosfate de cal. Se disuelve difícilmente en las lexías alcalinas; los ácidos la alteran al modo de las substancias animales; el sulfúrico la ennegrece y la carboniza; el nítrico la vuelve amarilla, y la convierte en ácido oxálico y en materia crasa; y por último, es inalterable por el ayre y el agua.

11 Ademas de los usos económicos en que se emplean las esponjas en las casas para una multitud de objetos de limpieza, desde las mas ordinarias y voluminosas, que sirven para frotar las paredes, los suelos, coches &c. hasta las de tejido mas fino, que se preparan y usan para la buena conservacion del cútis, son útiles en la cirugía para formar una especie de tientas y clavos destinados á agrandar las fistulas, para mantener su cavi-

dad, y absorber su humedad; en la medicina se ha recomendado mucho la esponja quemada y reducida á cenizas para quitar las paperas, y destruir los tumores escrofulosos &c.

ORDEN CUARTO

DE HECHOS.

DE LOS FENÓMENOS QUÍMICOS QUE PRESENTAN LOS ANIMALES VIVOS, Ó APLICACIONES DE LA QUÍMICA Á LA FÍSICA ANIMAL.

ARTICULO PRIMERO.

De la existencia y del género de fenómenos químicos que se verifican en los cuerpos de los animales vivos.

En muchos de los artículos antecedentes he tenido frecuentes ocasiones de demostrar que se presentan en medio del cuerpo de los animales, y durante el ejercicio de su vida, fenómenos verdaderamente químicos; pero lo que he dicho en el tratado general de las propiedades químicas de las substancias animales, ó en la historia particular de cada una de estas substancias, no basta para llenar el fin que me he propuesto. Debo pues sacar ahora de todos los hechos, comprendidos en esta octava seccion, los resultados generales, que son sus verdaderos corolarios, y reunir para que sean así mas evidentes todas las verdades dispersas en esta última parte de mi obra, que es el fin de este último orden de hechos.

2 Ante todas cosas es preciso reconocer que se verifican en efecto en el cuerpo de los animales vivos ciertos fenómenos verdaderamente químicos, y ciertos productos y mutaciones debidas á la íntima atraccion que rige las diversas moléculas de que se compone el tejido orgánico de los animales; que la vida animal no consiste ni en el juego puramente mecánico de los órganos, ni exclusivamente en una fuerza particular, en un principio vital independiente de qualquiera otra fuerza natural, y que parece se habia imaginado en una escuela célebre, á imitacion de algunos médicos ilustres del último siglo, solo para hacer ver la incertidumbre y el vacío de la fisiología mecánica de que se habia hecho tanto abuso. Es preciso explicar qué géneros de fenómenos químicos admite la vida animal, en qué se diferencian de aquellos que se observan entre los fósiles, ó en medio de las materias animales privadas de vida: cuáles son sus caractéres propios, y cómo podemos esperar llegar á descubrir este misterioso mecanismo.

3 Dos modos generales de la manera de existir de los animales vivos me parecen á propósito para probar bien que hay en ellos acciones químicas muy notables; que la vida consiste en gran parte en el producto y resultado de estas acciones, y que para conocerla, quanto es dable al espíritu humano, es indispensable sujetar estas acciones á la observacion mas detenida. Un animal, en el momento en que el gérmen que le ha hecho nacer, ha recibido el primer movimiento vital, no continúa existiendo sino por la adicion sucesiva de materias extrañas á su propio cuerpo. Estas materias, recibidas en ciertas cavidades particulares, se asimilan á su propia substancia, se vuelven poco á poco parte integrante de sus órganos; y les aumentan en peso y extension, adquiriendo exâctamente su misma naturaleza. Asi la materia vegetal, que padece esta asimilacion en el cuerpo animado, muda verdaderamente de naturaleza íntima, se vuelve un compuesto químico nuevo y diferente de lo que era al principio. Luego es evidente que esto no puede suceder sin que varíe su combinacion,

sin que pierda ó gane algun principio, ó se altere la proporcion de aquellos que primitivamente le constituyen. Esta es la consecuencia que debe sacarse necesariamente de la comparacion establecida entre el compuesto vegetal y el cuerpo animal.

4 Si se añade á este primer modo, que no puede verificarse sin acciones químicas, el que yo llamo aqui segundo modo del ejercicio de la vida, que prueba el de estas acciones la observacion de los fenómenos que acompañan continuamente á las funciones de los animales vivos, no quedará duda alguna sobre el asunto de que tratamos. En efecto, ; cuántos resultados verdaderamente químicos no se notan en el cuerpo de los animales vivos! En todos sus puntos, ciertos líquidos se vuelven sólidos y se concretan, al paso que ciertos sólidos se derriten y se disuelven; en todos se desenvuelve, y se propaga el calórico que mantiene las materias constantemente líquidas: aqui ciertos cuerpos concretos se ablandan y se fluidifican por una verdadera disolucion; alli ciertos cristales salinos ó ciertos copos coagulados se precipitan y se traban unos con otros. En medio de algunas cavidades y reservorios extensibles se forman y se dilatan ciertos fluidos elásticos; y otros fluidos mucosos se espesan ó se liquidan, se evaporan ó se condensan en tubos retorcidos de mil maneras; hay cuerpos insípidos y sin color que se vuelven colorados y sabrosos; se producen ó se saponifican cuerpos oleosos; se forman ó desaparecen precipitados; mudan de base, ó se descomponen recíprocamente algunas sales; otras se forman, igualmente que algunos ácidos, y parece que se componen de sus elementos algunas bases alcalinas &c.

5 Estos efectos, sobre cuya existencia no pueden dudar los que observan sin preocupacion, y saben reconocer los fenómenos que la naturaleza presenta á todo el mundo, dan por resultado general la conversion de la materia vegetal en materia animal, una complicacion mayor en la composicion, un aumento en la proporcion de ázoe, ó una fixacion de este principio, un aumento igual en la del hidrógeno, una formacion de amoniaco y de aceyte

craso, ó una gran disposicion á la produccion de estos dos cuerpos, una formacion de sales fosfóricas, una volatilizacion del agua, del carbono y del hidrógeno excedentes á la composicion animal en general, un desprendimiento frecuente de gas ácido carbónico, ó de gas hidrógeno carbonoso y sulfurado; hechos y circunstancias que ya se han indicado muchas veces en los artículos relativos á todos los compuestos animales estudiados anteriormente.

6 Pero es preciso notar que las acciones ó fenómenos químicos que se verifican en el cuerpo de los animales vivos, no siempre son del mismo género que aquellos á que estan sujetas las materias animales privadas de vida; que la naturaleza en este punto se ha impuesto regularmente otras leyes, y que es tanto mas esencial apreciar bien esta diferencia, quanto que ha sido por mucho tiempo origen de una discusion bastante funesta á los progresos de la química animal. Los médicos han pretendido que los fenómenos químicos, observados en las materias muertas, no tenian relacion alguna con los de la vida; que las consecuencias sacadas de los primeros, que son los únicos que se han estudiado por mucho tiempo, no podian en manera alguna aplicarse á los segundos, ni prestar luz alguna para las explicaciones fisiológicas. Aunque esta asercion no sea tan cierta como se ha pretendido, sin embargo merece ser examinada con mucha atencion por ser ella la que ha distraido muchos buenos talentos del estudio de la química animal, desde que se desacreditaron sus aplicaciones á la fisica de los animales.

7 Indagando con imparcialidad, que es lo que hace diferenciar la química animal viva de la química animal muerta, se halla primeramente, que estando la una fuera de la jurisdiccion de nuestros instrumentos y de nuestros métodos de analizar, solo por la observacion de los productos naturales se pueden llegar á entender sus causas y resultados; la otra por el contrario, esto es, aquella que el químico exerce sobre las materias animales privadas de vida, está toda á su disposicion; obra sobre es-

tas materias con medios, instrumentos y reactivos mucho mas violentos que los que la naturaleza emplea; por otra parte se hallan en otras circunstancias que las materias vivas; han perdido su calor, su movimiento, sus comunicaciones con los órganos animados, vivos, irritables y sensibles. En el arte químico todo se trastorna, todo es muy activo, descomponente y aniquilante; el analisis llega prontamente al último extremo, ó á su *maximum*; la separacion de los principios de los elementos constituyentes siempre es instantánea, y la descomposicion se completa rápidamente. En la naturaleza viva el equilibrio de la composicion es estable, las mutaciones químicas se verifican progresivamente, y por decirlo así en su *minimum*. Unas ligeras variaciones en la proporcion bastan para los tránsitos sucesivos, y para las conversiones regulares de unas materias en otras.

8 De aqui viene que los líquidos y compuestos orgánicos que constituyen los cuerpos de los animales durante su vida, se dirigen á conservar su estado, á quedar en su órden primitivo de combinacion; no se alteran ni se mudan sino imperceptiblemente; se mantienen en su temperatura, en su consistencia acostumbrada, pierden solamente poco á poco algunos de sus principios; vuelven á adquirir lo que han perdido para continuar en el mismo estado, y mantienen esta permanencia ó constancia de naturaleza en las diversas regiones del cuerpo en que estan situados ó que recorren. De esto depende aquella incorruptibilidad, aquella frescura, oposicion y resistencia á la descomposicion séptica, á la putrefaccion, que es uno de los caractéres tan principales de los cuerpos de los animales vivos, y hace un contraste tan grande con las materias animales muertas. Y en efecto, apenas ha cesado un compuesto animal de participar del movimiento vital, quando se vuelve tan mudable y tan alterable, como permanente y estable era baxo el imperio de la vida; pierde su color, se muda su consistencia, exhala al principio un olor fastidioso, y luego repugnante; dexa desprender fluidos elásticos fétidos, y fluye de él una po-

dre ó sanie icorosa. Su tejido se relaja, y su naturaleza pútrida atestigua las nuevas alteraciones y la descomposición rápida á que obedecen sus elementos. Así la muerte es una corrupcion tan fuerte, como causa de conservacion la vida.

9 Pero esta diferencia, por grande y notable que sea, ¿deberá acaso impedir que se refieran ó comparen los fenómenos, que los químicos observan en estas materias muertas, con aquellos que se notan en las mismas materias vivas, y no podrá mas bien ser un objeto de estudios ú observaciones útiles? ¿No podrá proporcionarnos medios de apreciar lo que sucede en los unos por lo que se encuentra en los otros? ¿Hemos de dexar de describir y determinar con precision lo que sucede á las materias muertas, porque no suceda lo propio á las vivas, y puede acaso el uno de estos resultados perjudicar al conocimiento del otro? Yo no pienso que pueda deducirse esta consecuencia, y aun creo que es preciso auxiliarse de los efectos químicos que se notan en las materias animales muertas para apreciar lo que pasa en estas materias vivas; y que no podemos imaginarnos lo que estas últimas padecen si no empezamos por determinar con precision las mutaciones de que son susceptibles las primeras.

10 Por otra parte, aunque haya realmente diferencias entre los resultados químicos que se observan en el cuerpo de los animales vivos, y los productos que se obtienen de sus materiales muertos tratados por el arte, es forzoso confesar que hay tambien algunas analogías entre los efectos de estas dos substancias. Estas diferencias tienen ciertos límites; no se verifican sino hasta un cierto punto, ó solamente con respecto á algunas de sus propiedades. Es preciso notar tambien que quando se indican las propiedades químicas de las materias animales privadas de vida, quando se colocan en esta clase los efectos que presentan con los reactivos que se mezclan con ellas, no se pretende que estos efectos se verifiquen del mismo modo sobre estas materias dotadas de vida. Ningun quí-

mico moderno ha caído en semejante error; todos saben, por ejemplo, que una temperatura alta no obra sobre las partes del cuerpo, ni sobre los líquidos de los animales vivos, como sobre estas partes ó líquidos después de su muerte; que sus órganos y sus fluidos resisten á la acción de los ácidos y de los álcalis, igualmente que á las del calor ó del frío por la fuerza vital que les anima. Pero también saben que esta resistencia á la acción de los agentes químicos es limitada, y tiene un cierto término; que si se debilita la energía de estos agentes aun en su efecto sobre las materias animales muertas, se hace nula lo mismo que sobre las vivas, ó que haciendo que sea muy fuerte sobre estas, obra entonces del mismo modo que sobre estas materias muertas. En fin, no aplican inmediatamente y en todas circunstancias estos resultados á las materias vivas, y solo se sirven de ellos como de instrumentos para conocer los principios constitutivos de estas materias.

11 Tales son las reflexiones generales que deben preceder á las aplicaciones de los conocimientos químicos á la física de los animales; y mi idea es destruir igualmente, tanto las preocupaciones que se han esparcido contra la utilidad de estas aplicaciones, como los abusos que se han hecho de la Química para la explicación de los fenómenos de la fisiología. He debido reunir las aquí como una especie de introducción á la química animal, porque forman la verdadera base de los raciocinios que se hacen en el día sobre este ramo de la Química, porque deben dirigir el concepto que debemos formarnos de los fenómenos químicos que se observan en la fisiología; y en fin, porque prueban que no podemos lisonjarnos de entender lo que es dado al hombre comprender en el mecanismo de la economía animal sin el conocimiento de las propiedades químicas de los fluidos y los sólidos que la constituyen. Recorriendo ahora cada función de los cuerpos animales vivos, las aplicaciones que vaya dando á conocer vendrán á ser la manifestación de estas verdades fundamentales, y la prueba mas segura de la influen-

cia indispensable que debe tener la Química actual sobre la física animal.

ARTICULO II.

De los fenómenos químicos que se verifican en la respiracion.

1 **L**a respiracion, que en los animales en quienes es mas completa, executada por pulmones vesiculares, y compuesta de dos movimientos, á saber, de inspiracion y expiracion, es una de las funciones mas necesarias de la vida, y sin la qual no puede esta verificarse, es tambien una de aquellas que han sido mas ilustradas por los conocimientos químicos modernos. Las hipótesis que se habian imaginado para determinar sus usos desde Aristóteles hasta nuestros días, todas han sido destruidas; las han sucedido aquellas verdades que solo la Química podia descubrir, y esto ha provenido de los conocimientos exâctos adquiridos sobre el ayre, y de los medios de analizar este fluido, que solo la doctrina neumática pudo proporcionar.

2 Las verdades de que vamos hablando se han hallado á fuerza de experiencias sobre la sangre, sobre la respiracion, sobre el ayre antes de entrar en los pulmones y á la salida de esta víscera. Cygna, Priestley, Crawford, Hamilton, y sobre todo Lavoisier y Seguin, se dedicaron sucesivamente á las indagaciones que les han llevado á descubrirlas. La sangre de las venas y arterias expuesta á diferentes gases; los animales encerrados en campanas de ayre en diversas circunstancias; el exâmen del ayre en diferentes épocas de estas experiencias, y el hombre mismo, sujeto por medio de máquinas ingeniosas á los esfuerzos del ayre, y de diversas mezclas aéreas; tales son los principales medios de que se han valido para resolver el problema de la respiracion; y aunque haya todavía algunas dudas é incertidumbres sobre el resultado de estas experiencias, con todo han esparcido

mas luz sobre esta importante funcion, que la que todos los datos antiguos de la fisiologia hubieran podido darnos sin los auxilios é instrumentos de la Química moderna.

3 Se ha averiguado que el ayre que entra en los pulmones se altera, y que la proporcion de gas oxígeno se disminuye en ellos progresivamente; que los animales no gastan en un tiempo dado mas que el gas oxígeno necesario para el mantenimiento de su vida, sea que se les haga respirar solo, ó sea que se halle mezclado con el gas ázoe en diferentes proporciones, con tal que llegue á lo menos á la proporcion de un décimo de la mezcla; que se forma gas ácido carbónico durante la inspiracion; que tambien se produce una cierta cantidad de agua á parte de aquella que sale inmediatamente y del todo formada de la sangre por la transpiracion pulmonar; que quando en la respiración, como por exemplo, por una adición exterior de este gas, la proporcion de ácido carbónico llega á $\frac{3}{8}$ de la del ayre, el ejercicio de esta funcion va acompañado de mucha desazon; que la cantidad de gas ázoe no es mayor ni menor, y queda exáctamente la misma en el ayre espirado que en el ayre inspirado, y que este gas no influye sobre la respiracion; y por último, que el consumo del ayre en la respiracion aumenta despues de la comida, quando se levantan grandes pesos, quando se hace qualquiera ejercicio, y sobre todo en una carrera violenta.

4 De estos primeros efectos determinados exáctamente por la experiencia, han inferido los físicos modernos que el gas oxígeno es el principio del ayre útil para la respiracion; que viene á servir para una combustion; que se quema durante ella el hidrógeno carbonoso separado de la sangre venosa; que se forma tambien gas ácido carbónico y agua, ó mas bien que el oxígeno es absorbido por la sangre, y reemplazado en el ayre pulmonar por el ácido carbónico y el agua; lo que á la verdad hace el problema indeterminado. Pero si se nota que la sangre de las venas, expuesta al gas oxígeno, le convierte en ácido carbónico; que la combustion del hidrógeno

carbonoso en el gas oxígeno se verifica en una multitud de materias orgánicas vegetales ó animales, no parecerá dudoso que este compuesto superabundante, por el efecto de la circulación, se quemé verdaderamente en los pulmones, y que el gas oxígeno del ayre se combine en las vesículas pulmonares con estos dos principios el hidrógeno y el carbono; de modo que formen una proporcion de agua y ácido carbónico, que antes no existían ni en la sangre ni en el ayre.

5 Aunque esta combustion del hidrógeno carbonoso de la sangre, y esta conversion del oxígeno atmosférico en agua y en ácido carbónico sea el principal fenómeno de la respiracion, no se puede dudar que una pequeña porcion de este fluido vital es absorvida al mismo tiempo por la sangre, y contribuye con la pérdida ó desprendimiento del hidrógeno carbonoso á mudar la naturaleza y propiedades de este líquido. Asi el problema indeterminado, de que he hablado, no lo es verdaderamente, sino con respecto á la proporcion del oxígeno atmosférico absorvido, y á la del mismo oxígeno empleado en quemar el hidrógeno, y el carbono para formar el agua y el ácido carbónico. Es verosímil que esta proporcion, esta particion del oxígeno absorvido, ó que se quema, varíe segun muchas circunstancias de que trataremos mas adelante, y cuyo conocimiento dará mas precision al del mecanismo y usos de la respiracion.

6 De la combustion del hidrógeno carbonoso, fenómeno principal obrado por el ayre durante la inspiracion, resultan dos efectos importantes para la naturaleza de la sangre, y en estos dos efectos consiste uno de los usos mas importantes de la respiracion. La sangre se halla despojada de un principio superabundante que la sobrecargaba é impedia servir para el uso de la vida; su naturaleza se halla ya mudada, y renovada su composicion; de modo que se hace susceptible de llenar las funciones para que ha sido destinada, como demostraré en el artículo de la circulación. Por otra parte, el gas oxígeno no puede quemar el hidrógeno y el carbono de la sangre sin conden-

sarse, sin perder ó dexar desprender una porcion del calórico, que le tenia fundido en estado de fluido elástico; y puesto asi en libertad este calórico, se difunde por la sangre, cuya temperatura eleva. La porcion misma de este gas, que se condensa en la sangre, dexa tambien desprender por la misma condensacion una parte de su calórico, que contribuye á calentar este líquido.

7 De esta suerte, segun las primeras ideas de Crawford y de Lavoisier, una de las principales utilidades de la respiracion, y uno de los usos mas notables del ayre recibido en los pulmones, es la produccion del calor animal: mediante la combustion que se verifica en ellos, la sangre es calentada y mantenida á la temperatura que caracteriza este líquido. La explicacion química de lo que pasa en la respiracion está toda contenida en la proposicion siguiente: la atraccion del hidrógeno carbonoso de la sangre, y de toda esta con el oxígeno es mas fuerte que las atracciones reunidas del calórico con el oxígeno, y del hidrógeno carbonoso con la sangre; el gas oxígeno atmosférico se descompone; su base se une con el hidrógeno y el carbono, ó se condensa en la sangre, mientras que su calórico desprendido se combina con este líquido. Por otra parte, la sangre absorve tanto mas pronto el calórico, quanto que perdiendo su hidrógeno carbonoso aumenta de capacidad para el calórico, como se verá en el artículo siguiente.

8 Estos efectos de la respiracion concuerdan de tal manera con los fenómenos conocidos de esta funcion, que la comparacion y la reunion de estos fenómenos dan una nueva fuerza á la teoría enseñada por las experiencias modernas. El calor de los animales es constante mientras que la respiracion sigue las mismas leyes. Quando las inspiraciones llegan á ser mayores y mas frecuentes por el ejercicio, la carrera, el canto ú otros esfuerzos, crece el calor asi como los movimientos respiratorios. En las debilidades morbíficas, quando el espasmo disminuye y hace mas remisas las inspiraciones, en los momentos próximos á la agonía, se enfria el cuerpo al paso que la respiracion

se concentra ó se extingue. Los animales que respiran poco, ó que pueden permanecer algun tiempo sin respirar, ó que no respiran ayre como las tortugas, las ranas, las culebras y los peces, no tienen la sangre sensiblemente mas caliente que el medio en que viven, y por esta propiedad se les llama *animales de sangre fria*.

ARTICULO III.

De los fenómenos químicos que se verifican en la circulacion.

I **L**a causa y efectos de la circulacion de la sangre eran igualmente ignorados antes de los nuevos descubrimientos de la Química; reynaba en esta funcion una obscuridad, que parecia tanto mas profunda y daba tantas menos esperanzas, quanto mas bien conocidos eran los órganos mediante los cuales se executa. Nada habia que desear en quanto á la anatomía, al paso que todo se echaba de menos en quanto á la fisiología. Se ignoraba lo que producía el movimiento del corazon, y lo que distinguía la sangre venosa de la sangre arterial, que se sabia era diferente, las mutaciones que padecía este líquido en la circulacion arterial y venosa, lo que acontecia en su mezcla con el quilo, y la causa de la grande influencia que tenia sobre la vida, asi como sobre las demas funciones de la economía animal. Todo lo que pertenecia á esta funcion primitiva era un misterio que se habia creído impenetrable. La Química sola dió principio á esta parte de la fisiología, sobre la qual habia tan pocas esperanzas, hace algunos años, de poder adquirir verdaderas luces.

2 Estudiando los fenómenos de la respiracion, halló la Química moderna muchos de los de la circulacion, que se habian ocultado á las indagaciones de los fisiólogos. Se trató primeramente de la diferencia que hay entre la sangre venosa que va á las cavidades del lado derecho del corazon, y la sangre arterial que sale de los pulmones, y llega á las cavidades del lado izquierdo; diferencia sobre que

quizá debia Haller manifestar algunas dudas como anatómico, á pesar de los datos recogidos por Galeno, Lower, Schreiber, Willis, Swammerdam, Duverney, Verheyen, Schwencke, Lancisi, Mayow, Pitcarn, Severino, Helvecio, y Michelotti, y diferencia que, aunque no es algunas veces aparente á la vista, no por eso es menos real, y aun se inferiria solamente de la naturaleza misma de las cosas, y de la mas leve consideracion sobre estas funciones y sus órganos. El color roxo brillante de la sangre arterial, violado y casi negro de la venosa, la temperatura mas elevada, la menor pesadez, el estado espumesciente de la primera, todo contrario á estas mismas propiedades consideradas en la segunda, nos han enseñado que este líquido adquiria nuevos caractéres en los pulmones, y por la influencia del ayre que perdía en ellos el hidrógeno carbonoso; que adquiria calórico y oxígeno; que mudaba verdaderamente de naturaleza, y en alguna manera se reconstituía para una nueva vida.

3 Estas nuevas propiedades, esta mutacion de naturaleza, esta pérdida del hidrógeno carbonoso, reemplazado por el calórico y el oxígeno, dan una sangre revivificada, la facultad de irritar el corazon, y de excitar la contraccion, por la qual se perpetúa el movimiento vital. Todos estos efectos dependen en tanto grado del ayre que contiene oxígeno, que sin su presencia cesa la respiracion, la sangre queda negra y venosa, el corazon ya no se mueve, pierde su fuerza irritable, y ya no es posible restituírle á la vida, como se observa en las asfixias prolongadas. Crawford ha confirmado y fixado por experiencias ingeniosas este bello resultado de los descubrimientos modernos; probando que la capacidad de calórico de la sangre arterial era, respecto de la de la sangre venosa, :: 11,5 : 10, y que al paso que esta última se revivificaba en cierto modo en el pulmon, perdía su hidrógeno carbonoso, y adquiria la propiedad de absorver con mas facilidad la materia del calor.

4 Lo que hace tan evidentemente la sangre sobre el corazon, es decir, aquella facultad que excita y comuni-

ca al mismo tiempo de moverse, contraerse, é impeler este líquido por su ventrículo izquierdo hasta las extremidades arteriales, al paso que apenas puede dar á las paredes delgadas del ventrículo derecho la fuerza de enviarla á las ramificaciones pulmonares inmediatas, esto mismo hace tambien sobre todas las fibras musculares de la diferentes regiones. A todas lleva con el calor y la vida la fuerza estimulante que existe en todos los músculos. Unida íntimamente con el quilo que la vuelve, descargándose en ella cerca de la base del corazon, la materia que ha perdido circulando, animaliza este producto de la digestion, que por su parte neutraliza tambien la animalizacion demasiado adelantada de la sangre; se mezcla y se combina profundamente con él; se asocia una nueva proporcion de principios destinados á reparar lo que pierde por todas partes en los órganos que riega. En esta combinacion de la sangre con el quilo parece que la conversion del fosfate de hierro saturado y blanco, que contiene este último, en fosfate roxo sobreoxígenado, es debida al doble y simultáneo efecto de la sangre, de la sosa y del oxígeno del ayre; pues la primera, como que quita una porcion de ácido fosfórico, y hace que haya un exceso de hierro libre, y el segundo como que sobreoxida y enroxece á este; de modo que por este mecanismo químico se forma y exalta la coloracion de la sangre. Así la relacion y simultaneidad de efectos de la circulacion y de la respiracion sobre la sangre constituyen baxo el aspecto de la composicion de este líquido, y mediante las diversas modificaciones que he descrito, aquel resultado tan incomprehensible hasta el dia, que los fisiólogos han denominado *hematosis*.

5 Hay en alguna manera fenómenos inversos en el mismo acto de la circulacion, y sobre todo en las extremidades de las ramificaciones arteriales, en los confines del sistema circulante, y en todos los lugares y en todas las superficies adonde llegan estas extremidades, entre sus últimas hileras, y el principio de las bocas venosas. La sangre arterial distribuye por todas partes el calor, la ir-

ritacion y la vida; transmite ademas la materia nutritiva albuminosa ó fibrosa; dexa exhalar una porcion de agua de su propia substancia, y se sobrecarga poco á poco de carbono y de hidrógeno. Por esta mutacion de naturaleza se evapora una parte de su calórico específico; pierde en igual proporcion sus facultades vitales; muere en alguna manera, ó se vuelve cada vez menos capaz de mantener y propagar la vida en los órganos. El oxígeno mas íntimamente adherido y combinado con sus elementos, dándoles la concrecibilidad y plasticidad, que vienen á formar su qualidad reparatoria y nutritiva, se separa de ella con los fluidos que se deponen en los órganos, ó se escapan por el sistema absorbente: modificado en su composicion, despojado en parte de sus principios, envejecido y debilitado en su poder vivificante, es preciso que vuelva al centro de la respiracion y de la circulacion, á la confluencia del quilo reparador, para volver á adquirir todas sus primeras propiedades, y hallar en los efectos que he descrito el equilibrio de combinacion, aerizacion, oxidacion y temperatura que la constituye sangre arterial.

ARTICULO IV.

De los fenómenos químicos que se verifican en la digestion.

I **L**a digestion, funcion por la qual los alimentos recibidos en el estómago se convierten en quilo destinado á reparar y renovar la sangre, presenta una serie tan considerable de fenómenos químicos, que parece ser toda ella una operacion química, y que no se puede concebir ni explicar sino por los principios de esta ciencia. Así es que entre todas las funciones animales esta es sobre la que mas han trabajado los químicos, la que han sujetado á muchas experiencias, y por cuya teoría han encontrado mas resultados. Y en efecto, consistiendo toda ella en la apropiacion de las substancias alimenticias, y en unas alteraciones de naturaleza, tales que se hagan susceptibles

estas substancias de reemplazar aquella porcion de los líquidos y aun de los órganos, que se destruye sin cesar por los movimientos vitales, no es posible dexar de considerarla como una verdadera operacion química.

2 Puestos los alimentos en la boca, son primeramente triturados y mezclados con la saliva; la division que reciben por la accion de los dientes introduce en todas sus partes el xugo salival, y el ayre que este xugo es tan susceptible de retener, como lo prueba su propiedad de hacer espuma. De esta atenuacion y de esta mezcla adquiere el bocado alimenticio una disposicion á ablandarse, á desleirse y á aproximarse á la materia animal. Durante la deglucion, y mientras pasa por el esófago esta masa, se penetra todavía del líquido animalizado ó del xugo del esófago, que le da siempre el carácter de animalizacion. Hay tambien animales, sobre todo entre las aves y los reptiles, en los quales empieza la digestion de los alimentos en el esófago: á la verdad, este último caso solo se observa en las especies que no tienen órganos de masticacion, y que tragan su presa sin partirla. A veces se ven en las culebras animales enteros, que aun no han baxado al estómago, y ya estan muy ablandados en la parte del esófago en que se hallan contenidos.

3 En el estómago es donde se verifica la verdadera digestion. Las experiencias de Reaumur y de Spallanzani han probado sin réplica que los alimentos se disuelven en él por el xugo gástrico; que tiene este xugo una energía disolvente muy grande, y que trabaja sobre todas las materias orgánicas, aun las mas duras, como los cuernos y los huesos; que la disolucion de los alimentos que resulta de esta accion les reduce al cabo de algunas horas, tres ó quatro á lo mas, á una especie de papilla medio líquida, homogénea, á veces levemente ácida, y las mas dulce y casi sin sabor, de un color gris, que llaman quimo. Se sabe que la presion de los estómagos musculosos, el calor que hay constantemente en ellos, y el movimiento propio, ó el de las partes vecinas, no son mas que circunstancias auxiliares, que pueden contribuir á acele-

rar la disolucion ó digestion de los alimentos, pero que no son capaces de producirla por sí mismos. Se sabe tambien, segun las mismas experiencias, que el xugo gástrico, tan antiséptico por su naturaleza, que preserva mucho tiempo de toda alteracion las materias animales que se guardan dentro de él, y que se ha usado felizmente como tóxico antipútrido, no solamente impide toda fermentacion de los alimentos en el estómago, sino que corrige y destruye las primeras alteraciones pútridas que pueda traer consigo el alimento animal.

4 Aunque por el analisis del xugo gástrico nada se ha encontrado que pueda servir para explicar *à priori* los notables efectos que produce en la digestion de los alimentos, y aunque los fosfates, el mucilago animal, los muriates y el ácido libre que contiene regularmente, no bastan para dar razon de sus propiedades, es bien sabido que son estas no solamente muy enérgicas, como he dicho, sino que tambien obran constantemente en todos tiempos y en todas las circunstancias de la vida, y aun algunas horas despues de la muerte; las paredes del estómago no estan libres tampoco de su poder disolvente. El célebre Hunter ha encontrado muchas veces el estómago adelgazado, gastado, y casi perforado en las partes en qué se amontona este xugo, y sobre todo despues de un largo ayuno, y en los cadáveres de algunas personas que murieron al cabo de una larga enfermedad.

5 Digeridos los alimentos, reducidos á papilla, unidos al xugo gástrico, que les ha penetrado y disuelto, y luego que llegan por medio del movimiento natural, que les arroja del *cardio* al *piloro*, á la cavidad del primer intestino duodeno, encuentran en este el xugo pancreático y la bÍlis, que me parece obran sobre la masa quimosa de un modo que los fisiólogos no han conocido bien hasta el dia. Se ha dicho que la bÍlis, como xabon, servia para mezclar los aceytes y grasas alimenticias con el agua, y á reducir el todo al estado de una especie de líquido emulsivo, que se llama *quilo*. No puede ser este su uso, pues hay muchos alimentos que no contienen grasa ni

aceyte, y muchos animales que jamas toman estas substancias con su alimento. Me parece que la bilis, unida al xugo pancreático, obra una verdadera precipitacion de la substancia quimosa; que se descompone ella misma descomponiendo á esta; que esta descomposicion consiste en una separacion del líquido quiloso, dulce, blanco, lechoso, que retiene con la parte mas fluida del alimento digerido la substancia alcalina y salina de la bilis, y en una concentracion de la porcion mas espesa y menos digerida, mezclada con la parte colorante y oleosa de la bilis, que es la que forma la materia que debe hacerse excremento.

6 Por este mecanismo, verdaderamente químico, la porcion grasienta de la bilis y el excedente de la materia hidrogenada animal se evacuan al mismo tiempo que la parte mas grosera, mas sólida, y menos digerida de los alimentos. Precipitada asi la masa, ó descompuesta, recorre lentamente el canal intestinal por el movimiento peristáltico natural de esta víscera. En su tránsito es tambien comprimida por la contraccion sucesiva de los anillos y faxas musculares de los intestinos; esta presion hace salir de ellos el líquido quiloso, que es chupado por los vasos absorbentes y quilíferos; privada la masa en toda la continuidad de los intestinos delgados de esta parte fluida y dulce; se apura poco á poco, toma mas consistencia y solidez; se combina mas íntimamente con la materia oleosa y colorante de la bilis; se altera mas ó menos fuertemente; sube de color, y se deseca mas y mas en los intestinos gruesos, tomando el carácter de excremento, y llegando por fin al recto, cuyas paredes estimula de tal suerte que excita las ganas ó necesidad de expelerla.

7 Quando esta funcion se exerce en toda su fuerza é integridad, no se desprende ningun fluido elástico en el estómago ni en los primeros intestinos; pues solo se forma ácido carbónico hácia las últimas regiones del canal intestinal; y quando despues de haber descendido á esta parte del canal, el residuo de los alimentos, convertido ya en verdadero excremento, comienza á padecer por su de-

tencion y por el calor los primeros movimientos de alteracion espontánea ó pútrida de que es susceptible. El gas que se desenvuelve en el estómago, las ventosidades, los gases hidrógeno, carbonoso y sulfurado que hinchan los intestinos, y á veces son de gran fetidez, solo provienen de una digestion mal hecha, de una debilidad, y de una inercia en la qualidad, ó de una disminucion en la cantidad del xugo gástrico, y de una alteracion de la bÍlis; circunstancias que concurren algunas veces á dexar en la masa alimenticia la propiedad de padecer, en vez de convertirse en quilo la fermentacion que la corresponde, quando los líquidos digestivos no son bastante fuertes, ni bastante abundantes para evitarla ó contenerla en su origen. Asi van acompañados estos casos de hinchazon de vientre, de evacuaciones líquidas, acres, fétidas, diarreas, y de dolores mas ó menos vivos.

8 Los fenómenos y resultados de la digestion son químicos en tanto grado, que se les puede reducir á la accion de un líquido disolvente, y al tránsito del alimento disuelto á los tubos capilares: por tanto, es esta una de las funciones, cuyo aparato es menos complicado; que solo exÍge órganos sencillos, y participa muy poco de la influencia, ó no necesita del concurso de la mayor parte de las demas funciones; que hallamos fácil y constantemente executada en los animales de la organizacion menos complicada, y aun en aquellos que no tienen cerebro, nervios, corazon ni vasos. Corresponde en alguna manera á la sencillez de efectos que notamos en las raíces de las plantas. Como indispensable para el mantenimiento del cuerpo y de la vida de los animales se executa con mucha facilidad; se liberta de la accion de muchas causas y órganos exteriores, aunque no sea esto asi absolutamente en el hombre, á causa de la energía, sensibilidad, y gran número de filamentos nerviosos, que envuelven ó rodean el estómago.

ARTICULO V.

De los fenómenos químicos que se verifican en la secrecion y transpiracion.

1 **L**a secrecion ó separacion de varios líquidos diferentes de la sangre en diversos órganos del cuerpo de los animales, es quizá la funcion menos conocida, al paso que es la mas extensa. Se encuentra en los vegetales, en los cuales es en efecto muy frecuente ver á la savia dar origen á ciertos xugos propios, y diversos en sus diferentes partes, tanto que se ha exâgerado la analogía hasta admitir en ellos glándulas y un sistema glanduloso. Los fisiólogos han imaginado muchas teorías sucesivas para explicar la secrecion; y todas son mas ó menos hipotéticas ó inverosímiles. La mayor parte de ellas suponen del todo formados y contenidos en la sangre los diversos fluidos animales; de suerte que, segun esta opinion, no consiste la secrecion en otra cosa que en su separacion por las glándulas. Se cree hacer comprehender su mecanismo por la diferencia de diámetro, de longitud y pliegues de los vasos, y aun por la variedad de forma de los agujeros de que se cree perforado el sistema glanduloso: y de aqui las expresiones de cribas y filtros, tan comunmente usadas en la fisiologia.

2 No se debe pues mirar la sangre como una mezcla de todos los líquidos animales, y suponerla formada de saliva, bilis, xugo gástrico, orina &c., pues el analisis mas exâcta no manifiesta estos líquidos; y aunque todos sus materiales, asi como los de los sólidos, se hallen efectivamente contenidos en ella, sin embargo no estan combinados como en cada uno de estos cuerpos. La sangre es sin duda alguna un líquido homogéneo, de una sola naturaleza general, dispuesta solamente á formar todas las materias animales, desde el líquido mas transparente y menos cargado, como el humor de la transpiracion, hasta el tejido sólido y duro de los huesos; sirve para consti-

tuir la saliva, la bÍlis y la orina, así como sirve para reparar la carne muscular, las membranas y las vísceras; pero estas diversas materias, no se hallan todas contenidas ó formadas en ella, y la secrecion no puede confundirse con una separacion ó una filtracion como algunos han pretendido.

3 No pudiendo mirarse la secrecion como una operacion mecánica, es preciso que pertenezca á los fenómenos químicos; es preciso que consista en una mutacion de naturaleza que padece la sangre en cada órgano glanduloso ó secretorio; así vemos que en los contornos de cada uno de estos órganos ó de estos sistemas orgánicos, estan dispuestos los vasos sanguíneos de manera que dexan tomar al líquido que contienen una naturaleza verdaderamente particular, y producir en ellos modificaciones determinadas en su composicion. Esta es una disposicion preparatoria, una especie de asimilacion que no se ha ocultado á los fisiólogos mas ingeniosos. En ninguna parte es mas notada esta preparacion que en la vecindad del hÍgado ó en el sistema hepático, como ya lo he manifestado en el artículo de la bÍlis y de la grasa.¹

4 La analogía, cuya luz es demasiadas veces la única que puede guiarnos en la fisiologia, nos induce necesariamente á pensar que debe suceder con todos los órganos secretorios lo que con el de la bÍlis; que la estructura de los vasos que se hallan próximos á ellos; y les penetran; que el número mismo de estos vasos, la varia proporcion de los rojos y blancos, la diferente temperatura que acompaña á esta proporcion; y en una palabra, todas las circunstancias de la organizacion que pueden influir sobre la naturaleza de los líquidos de que son conductores, deben ser bastanté diversos para producir en el trabajo químico de los humores una disposicion á hacerse saliva en los contornos de las glándulas salivales, orina en los de los riñones &c. Se dexa entender que esta disposicion, dependiente del aparato vascular, consiste especialmente en la detencion, aceleracion, enfriamiento ó calentamiento de la sangre, y en la pérdida ó absorcion de algunos principios;

que á ella debe atribuirse la diversa naturaleza de la sangre en las diferentes regiones del cuerpo; así que la sangre aerada de las partes superiores parece dispuesta á formar líquidos ligeros, espumosos &c.; y la sangre detenida é hidrogenada de la vena-porta, vuelve otra vez al carácter oleoso de la bÍlis &c. &c.

5 La Química no puede dar aun sobre este objeto mas que generalidades; y si se conoce desde luego que á ella la toca explicar las causas y productos de las secreciones, es preciso que se halle mucho mas adelantada que lo que se halla al presente; que haya emprendido muchos mas trabajos, indagaciones mas exáctas, y muchas mas analisis animales que las que ha emprendido hasta el presente, para poder hacer conocer lo que acontece en cada especie de secrecion en particular. Será necesario determinar la temperatura, la consistencia y naturaleza de la sangre del cerebro, las de la sangre de la vena-porta, de la sangre de las arterias renales, antes de comprender el mecanismo de las secreciones que se verifican en el cerebro, en el hÍgado y en los riñones. No será menos necesario conocer mejor la estructura de las glándulas, y adelantar esta parte de la anatomía mas que lo que se halla en el dia, á fin de indagar qué género de influencia tienen la organizacion y el tejido vascular en la formacion de los diversos fluidos.

6 La secrecion considerada, como se ha visto en los párrafos anteriores, extiende mucho los límites de esta funcion, que podemos definir en el dia, una alteracion en la naturaleza de la sangre, de la qual resultan la formacion y separacion de una materia animal líquida ó sólida, sea que esta materia esté destinada á permanecer en el interior de los órganos, ó sea que deba ser expelida fuera del cuerpo. Así, á mas de la secrecion de los líquidos cerebrales, de las lágrimas, los mocos, la saliva, la cera de los oídos, los xugos brónquico, gástrico, pancreático, la bÍlis, la orina, el humor transpiratorio, el líquido de las cavidades interiores, el esperma y la leche, es preciso comprender en esta funcion la separacion y de-

pósito de la albúmina del cerebro y de los nervios, la gelatina de las membranas, la fibrina de los músculos, el fosfate calizo y gelatinoso de los huesos en los diferentes órganos de las materias que les constituyen y reparan.

7 Aunque la mayor parte de estas materias parecen estar todas contenidas en la sangre, su precipitacion en los tejidos á que pertenecen no puede mirarse como una simple separacion, pues va acompañada de una modificacion en las propiedades, naturaleza y composicion de cada una de estas materias; pues, como he hecho ya ver en la historia química de cada una de ellas, la pulpa cerebral no es exáctamente la misma materia albuminosa que la del suero de la sangre; la gelatina no está aislada en este líquido como en el tejido membranoso; la fibrina muscular no tiene absolutamente un carácter idéntico con la que existe en el fluido sanguíneo, y el fosfate de cal no está asociado en este último con el cuerpo gelatinoso, que une sus moléculas en el tejido oseoso. De aqui se sigue que la secrecion admite siempre en su ejercicio una mutacion ó una modificacion qualesquiera en la materia que es su producto.

8 Entre las diversas especies de secrecion hay pocas que tengan tantas relaciones directas con los fenómenos químicos como la transpiracion, á causa del ayre que recibe su producto y del contacto de este fluido, que es necesario para su mantenimiento. Aunque hay todavía muchas indagaciones que hacer sobre esta funcion, sobre la cantidad y naturaleza del líquido que sale por la piel, sobre las variaciones que padece, y sobre el género de influencia que recibe del interior del cuerpo animado y del estado de los órganos, la Química moderna ha encontrado ya en sus teorías tan exáctas como ingeniosas, resultados capaces de exígir mudanzas en las opiniones de los fisiólogos y médicos sobre la transpiracion, los cuales son debidos principalmente á las experiencias hechas por Lavoisier, juntamente con el ciudadano Seguin. A la verdad, estos resultados solo son relativos á la accion del ayre,

que ha sido muy poco conocida, ó muy inexáctamente estudiada hasta el dia, y sobre la qual Sanctorio, Dodart, Keil, Bryan Robinson, J. Rye, Gorter, Linings y Hartman, á pesar de sus innumerables experiencias, tuvieron nociones imperfectas, y aun ideas erróneas y contrarias á la verdad.

9 La transpiracion es, con respecto á la superficie cutánea por la qual se verifica, una evaporacion de un fluido en gran parte acuoso, que se efectúa en virtud de la atraccion que el ayre exerce sobre este fluido. No hay transpiracion sin el contacto del ayre, que es su disolvente. Quando es regular y completa, es al mismo tiempo insensible, porque el fluido se exhala disuelto en vapor en el ayre, que es el excipiente necesario. El sudor nunca es mas que el exceso de este fluido transpirado que el ayre no puede disolver. En una parte de la piel bien cubierta y resguardada del contacto del ayre, no hay transpiracion; pero el líquido que la fuerza del corazon impele hasta las extremidades de las arterias, se acumula sobre la piel, y forma en ella gotas mas ó menos abundantes. Los vestidos se oponen en parte á la vaporizacion de la transpiracion insensible; pero siempre dexan mayor ó menor acceso al ayre. Se puede recoger el humor transpiratorio en sacos de tafetan barnizados de cauchuc, aplicándoles á las extremidades de un miembro de modo que intercepten toda comunicacion con el ayre. Asi es como el ciudadano Seguin, en sus experiencias con Lavoisier, aplicándose á sí mismo un gran saco de tafetan, que envolvia exáctamente todo su cuerpo, y que estaba sólidamente embetunado al rededor de su boca, encontró el arte de calcular con seguridad, lo que perdía por la piel, por el peso de su cuerpo encerrado de esta manera, comparado con el que tenia al ayre libre durante igual tiempo, y llegó á determinar la proporcion de agua que sale por el pulmon, igualmente que las relaciones de estas funciones con el estado del cuerpo.

10 Se sigue de este primer dato que quanto mas seco y cálido es el ayre, tanto mas abundante debe ser la

transpiracion insensible; que el movimiento más ó menos rápido del ayre influye mucho sobre esta funcion, asi como sobre una evaporacion; que el ayre saturado de agua la hace enteramente nula, asi como quando el cuerpo del animal está sumergido en el agua; que quando la fuerza vital que impele los humores del centro á la circunferencia, y que es la primera causa de la transpiracion se va disminuyendo notablemente, el ayre suponiéndole muy seco y muy disolvente, puede penetrar por los poros de la piel, y disolver su humedad; lo que ocasionará su desecacion, como en efecto acaece en los cuerpos privados de vida, en las pieles y maderas que se secan en su superficie, hácia la qual es impelida poco á poco el agua interior, asi como en los tubos capilares; que en el caso en que la impulsión vital de los líquidos es superior á la qualidad disolvente del ayre, se forman gotas líquidas, ó lo que llamamos sudor en la piel; que si el ayre hallase constantemente en la elevacion de su temperatura una causa para saturarse proporcionalmente de agua, no aumentaria jamas la transpiracion insensible; que si llegase á elevarse sobre la temperatura humana, y al mismo tiempo se saturase de agua, antes bien depondria que disolveria algunas gotas de agua sobre el cuerpo.

II Estas consideraciones reunidas acerca del ayre como disolvente de la materia de la transpiracion, nos conducen á varios resultados opuestos á lo que se ha dicho hasta ahora acerca de esta funcion: tal es principalmente el del ayre frio, que disuelve mas agua á la superficie del cuerpo, y auxilia mas la transpiracion que el caliente. En efecto, el ayre á 0 de temperatura, y poco cargado de humedad, quando toca la piel á 32 + 0, se calienta, y se vuelve treinta y dos veces mas disolvente del agua que lo que era; de suerte que á esta temperatura nuestros cuerpos pierden mas que en la estacion calurosa. Esto va aumentando mucho mas, si á la temperatura fria se agrega un movimiento ó una agitacion considerable del ayre, que remueve muchas veces la masa y la capa disolvente. Asi quando hace frio y viento, la trans-

piracion es, en igualdad de circunstancias, la mayor posible: y esto es lo que hace que la piel esté entonces seca y como escamosa, al paso que en el verano está blanda, y los miembros hinchados, sobre todo, quando el ayre es húmedo. Por eso la agitacion mediante fuelles y abanicos, ocasiona una sensacion de frescura aumentando la transpiracion.

12 Otro resultado mas opuesto aun á las ideas recibidas que el anterior es el relativo al efecto de la cama, y de los cobertores ó mantas. Se dice comunmente que se transpira mas en la cama; y quando los médicos prescriben á sus enfermos que se mantengan abrigados en cama, creen regularmente, como lo indica su language, que aumentan de esta manera la transpiracion, y que restablecen la que se ha suprimido. La piel de los sugetos que se mantienen en la cama bien cubiertos, principalmente despues de haber tomado alguna bebida caliente, se cubre en efecto de gotillas y de sudor, hinchándose y ablandándose; pero, segun los principios establecidos arriba, es evidente que esta agua no disuelta prueba que los cobertores y la cama, oponiéndose á la renovacion del ayre, impiden la disolucion del humor transpiratorio, y disminuyen y aun detienen verdaderamente la transpiracion. De esta manera, por un efecto contrario al que se admite generalmente en los tratados de medicina, la permanencia del ayre caliente de la cama calma y destruye algunas afecciones, nacidas á veces de un efecto opuesto, ó de una transpiracion muy grande, ó de una pérdida muy considerable en un ayre frio y agitado, que es al que se le achaca que hace suprimir y retroceder la transpiracion, siendo así que es quien la acelera y aumenta como tengo manifestado.

13 Los dos últimos resultados que acabo de exponer nos presentan algunas aplicaciones útiles á la física animal y al arte de curar. Se sabe que despues de un violento exercicio, los sugetos que le han hecho, y que han perdido mucho por la transpiracion, descansan y recobran una parte de sus fuerzas mediante el baño caliente

y la cama; lo que acontece seguramente, porque se disminuye la cantidad del humor que sale por la piel. Es de creer que los aceytes con que los atletas se frotaban antiguamente tenian el mismo uso. En el invierno, en que la pérdida por la transpiracion es muy considerable, se come mucho, y las orinas salen mas cargadas que en el verano; suponiendo por otra parte iguales todas las demas circunstancias. Las grasas con que los pueblos del Norte se untan el cuerpo parece que sirven para disminuir la transpiracion y la pérdida que esta trae consigo, en fuerza de lo que les roba el ayre frio y agitado en que viven tanto tiempo sumergidos. La disminucion de esta excrecion, durante el reposo y la permanencia en cama, contribuyen mucho al descanso y reparacion de las fuerzas producidas por el sueño.

14 La teoría del uso de los vestidos recibe tambien de estas consideraciones reunidas una claridad y precision, que en vano se buscarian en las obras escritas antes de estos nuevos descubrimientos. Los texidos de lana son las substancias mas aptas para retardar ó disminuir la transpiracion insensible, porque cubriendo exáctamente la piel, interceptan casi completamente el contacto del ayre, é impiden la disolucion del agua por este fluido, que no son capaces de absorver. Asi el uso de las telas de lana sobre la piel es tan útil en algunos casos por el obstáculo que oponen á la transpiracion, mas bien que por el aumento de esta excrecion, que siempre se les ha atribuido; lo que prueba que las afecciones en que conviene usarlas no provienen, como se ha creído, de la transpiracion suprimida, sino mas bien del exceso ó irregularidad de esta evacuacion cutánea. Quando se quiere promover la salida del humor transpiratorio mediante la eleccion de vestidos, es preciso valerse de los texidos de lino ó de algodón, los quales, teniendo una grande atraccion con el agua, la embeben prontamente, y se impregnan de ella; y es preciso mudarse varias veces para reemplazar el ayre, que no toca inmediatamente á la piel.

15 Los animales, cuyo cuerpo está cubierto de pe-

lo, deben transpirar mucho, y sudar poco; porque el humor de la transpiracion, esparcido sobre toda la continuidad de los pelos, y presentando de esta manera una superficie, tal vez mil veces mayor que la piel, es robado y disuelto por el ayre con mas presteza que si quedase en su superficie. Insinuándose el ayre por otra parte entre los pelos, se calienta mas que por el simple contacto de la piel, á causa de la ancha superficie que toca; y volviéndose asi mejor disolvente del agua, debe llevar consigo una cantidad mucho mayor que en los animales de piel desnuda. Por eso se ha dicho sin duda que muchos mamíferos jamas sudan. Pero hay muchas indagaciones preciosas que hacer sobre este punto entre las diferentes clases y los diferentes géneros de animales.

ARTICULO VI.

De los fenómenos químicos que se verifican en la nutricion.

1 **L**a nutricion presenta grandes dificultades á los fisiólogos. A mas de que es muy difícil determinar cómo un líquido homogéneo primitivo, esto es, la sangre, contenga todos los diversos materiales propios para formar las diferentes partes del cuerpo; lo es mucho mas saber cómo los varios líquidos que salen de ella se convierten en materias sólidas, que agregándose incesantemente á los tejidos organizados de que estan compuestas las vísceras y partes del cuerpo, renuevan continuamente su masa, y reparan asi las pérdidas que ocasionan los movimientos vitales.

2 El problema de la nutricion se compone de otros dos igualmente importantes y difíciles de resolver. El primero tiene por objeto el determinar cómo los órganos ó partes sólidas aumentan en peso y extension durante cierto tiempo de la vida de los animales destinado á crecer, y porque este acrecentamiento cesa en cierta época; el segundo se refiere á lo que sucede despues de este acre-

centamiento y mantenimiento de los órganos en el mismo punto de extension, forma y peso, y sobre todo de fuerzas vitales, ó á la incesante reparacion de las partes, que se destruyen por la misma accion que exercen.

3 Se ha supuesto, para explicar el fenómeno del acrecentamiento, que los órganos estan formados primitivamente de partes susceptibles de una grande extension, de celdillas ó láminas arrolladas, ó plegadas sobre sí mismas, las cuales recibiendo en sus poros ó en su superficie la materia nutritiva, que se aplica á ellas por el trabajo de la nutricion, se alargan, se extienden, se desarrollan hasta cierto punto, segun la especie del animal, y cuyo desarrollo ó extension no cesan hasta la época en que ya no pueden ceder á su prolongacion; y ha sido preciso suponer aun en esta opinion una cierta forma primitiva en los órganos, y considerar estos como una especie de moldes, sobre los cuales se aplica la materia animal en todos sus puntos.

4 Lo que tiene de química esta primera parte del problema de la nutricion es la formacion rápida y fácil de todos los diversos compuestos, que son destinados á engrandecer cada uno de los órganos del cuerpo, y ante todas cosas la fuerza digestiva considerable, la cantidad y energía disolvente del xugo gástrico, que produciendo un apetito ó una hambre mas frecuente y mayor, exige tambien una mayor acumulacion de alimentos en el estómago, un trabajo mas rápido de la hematosis por la respiracion y circulacion mas frecuente; una renovacion mas pronta de la sangre, igualmente que una separacion mas fácil y mas acelerada de los diversos materiales que la constituyen en las regiones orgánicas que vivifica; una atraccion mas fuerte de cada texido para con la materia que la conviene, y que llega á ella con mas abundancia y celeridad que en las otras épocas de la vida; y en fin, una concrecibilidad mas acelerada, y mas fuerte en los humores nutritivos, acompañada sin embargo de una fuerza absorbente mas conocida en todo el sistema de los vasos blancos.

5 En quanto al comun ó simple mantenimiento de los órganos desde el fin del acrecentamiento hasta el de la vida, todo se hace por un mismo mecanismo; admite los mismos fenómenos químicos; supone la continuacion no interrumpida de la fuerza asimiladora, y solo la manifiesta disminuida en su energía, y perdiendo poco á poco, hasta la vejez, una parte de su energía. Para dar cuenta del paso de los líquidos nutritivos al estado sólido y orgánico, han admitido los fisiólogos, asi como los antiguos, una fuerza plástica, ó una propiedad concrecible general, que les ha parecido suficiente para la explicacion de este fenómeno. Los químicos modernos, algo mas adelantados que sus predecesores sobre la causa y naturaleza de esta concrecibilidad, saben en el dia que es debida á la combinacion del oxígeno, y que por eso tienen los líquidos animales tanta disposicion á absorver este principio.

6 Aunque nada se sabe todavía sobre la nutricion particular de cada órgano, y sobre la influencia que tienen sobre ella, tanto el sistema que la rodea, como el mismo tejido orgánico, se ve que esta funcion, considerada en su generalidad, supone una asimilacion completa, una total mutacion de la substancia alimenticia primitiva en cada substancia orgánica particular; que esta asimilacion principiada en la digestion, seguida en la respiracion, casi acabada durante los diferentes términos de la circulacion, y del todo concluida á la entrada de cada órgano que tiene que nutrir, consiste principalmente en la pérdida del carbono y del hidrógeno, en el aumento del ázoe, y en una especie de transmutacion llamada hasta el dia animalizacion. A pesar de la diversidad de naturaleza, que parecen presentar los tejidos de los diferentes órganos, se pueden clasificar en tres ó quatro materias, como ya he dicho varias veces; á saber, la gelatina, que forma la base del tejido membranoso; la albúmina, que constituye la del cerebro, de los nervios y del parenquima de las vísceras; la fibrina, que compone las fibras musculares, y el fosfate de cal gelatinífero que pertenece á los huesos.

ARTICULO VII.

De los fenómenos químicos que se verifican en la irritabilidad.

1 **H**ace cerca de quarenta años que los fisiólogos han conocido por primera vez algunas relaciones entre la fuerza irritable de las fibras musculares y las fuerzas químicas, porque despues de las experiencias, particularmente de Haller, han observado que las substancias acres, los ácidos, los álcalis y las sales metálicas tenian la facultad de producir por el mas leve contacto la contraccion de estas fibras; y aun derivaron de este efecto el nombre de irritabilidad que se ha dado á esta funcion, y es una de aquellas que manifestando uno de los caracteres mas decisivos de los cuerpos animados, ha parecido estar llena de dificultades insuperables, asi en su causa como en sus efectos. La consecuencia inmediata que se habia deducido de la accion de las substancias acres é irritantes sobre la propiedad muscular contractil, se limitaba antiguamente á suponer que la voluntad y potencia vital enviaban á los músculos, para hacerle mover, un estímulo capaz de excitar en ellos la contraccion, asi como la excitaba el cuerpo extraño acre con que se tocaba.

2 El descubrimiento de Galvani, los trabajos de muchos físicos modernos, y sobre todo los de Mr. Humboldt acerca de este descubrimiento, han hecho ver que las propiedades químicas tienen mucha parte en el ejercicio de la facultad irritable de los músculos, y que la accion que se verifica durante su contraccion entre la pulpa nerviosa y la fibra muscular, tiene relaciones esenciales con los fenómenos de que trata la Química. Dos diferentes metales que toquen por una parte á un nervio, y por otra á un músculo, ó arrimados de cada lado á sus fibras con el nombre de *armaduras*, puestos despues en comunicacion por medio de un hilo metálico, excitan una

convulsion mas ó menos violenta en los músculos de un animal acabado de matar; El solo contacto inmediato de un músculo y de un nervio, puestos ambos al descubierto, produce el mismo efecto. Lo mismo sucede con los animales vivos; á veces estas experiencias, aplicadas á diversas partes de la boca y de la cara, ó del canal intestinal, producen sensaciones de olor, sabor, dolor, calor, vision, y aun evacuaciones ó secreciones mayores. Las obras modernas sobre el galbanismo y la irritacion metálica estan llenas de hechos que prueban estas aserciones.

3 Muchos físicos creen que los fenómenos del galbanismo dependen de la electricidad, ó son debidos al fluido eléctrico: tal es sobre todo la opinion del célebre profesor Volta; no obstante Mr. Humboldt ha hallado cuerpos, que sin ser conductores de la electricidad, lo son del galbanismo. Pero, suponiendo que otras indagaciones ulteriores puedan convencer á todos los físicos que estos dos fenómenos son debidos á una misma causa, no por eso dexaremos de atribuir el galbanismo á un efecto químico, una vez que lo es evidentemente el de la electricidad. Para entender la conexi3n que hay entre el fenómeno galbánico y los que dependen de las fuerzas químicas, es preciso admitir la exist3ncia de atm3sferas vaporosas mas ó menos tennes á la superficie de todos los cuerpos, y sobre todo á la de los metales; el olor que despiden á cierta distancia, la oxidacion á veces prontísima que padecen quando se ponen unos sobre otros baxo del agua, prueban evidentemente estas atm3sferas, y la accion química á que se hallan sujetas.

4 Con este primer dato ya no podemos dexar de admitir un efecto químico en el fenómeno galbánico, y por consiguiente en la contraccion muscular, ó en el ejercicio de la irritabilidad de los músculos. El modo mismo que tenemos de debilitar ó aumentar, de contener ó prolongar la duracion de esta irritabilidad, ó de la susceptibilidad que tienen los músculos de la irritacion galbánica por medio de agentes químicos ó de diversos reac-

tivos, prueba tambien sus íntimas relaciones con las leyes de la Química: pero ¿quál es el acto químico, el género de combinacion ó de descomposicion que se verifica en los músculos ó en el nervio, ó en ambos á un tiempo, al momento en que notamos la contracción muscular, y como son una consecuencia de esta la compresion é hinchazon de la fibra? Esto es todavía un misterio, y lo que solo podemos comprender mediante la imaginacion, pues nada ha podido enseñarnos la experiencia sobre este objeto. Parece solamente bastante cierto que este efecto de las atracciones descomponentes ó recomponentes no altera sensiblemente la naturaleza del músculo y del nervio, y que la causa que produce este efecto es mudable, móvil, y accesoria en algun modo á la fibra muscular, una vez que el efecto disminuye y aumenta de actividad, de prontitud y de fuerza, y que la fibra padece una fatiga, y exige un restablecimiento que consigue por el reposo.

5 Es de creer que se verifica este efecto en el punto de contacto entre el nervio y la fibra muscular; que se exerce entre dos substancias existentes en estos dos tejidos orgánicos; que el nervio, bien sea por la voluntad ó por cualesquiera otro estímulo, conduce la materia que le ocasiona; que esto es lo que se ha llamado fluido nervioso, ó espíritu animales; que la contraccion consiste en esta misma reaccion entre los dos tejidos; que habiéndose verificado este efecto químico, y mudándose por él el estado de los cuerpos, esta es la causa que le hace tan rápido, y le hace cesar tan pronto, á lo que es consiguiente la relaxacion de las fibras; que por eso el esfuerzo voluntario de una contraccion continuada exige el uso de una fuerza considerable, de que son consecuencias necesarias el cansancio y el dolor. Segun esta teoría se comprende tambien que todos los movimientos, dependientes de la irritabilidad muscular en la economía animal, deben ser intermitentes, ó señalados por tiempos sucesivos de actividad y de reposo; que el corazon, que es el mas enérgico, el mas vigoroso y el mas independiente de

todos los músculos, debe tener un principio de irritabilidad y de movimiento mas abundante, y mucho mas renovado que todos los demas, como lo demuestra la cantidad considerable de sangre que recibe, y los muchos nervios que se pierden en su tejido.

ARTICULO VIII.

De los fenómenos químicos que se verifican en la sensibilidad.

1 **L**a irritabilidad ofrece al físico poquísimas aplicaciones exâctas de la Química, aunque se dexa conocer que su causa y sus efectos estan sujetos á las atracciones químicas, ó al menos les acompañan, como lo indican las experiencias galbánicas. Pero la sensibilidad es todavía mas oculta en su mecanismo, igualmente que en su origen. La teoría de esta funcion está cubierta del velo mas impenetrable; y es un misterio, cuya profundidad no se ha revelado aun á ningun espíritu humano. Las disecciones mas finas, las experiencias mas multiplicadas, los fenómenos mejor descritos y estudiados por los médicos, que tienen tantas ocasiones de observar todas las varias circunstancias que puede presentar la sensibilidad debilitada ó exáltada, modificada ó alterada en las enfermedades, nada casi nos han enseñado hasta ahora sobre esta funcion.

2 Asi que, esta es la parte de la fisiologia que se ha prestado á mas conjeturas, y en que la imaginacion se ha extraviado mas. El mecanismo de las sensaciones, la relacion de los nervios con el objeto sentido á la superficie del cuerpo, y con el centro donde se reúne la sensacion, son en el dia tan oscuros como han sido siempre, á pesar de todos los hechos que se han recogido hace algunos siglos. Lo que se llama sentidos internos, las funciones que se suelen atribuir al cerebro, como la memoria y la imaginacion, son todavía mas difíciles de comprender que las sensaciones exteriores. El placer y el dolor,

el deseo, la voluntad y todas las pasiones que tienen su asiento en el laberinto cerebral, y sus ministros en los filamentos nerviosos, distribuidos en todos los órganos de la sensación y del movimiento, son otros tantos problemas, cuya solución está todavía muy distante de los resultados que se podían esperar del progreso de las ciencias. Y aun, á causa del inmenso vacío que el estudio del mecanismo de esta función dexa en la física de los animales, nos vemos obligados á mirar la ciencia de los cuerpos orgánicos y vivos como muy superior á la física ordinaria, ó como una ciencia del todo diferente, y verdaderamente particular.

3 Como es imposible que estas funciones se ejerzan por el intermedio de solos los sólidos, y que los fluidos no sean la parte mas activa de los instrumentos que la naturaleza emplea en esta función, despues de las ficciones de los espíritus animales, de los espíritus vitales y del fluido nérvico, se ha creído, por una analogía mas adecuada á los conocimientos exáctos de la física, deber atribuirle al fluido eléctrico y al magnético. En estos últimos tiempos se ha recurrido á un fluido particular llamado *galbánico*, segun el descubrimiento del médico italiano, de quien he hablado, por haberse observado diferencias notables entre los efectos de la electricidad y del galbanismo. Sin embargo, es preciso convenir en que, á pesar de estas comparaciones ingeniosas, no se ha hallado todavía una explicación satisfactoria del mecanismo de la función del cerebro y de los nervios, principalmente en lo que toca á los sentidos internos.

4 Mr. Humboldt ha creído poder aventurar una conjetura sobre la función química del cerebro, bien sea con respecto al fluido, que llega á él para nutrirlo y vivificarlo, ó bien con respecto á su acción relativa á la sensibilidad y á la irritabilidad, y ha pensado que la sangre conducida al cráneo por las arterias carótidas y vertebrales, y que proviene inmediatamente de las cavidades izquierdas del corazón, despues de haber sido renovada en los pulmones, llegaba al cerebro cargada de una gran

cantidad de oxígeno; que deponia prontamente una parte de él en la pulpa de esta víscera; y que á este principio asi acumulado ó depuesto podia deber la substancia cerebral sus principales propiedades.

5 Pero aunque esta primera idea parezca conciliarse bien con lo que he dicho en otra parte de la naturaleza albuminosa, del estado concreto y evidentemente muy oxigenado de la masa cerebral albuminosa, ¿qué distancia no hay todavía entre esta primera nocion, y una explicacion convincente de las funciones del cerebro y de los nervios? ¿Quién ha de suponer el oxígeno como fluido bastante enrarecido, bastante ligero y rápido en su movimiento, para substituirle al fluido eléctrico, magnético ó galbánico? ¿Cómo se ha de comprehender que este cuerpo líquido ó gaseoso pueda atravesar un tejido pulposo, y unos cordones llenos y sólidos, en los quales ha sido imposible hasta ahora descubrir la menor señal de canal ó cavidad? ¿Se podrá suponer con verosimilitud que tenga la medula cerebral y nerviosa la propiedad de saturarse de oxígeno, parte por parte, y de absorverle en su origen en la misma proporcion que se escapa, ó que se apura en su extremidad senciente ó moviente, de modo que la integridad del órgano sensitivo consista en este estado constante, en este equilibrio permanente de oxigenacion de este órgano, alimentado siempre por la sangre oxigenada, que le llega inmediatamente que sale del aparato pulmonar?

6. Convengamos en que no hay cosa mas incomprehensible todavía, ni misterio mas impenetrable que el de las funciones del cerebro y de los nervios en el ejercicio de la sensibilidad y de la movilidad, sobre todo por lo que hace á los sentidos internos. Confesemos que no tenemos dato alguno que nos conduzca á la solucion de este problema sublime, tan distante, asi en su esencia como en su causa, de todas las demas partes de la física. Bien convencidos de que todo lo que se ha propuesto hasta ahora son solo sueños ó prestigios de la imaginacion, y que de nada puede servir para entender estos fe-

nómenos, atrevámonos sin embargo á sostener que, aunque poco felices todavía, los esfuerzos de la Química moderna parecen alejarse menos de la verdad que todas las explicaciones mecánicas ó físicas que se han dado de ellos hasta el día; y que si es dado al hombre tener algunas luces mas sobre estas funciones tan superiores hasta el presente á su inteligencia, las fuerzas químicas auxiliarán mas á su espíritu en este género de indagaciones, que los otros diferentes medios que se han empleado para conseguirlo.

ARTICULO IX.

De los fenómenos químicos que se verifican en la generacion.

1 **A**unque reyna casi la misma obscuridad en el fenómeno de la generacion que en el de la sensibilidad, y aunque esta funcion reparadora y conservadora de la especie humana ha parecido siempre á los filósofos cubierta de una misteriosa obscuridad, sin embargo las experiencias de nuestro siglo han empezado á levantar el velo que la oculta, ó á disipar algun tanto las tinieblas que la envolvian. Si no hemos llegado todavía á penetrar su profundidad, á lo menos hemos conseguido desvanecer las preocupaciones que la antigüedad habia hecho respetables durante largo tiempo, y á descubrir algunos hechos capitales, cuya aplicacion á los fenómenos conocidos se ha hecho un nuevo origen de verdades fecundas.

2 Se ha visto en la historia del licor espermático y en la del agua del amnios, que no ha sido la Química del todo inútil á las indagaciones relativas á la generacion. Conocer con exactitud la naturaleza del líquido fecundante, que da el primer movimiento de vida á los órganos bosquejados del animal en el huevo materno, es dar siempre un paso adelante en la historia de esta funcion. Es verdad que este conocimiento no ha esparcido aun ninguna luz sobre el mecanismo de la fecundacion, y que ni en el mucilago, ni en el fosfate de cal, ni en la so-

sa del esperma, se echa de ver el origen ó la causa de esta admirable propiedad que comunica la accion vital; y tampoco es menos cierto que no hallamos relacion alguna entre el analisis mas exâcta de los huevos ó del esperma, y el poder extraordinario y como inagotable de este último, que comunica uniformemente á varios miles de veces su peso de agua su propiedad fecundante.

3 Pero no pasemos á inferir que las dificultades hasta ahora no superadas que presenta la historia de la generacion, deberán ser siempre insuperables. Nada menos que eso; no desmayemos, ni perdamos las esperanzas, y hagámonos cargo de que nada hay hecho respecto de lo que nos falta que hacer; que solo un químico ha exâminado hasta ahora el líquido seminal de una sola especie; y que es preciso continuar este exâmen en las diversas clases de animales, sobre todo en las mas fecundas, comparadas con las que lo son menos. Esperemos que algun dia un descubrimiento inesperado abrirá algun camino desconocido á los fisiólogos, y confiemos en que las experiencias químicas, aplicadas al exâmen de las materias particulares del feto enteramente desconocidas todavía, nos presentarán alguna nueva verdad, cuya existencia no habrán siquiera dado á rezelar todas las investigaciones fisiológicas.

ARTICULO X.

De los fenómenos químicos que se verifican en la osificacion.

La osificacion, ó el mantenimiento y formacion de los huesos, es la funcion que ha recibido mas luces de los conocimientos y descubrimientos químicos. El tejido oseoso, compuesto de un mucilago gelatinoso espeso, que hace su parenquima orgánico y de fosfate de cal depuesto en las areolas del primero, sea baxo la forma de granos, sea baxo la de filamentos fibrosos, ó en el estado de láminas empizarradas, solo es conocido por los trabajos químicos de los modernos. La accion del agua y de las

lexías alcalinas ó salinas sobre el cuerpo gelatinoso que disuelven, la de los ácidos, que separando el fosfate de cal antes de la gelatina ablandan los huesos, y les vuelven transparentes al mismo tiempo que cartilagosos; la calcinacion, que descomponiendo y destruyendo la substancia gelatinosa, aisla el fosfate de cal si se continúa por mucho tiempo; la lexía de estos huesos calcinados hasta estar candentes, que separando algunas porciones de muriate y carbonate de sosa, contribuye á purificar el fosfate de cal de que está compuesta su base; estas diversas operaciones analíticas nada han dexado que desear sobre la naturaleza de estos órganos sólidos.

2 Una vez bien determinada la composicion de los huesos no ha sido difícil comprehender el mecanismo de su formacion, que se llama *osteogenia*. Los huesos del feto, que acaba de salir del huevo ó de la matriz, son unas especies de membranas blandas y transparentes, en cuyos dobleces se depone el fosfate de cal, y llena sus areolas. Esta sal térrea nunca se precipita sola y pura, como lo prueban las concreciones calculosas de la vexiga y de otras regiones, en las quales se encuentra el fosfate insoluble unido á una materia gelatinosa. La formacion rápida de los huesos en los primeros tiempos de la vida se explica por la superabundancia de fosfate de cal, debido bien sea al alimento, ó bien á la ninguna evacuacion de esta sal, que falta durante esta edad en la orina del hombre.

3 No cabe duda en que el fosfate calizo es conducido á los huevos por el líquido sanguíneo, que les penetra por bastantes vasos para darles un color rosado en los animales recién nacidos, y en cuya analisis se encuentra esta sal térrea. El quilo vierte incesantemente los materiales oseos en la sangre, siendo cierto que el fosfate de cal existe en todos los alimentos, y sobre todo en los vegetales harinosos ó en las materias animales. El exámen de la harina de trigo nos ha probado al ciudadano Vauquelin y á mí, que el hombre toma todos los dias cosa de tres á quatro gramas de fosfate calizo en la cantidad de pan, que es su alimento mas abundante; y que esta

sal es en general una de las materias insolubles y fijas, mas constantes, y mas comunes en los residuos insípidos y como térreos de las substancias alimenticias vegetales y animales.

4 Quando el parenquima membranoso primitivo de los huesos del feto humano se halla bastante cargado del fosfate calizo gelatinoso, que se va aglomerando en ellos; quando el primer trabajo de la osificacion se halla bastante adelantado para que los huesos estén bien formados, sólidos y susceptibles de resistir á los esfuerzos de los músculos, y para no doblarse por sus diversos movimientos, el exceso de fosfate insoluble se dirige á algunas regiones particulares; los dientes se endurecen, crecen, y salen de sus albeolos; la orina evacua la superabundancia de esta sal que no tenia antes de esta época. En los mamíferos, en que este líquido contiene muy poco ó nada de este fosfate, se depone en el pelo que cubre su cuerpo, en los cuernos que guarnecen sus extremidades, en los apéndices córneos que cargan su cabeza, ó bien sale por la piel con su humor transpiratorio, y siempre va acompañado de la substancia gelatinosa con que se encuentra constantemente mezclado en el cuerpo animal.

5 Si por una causa qualquiera no se arroja naturalmente el excedente de fosfate calizo en la proporcion conveniente, se expone el cuerpo á la concrecion, por dividirse y dirigirse entonces á una porcion de lugares en que se depone: esto es lo que sucede en la edad avanzada, en que los huesos sobrecargados de fosfate térreo se vuelven quebradizos, y en que esta sal se depone en los tendones, en las paredes vasculares, primero hácia las extremidades en que el movimiento es lento y difícil, despues y poco á poco, desde estas extremidades hácia el centro y hasta los vasos gruesos de la base del corazon. Asi es como se forman primeramente los huesos sesamoideos hácia las extremidades de los tendones de los dedos; despues las osificaciones de los tendones, de los ligamentos y de las membranas capsulares hácia las articulaciones; y despues en fin las concreciones oseosas que ocupan el lugar

de las paredes membranosas y blandas de las venas y arterias. De esta manera, durante la larga existencia del hombre y de los animales, nace poco á poco con ellos la causa de la muerte senil y natural, cuyo origen necesario es la lentitud de los movimientos, y cuyo síntoma precursor es la superabundancia y extravasacion del fosfate calizo.

ARTICULO XI.

De las variaciones que presentan los fenómenos químicos de la vida segun la diferente estructura y naturaleza de los animales.

1 Solo he indicado hasta aqui los fenómenos químicos que se verifican en el cuerpo animal durante la vida en su mayor generalidad, y considerándoles con mas especialidad en el hombre como el tipo mas perfecto de la animalidad. Y así, aunque hay una gran analogía, baxo el aspecto químico, entre los efectos que se observan en todos los animales; y aunque lo que hemos expuesto en los diez artículos anteriores puede servir para dar á conocer lo que se verifica en las diferentes órdenes de seres, que gozan de la vida animal, es preciso indicar aqui las principales variedades que manifiestan estos fenómenos químicos, al menos en las diferencias mas notables, que nacen de la varia estructura y del diverso modo de vitalidad en los animales.

2 Las variaciones en la estructura de los principales órganos de la vida, sobre todo en los de la respiracion y circulacion, producen en los animales, segun lo manifiestan las indagaciones anatómicas y fisiológicas, ciertos modos de ser y de accion mas ó menos diferentes. Aquellos que respiran el ayre por pulmones ó por estigmas, y aquellos que no hacen mas que introducir ó recibir el agua en sus órganos respiratorios, deben ofrecer, y ofrecen realmente resultados muy diferentes en el ejercicio de esta misma funcion, en los productos que da, y por conse-

qüencia en otros muchos fenómenos de la vida. Como el efecto de la respiracion es en general una accion química muy evidente, esta debe ser diversa, segun el modo de executarse la respiracion.

3 De esta causa dimanar especialmente las diferencias mas notables de los fenómenos químicos que existen en los animales: el ayre introducido en el órgano respiratorio, qualquiera que sea, sirve para absorber el hidrógeno y carbono superabundantes, y precipitar el oxígeno en los humores: de estas dos acciones resultan la animalizacion, la vivificacion, el equilibrio de la composicion humoral, y por consiguiente, como hemos visto mas arriba, la irritacion muscular, el movimiento, la vida, la asimilacion y la nutricion. ¡Qué diferencias no deben nacer de las variaciones de este efecto primitivo en los diversos órdenes de animales, desde las aves que absorven mas ayre y oxígeno, que tienen mas fuerza, actividad, y vida proporcionalmente á su masa, hasta los peces cartilagosos, que no recibiendo mas que agua pantanosa y poco ventilada en sus agallas fixas, casi no tienen medios de evacuar el hidrógeno y el carbono! ¿No es constante que á esta diferencia se debe la excesiva movilidad de los primeros, asi como la lentitud de los movimientos y el estado blando oleoso de la carne de los segundos?

4 ¡Quantas diferencias mas no se podrian deducir de este primer origen si se siguiesen profundamente todas las variedades que presentan el órgano respiratorio y la influencia del ayre, y del oxígeno respirados en todos los órdenes de animales! ¡Qué resultados tan fecundos en consecuencias nuevas y útiles no daría una comparacion bien hecha entre todos los animales, con relacion á la cantidad y naturaleza del ayre que respiran, al estado de este fluido al salir de sus órganos, y á la proporcion de agua y de ácido carbónico que forman! Se sabe que todos atraen el ayre de una misma manera, que todos forman con él ácido carbónico, y absorven su oxígeno; pero comparando la proporcion de ayre que necesitan, y la cantidad de ácido que dan con relacion á su peso, y á la

superficie de su órgano respiratorio, con su fuerza irritable, su potencia muscular, su energía digestiva, y sobre todo con su transpiracion insensible, ¡ quantos datos importantes no se podrian recoger para la física animal! No puedo menos de bosquejar aquí todos los recursos que promete la Química; y mi deseo es mostrar solo la posibilidad de adquirir una multitud de conocimientos preciosos por experiencias que en la actualidad puede llevar el arte á su perfeccion.

5 Lo que acabo de anunciar sobre la diversidad de los efectos químicos del ayre en la respiracion, con respecto á la diferencia de estructura en los animales, puede aplicarse á las demas funciones. Se probaria *à priori*, aun quando la observacion no lo confirmase, considerando las relaciones necesarias establecidas por la naturaleza entre estas dos funciones primordiales, este principio de la vida, á saber, la circulacion y respiracion, y todas las demas funciones que por muchos respectos no son sino consecuencias necesarias de ellas. Asi es como Lavoisier y Seguin han sido conducidos en sus ingeniosas indagaciones, de las experiencias sobre la respiracion á las experiencias sobre las funciones de la piel y del estómago. En efecto la digestion, que renueva sin cesar la masa de la sangre, debe corresponder á la velocidad del movimiento de este líquido, y á la pérdida que padece en los pulmones; la transpiracion, que evapora una gran cantidad de agua, y que por esta misma evaporacion se lleva una porcion del calórico absorbido por la sangre pulmonar, debe seguir los movimientos pulmonar y circulatorio, en cuyos productos tiene el destino de mantener el debido equilibrio. Todas las secreciones corresponden del mismo modo á las leyes de estos primeros móviles de la vida: la extension y fuerza de los movimientos, la debilidad ó energía de los sentidos, la rapidez ó lentitud de la nutricion, y aun la misma duracion de la vida participan de su influencia directa.

6 Si se agrega á esta idea, que el discurso presenta como una verdad patente, la observacion de lo que pasa

en los diferentes órdenes de animales, comparados unos con otros baxo el nuevo respecto de los fenómenos químicos que se observan en el ejercicio de su vida, veremos que confirma lo que acabamos de exponer. Asi se observa que los reptiles y peces, que no respiran sino poco ó ningun ayre, que no tienen la sangre á una temperatura constantemente mas elevada que la del medio en que viven, y que absorven poquísimo oxígeno, tienen tambien muy poca ó ninguna transpiracion, y no sufren pérdida alguna por la piel, que se halla cubierta de escamas sólidas y muy juntas. Se hallará en ellos poca sensibilidad, y una irritabilidad que no es constante en su duracion, sino porque es débil, y está poco gastada por los estimulantes. Se observan en ellos al mismo tiempo unas carnes blandas y viscosas; un aceyte, ó grasas líquidas y abundantes; un acrecentamiento muy lento; una vida prolongada á causa de su poca actividad; unas secreciones poco abundantes, raras, y á veces interrumpidas; una tendencia al reposo ó al sopor, y una reparacion muy lenta &c.

7 Esta observacion relativa á la naturaleza química de los órganos da por resultados dos clases generales de animales, que provienen originariamente de la diferencia del contacto y absorcion del ayre, muy considerables en los unos, y muy débiles en los otros. Los primeros, que viven siempre en la atmósfera, y renuevan incesantemente el ayre al rededor de sí por movimientos muy rápidos de traslacion, tienen humores muy oxigenados, muy concrecibles, muy cálidos é irritantes, y órganos sólidos, móviles, irritables, cálidos, muy activos en sus funciones, y que necesitan renovarse perpetuamente: el hombre, los mamíferos, las aves y muchos insectos pertenecen á este orden. Los segundos, oculrados en la tierra ó en cavidades subterráneas, ó en lo profundo de las aguas, pudiendo vivir sin ayre ó sin que este se renueve; teniendo por lo regular una respiracion intermitente, y distinguiéndose al mismo tiempo por la lentitud de sus movimientos, la poca elevacion de su temperatura y escasas evacuacio-

nes, presentan en sus líquidos unos compuestos sobrecargados de hidrógeno y ázoe, y poco oxígenados en comparacion de los de los anteriores. Los reptiles, culebras, peces y muchos moluscos corresponden á esta clase.

8 Todo debe variar, y varía efectivamente en estos dos órdenes de animales, como lo prueban su inspeccion anatómica, su análisis química, y el estudio de sus funciones, ó su fisiología. Dependiendo cada uno de los fenómenos que presentan de esta primera diferencia de naturaleza y composicion, se notan igualmente en el ejercicio de su vida variedades que dependen de la misma causa. A esta diferencia debemos sobre todo atribuir los humores crasos, y los mucilagos viscosos é insípidos que salen tan frecuente y abundantemente del cuerpo de los animales de sangre fria, y que no vemos producir á los animales que respiran mucho ayre; y de la misma causa provienen la necesidad de un abundante mantenimiento, y la hambre renovada á menudo en estos, asi como el poco alimento, y la facilidad de pasarse largo tiempo sin ellos que se observa en los otros. Por la misma razon tampoco adquieren los huesos una dureza tan grande en los animales poco oxígenados, como en los que absorven mucho ayre. El esqueleto de los primeros es cartilaginoso, ó en extremo poroso, y se halla en él menos fosfate de cal, y mas materia gelatinosa; hay ademas, bien sea fuera ó bien dentro del cuerpo de los animales de sangre fria, muchas substancias oleosas particulares, que no se hallan en los animales de sangre caliente.

9 No seguiré enumerando las demas diferencias que hay entre los fenómenos químicos de los diferentes órdenes de animales; pues solo he querido indicarlás para hacer ver que convienen con las diferencias de su estructura, y que estableciendo estas diversas relaciones entre los animales vivos, y los medios en que viven, debian seguirse de ellas ciertas variaciones en los productos, que por muchos respectos vienen á ser sus resultados. Por esto solo puede juzgarse del número de descubrimientos que hay todavía que hacer en este género de indagaciones

químicas, y de los progresos que de ellas puede esperar la ciencia de la física animal.

ARTICULO XII.

De los fenómenos químicos que se verifican en las enfermedades.

1 **L**argo tiempo há que los médicos han reconocido que se observan ciertos fenómenos químicos en las enfermedades que atacan al hombre y á los animales; que sus humores padecen alteraciones de naturaleza mas ó menos determinadas, y aun que estas mutaciones son á veces las verdaderas causas de las afecciones morbíficas. Despues de los sistemas del siglo último, que han retardado los progresos del arte por el daño que le han causado, y segun los quales los médicos-químicos se atrevieron á hacer aplicaciones de sus opiniones demasiado prontas y aventuradas, y por consiguiente peligrosas á la naturaleza de las enfermedades; los fisiólogos mas prudentes, reduciendo la teoría química á sus justos límites, han hecho grandes servicios á la medicina, y conocieron lo que la Química podia proporcionaria de bueno, y aquello en que la podia perjudicar.

2 Asi es como Boerhaave, uno de los hombres mas ilustrados en todas las ciencias que tienen relacion con el arte de curar, ha designado unas enfermedades que provienen de un humor glutinoso, y otras de un ácido libre; asi es cómo ha dirigido la curacion de un gran número de afecciones, segun los caracteres químicos de las alteraciones de que son susceptibles los humores y sólidos del cuerpo humano, comparándoles con las propiedades opuestas de los remedios. Y asi es como tambien dió preceptos de grande utilidad sobre los venenos y substancias acres. Instruido profundamente de los males que la Química habia ocasionado antes de él, y de los abusos á que dió lugar por lo que toca al uso de los medios curativos; supo evitar el escollo contra el que tantos otros se ha-

bían estrellado, y servirse con utilidad de las aplicaciones que ofrece siempre cada una de las ciencias á la otra.

3 La Química, mas adelantada en el dia que en su tiempo, enriquecida con una multitud de descubrimientos importantes, y que camina ya á paso firme en su nueva teoría, ha resuelto, de veinte años á esta parte, muchos problemas relativos al estado patológico de los líquidos y de los sólidos. Se sabe que la inflamacion no consiste en el espesamiento de la sangre, pero sí que va acompañada de una disposicion concrecible en la albúmina y fibrina, la qual depende evidentemente de un grado de oxidacion mayor que el que es necesario para la conservacion de la salud; y tampoco se admite ya la putrefaccion de la sangre en varias fiebres perniciosas ni en el escorbuto, que en otro tiempo se creyó ser su causa.

4 La descomposicion de este líquido vital es desechada como imposible, é incompatible con la vida. Los pretendidos caracteres de sangre salada, muriática y amoniacal estan ya reputados como falsos y erróneos. Si no se duda que muda de propiedades en las enfermedades, se sabe al mismo tiempo que estas mutaciones no pasan de ciertos límites estrechos, y que para determinarles con exactitud son necesarias experiencias que no se han hecho todavía en vez de teorías imaginarias, como aquella con que se ha sobrecargado la etiologia médica.

5 La influencia del oxígeno sobre la naturaleza de la sangre, sobre su propiedad irritante y vital, ha hecho pensar á varios médicos modernos que la proporcion de este principio, unas veces superabundante y otras en demasiado corta cantidad, podia ser el origen de las enfermedades, y admiten baxo este respecto dos clases de ellas; las unas dependientes del exceso, y las otras de la falta de oxígeno. Las primeras van acompañadas, segun ellos, de un color roxo ó muy encendido del rostro, de labios y encías muy encarnados, de dientes transparentes, y de pulsaciones arteriales frecuentes, duras y febriles. En los movimientos hay tambien un exceso de fuerza, de irritabilidad muscular y de vigor; este estado

existe en la hemorrosis, en el principio de la tisis pulmonar, y se observa en otras muchas enfermedades. Todo el sistema de los órganos del cuerpo se cree igualmente sobreoxigenado en esta disposicion; y se destruye sobre todo por la respiracion de un ayre mezclado de gas azoe, ó de gas ácido carbónico. La sangría, las bebidas acuosas, la dieta, los alimentos ligeros son muy útiles en este caso. Los sulfuretos hidrogenados son el remedio específico.

6 Los casos en que hay falta de oxígeno, y en que se supone dominante el hidrógeno, se anuncian por signos enteramente opuestos á los primeros.

7 El semblante es pálido, ó las mas veces mudable; las encías y los labios estan amoratados; los dientes negros y llenos de sarro; el aliento fétido, y los movimientos lentos y dificiles. Se nota un sentimiento general de debilidad, que regularmente llega á desfallecimiento; el pulso es corto y profundo, la respiracion trabajosa, y las pulsaciones del corazon irregulares.

8 Este estado se verifica en el escorbuto y en la mayor parte de las enfermedades crónicas; el qual es en cierta manera un principio ó un primer grado de asfixia.

9 El ayre puro, los ácidos, los metales oxídados, los vegetales acres, amargos y tónicos son los medios que corrigen esta indisposicion.

10 El ácido muriático oxígeno, el muriate sobreoxigenado de potasa, el gas oxígeno respirado, ó el ayre con una adicion de gas oxígeno vienen á ser sus específicos.

11 La teoría que acabo de presentar abraza en su generalidad un gran número de enfermedades; pero se puede aplicar á todas, ó extenderla bastante por sus analogías para hacer de ella un cuerpo de doctrina patológica.

12 ¿Puede establecerse sobre esta primera nocion, por bien fundada que parezca, para determinar dos clases de afecciones morbíficas un sistema entero de nosologia, ó mas bien de etiologia patológica? ¿Se deben clasificar

todas las enfermedades con algunos autores modernos en hidrogenadas, oxígenadas, carbonizadas y azotizadas según el exceso de uno de estos quatro principios?

13 No creo que la ciencia química se halle bastante adelantada para adoptar este método de clasificación, y hacer de él la basa de la teoría médica. No hay bastantes observaciones ni experiencias decisivas para admitir estas conjeturas como verdades probadas. Yo me temo aun que por estas aplicaciones prematuras se compromete la suerte de una ciencia, que no puede ser de grande utilidad si no se aplica al arte de curar con la prudencia y reserva que este exige.

14 El entusiasmo y la imaginacion perjudican tanto á sus progresos, como las preocupaciones y terquedad que algunos oponen á los descubrimientos químicos que pueden verdaderamente ilustrarle.

15 Continuando en observar los efectos y síntomas de cada una de las enfermedades, no despreciando ninguna de las ocasiones que presente la práctica, y examinando constantemente por análisis químicas exáctas los diversos productos que evacuan los enfermos, los órganos viciados y los líquidos animales que se han alterado en los cuerpos de los que mueren, ó en las partes que se separan de ellos, es como haremos aplicaciones verdaderamente ventajosas. Asi es como las enfermedades biliosas y linfáticas podrán ser mucho mejor conocidas que lo que han sido hasta ahora. Otro tanto podemos decir de aquellas que provienen sin duda alguna de un humor mas ó menos susceptible de deponerse en las cavidades ó vasos de los diferentes órganos, y sobre todo de la gota, cuya materia concrecible, conocida en el día mejor que antes, manifiesta mejor la analogía que la acerca á las afecciones litiásicas.

16 Los descubrimientos que hemos dado á conocer el ciudadano Vauquelin y yo sobre las concreciones calculosas urinarias del hombre y de los animales, son seguramente á propósito para esparcir mucha luz sobre el origen y causas de esta enfermedad, igualmente que sobre los medios de atajarla ó curarla, y reducidos asi á su verdadero valor,

mediante nuestros trabajos los pretendidos litontrípticos ó disolventes de la piedra, podrán emplearse con menos incertidumbre y mas esperanzas los que lo son verdaderamente, como las leixias de álcali fixo cáustico para los cálculos de ácido úrico, el ácido muriático para los de fosfates térreos, y el carbonato alcalino para los de oxálato calizo. No se nos negará que las enfermedades virulentas y contagiosas pueden ser mejor conocidas por las indagaciones químicas, sea con relacion á la naturaleza del vírus, ó sea con respecto á su destruccion. Los venenos no dan menos materia á las experiencias químicas, y no hay quien no conozca las ventajas que proporciona esta ciencia para el conocimiento y eleccion de los contravenenos. Continuemos pues consultando á la naturaleza por los mismos medios; sigamos con ardor la carrera emprendida, y ya que no dexemos perder la menor ocasion de extender las aplicaciones de la Química al conocimiento de las enfermedades, no nos metamos á adivinar las causas, sino á hallar positivamente sus efectos; y el arte de curar llegará poco á poco á un grado de perfeccion y certidumbre á que todavía no ha llegado.



INDICE

DE LOS ARTÍCULOS CONTENIDOS EN ESTE TOMO.

CONTINUACION DE LA SECCION VIII.

ART. XX. De los jugos gástrico y pancreático... pág.	3
ART. XXI. De la bÍlis.....	13
§. I. Formacion y secrecion de la bÍlis.....	13
§. II. De las propiedades físicas de la bÍlis.....	16
§. III. De las propiedades químicas de la bÍlis.....	20
§. IV. De los diversos materiales de la bÍlis considerados en particular.....	32
§. V. De las variedades de la bÍlis segun los diversos animales.....	42
§. VI. De los usos de la bÍlis en la economía animal viviente.....	45
§. VII. De los usos medicinales y económicos de la bÍlis.....	49
ART. XXII. De los cálculos biliares.....	51
ART. XXIII. De las materias animales particulares contenidas en los intestinos.....	57
§. I. Del humor intestinal.....	57
§. II. Del quilo.....	60
§. III. De los excrementos.....	63
§. IV. De los gases intestinales.....	69
§. V. De las concreciones ó cálculos de los intestinos.....	72
ART. XXIV. De algunas materias animales abdominales particulares al feto.....	73
§. I. Del líquido del amnios.....	74
§. II. Del líquido suprarrenal.....	81
§. III. Del meconio.....	84
ART. XXV. De la orina.....	88
§. I. Historia natural ó formacion de la orina.....	89
§. II. Propiedades físicas de la orina.....	95
§. III. Bosquejo histórico de los descubrimientos	

químicos sobre la orina.....	101
§. IV. Exposicion de las propiedades químicas de la orina humana y su analisis.....	108
§. V. De las materias contenidas en la orina humana consideradas en particular.....	123
§. VI. Exámen particular de la substancia urinaria, ó de la urea.....	144
§. VII. De las variedades de la orina humana.....	156
§. VIII. De las variedades de la orina segun los diferentes animales.....	170
§. IX. De los conocimientos químicos sobre la orina aplicados á la física del hombre.....	180
§. X. De los usos medicinales, químicos y económicos de la orina.....	186
ART. XXVI. De los cálculos urinarios del hombre y de las concreciones gotosas.....	191
§. I. De la sucesion é historia de los trabajos hechos sobre los cálculos urinarios.....	191
§. II. Del asiento y propiedades físicas de los cálculos urinarios.....	197
§. III. De los diferentes materiales constitutivos de los cálculos urinarios.....	205
A. Del ácido úrico.....	207
B. Del urate de amoniaco.....	210
C. Del fosfate de cal.....	211
D. Del fosfate amoniaco-magnesiaco.....	213
E. Del oxálate de cal.....	214
F. De la sílice.....	216
G. De la materia animal.....	217
§. IV. De la clasificacion de los cálculos urinarios humanos.....	219
§. V. De las causas y formacion de los cálculos urinarios.....	229
§. VI. De los disolventes de los cálculos urinarios.....	234
§. VII. De las concreciones urinarias de los animales.....	243
§. VIII. De las concreciones artríticas del hombre.....	248

ART. XXVII. <i>Del líquido de la próstata y del es-</i> <i>perma.....</i>	254
ART. XXVIII. <i>De algunas materias animales par-</i> <i>ticulares á los mamíferos.....</i>	262
A. <i>Del marfil.....</i>	263
B. <i>De la asta ó cuerno de ciervo.....</i>	265
C. <i>Del cuerno.....</i>	267
D. <i>De la lana.....</i>	268
E. <i>Del almizcle.....</i>	271
F. <i>De la algalia.....</i>	273
G. <i>Del castoreo.....</i>	274
H. <i>Del ambar gris.....</i>	276
I. <i>Del cerebro de ballena.....</i>	280
K. <i>De los bezares.....</i>	284
ART. XXIX. <i>De algunas materias peculiares de las</i> <i>aves.....</i>	286
A. <i>De los huevos.....</i>	288
B. <i>De las plumas.....</i>	291
C. <i>Del estiércol de las aves.....</i>	292
D. <i>De la membrana estomacal de las aves.....</i>	294
ART. XXX. <i>De algunas materias particulares de los</i> <i>reptiles.....</i>	295
A. <i>De la tortuga.....</i>	295
B. <i>Del lagarto.....</i>	296
C. <i>Del escinco.....</i>	297
D. <i>Del sapo.....</i>	298
E. <i>De la rana.....</i>	298
F. <i>De la víbora.....</i>	299
ART. XXXI. <i>De algunas materias particulares á los</i> <i>peces.....</i>	306
A. <i>De la ictiocola.....</i>	307
B. <i>Del aceite de pescado.....</i>	308
C. <i>De las escamas de pescado.....</i>	309
D. <i>De los huesos de los pescados.....</i>	311
ART. XXXII. <i>De algunas materias particulares á</i> <i>los moluscos.....</i>	312
A. <i>De la tinta de la xibia y del xibion.....</i>	312
B. <i>De la perla y del nacar.....</i>	314

C. De las conchas.....	317
ART. XXXIII. De algunas materias peculiares de los insectos y gusanos.....	318
A. De la miel y la cera.....	319
B. De las cantáridas.....	323
C. De las cucarachas.....	325
D. De las hormigas y del ácido fórmico.....	326
E. De la resina-laca.....	329
F. De la seda y del ácido bómico.....	330
G. De la cochinilla.....	332
H. Del kermes.....	333
I. De las piedras de cangrejo.....	335
K. De las lombrices de tierra.....	336
ART. XXXIV. De algunas materias particulares á los zoofitos.....	336
A. De la coralina.....	337
B. Del coral.....	338
C. De la madrepora.....	339
D. De la esponja.....	340

ORDEN CUARTO DE HECHOS.

DE LOS FENÓMENOS QUÍMICOS QUE PRESENTAN LOS ANIMALES VIVOS, Ó APLICACIONES DE LA QUÍMICA Á LA FÍSICA ANIMAL.

ART. I. De la existencia y del género de fenómenos químicos que se verifican en los cuerpos de los animales vivos.....	341
ART. II. De los fenómenos químicos que se verifican en la respiracion.....	348
ART. III. De los fenómenos químicos que se verifican en la circulacion.....	352
ART. IV. De los fenómenos químicos que se verifican en la digestion.....	355
ART. V. De los fenómenos químicos que se verifican en la secrecion y transpiracion.....	360
ART. VI. De los fenómenos químicos que se verifi-	

	395
<i>can en la nutricion.....</i>	368
ART. VII. <i>De los fenómenos químicos que se verifican en la irritabilidad.....</i>	371
ART. VIII. <i>De los fenómenos químicos que se verifican en la sensibilidad.....</i>	374
ART. IX. <i>De los fenómenos químicos que se verifican en la generacion.....</i>	377
ART. X. <i>De los fenómenos químicos que se verifican en la osificacion.....</i>	378
ART. XI. <i>De las variaciones que presentan los fenómenos químicos de la vida segun la diferente estructura y naturaleza de los animales.....</i>	381
ART. XII. <i>De los fenómenos químicos que se verifican en las enfermedades.....</i>	386

