



FOURCROY

CONOCIMIENTO

QUIMICO



1

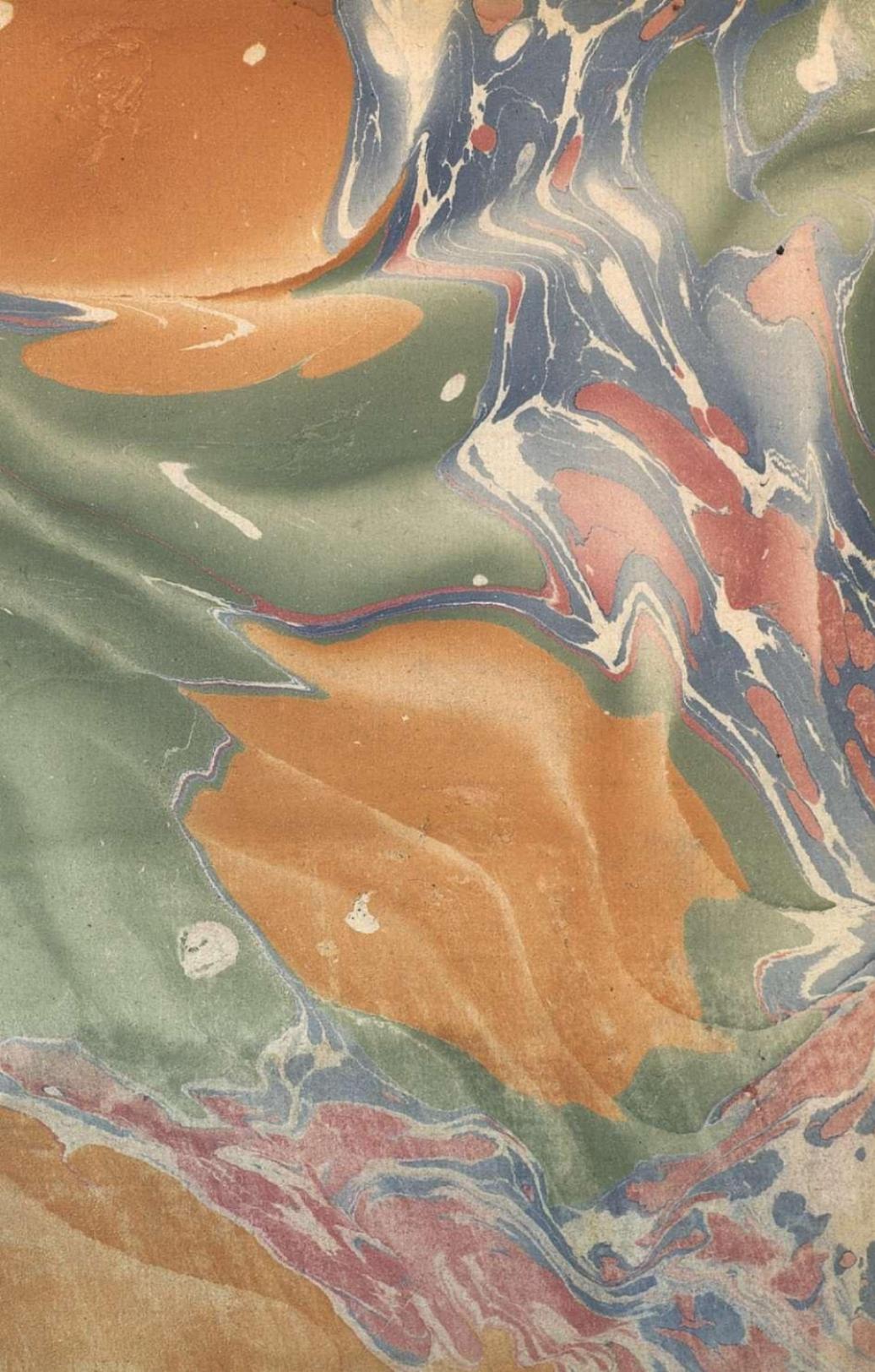
3942



1

3942





SISTEMA
DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS.
TOMO IX.

SISTEMA

DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS,

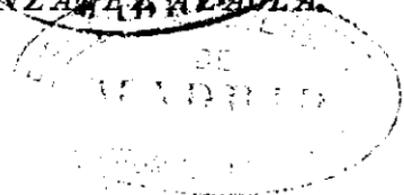
Y DE SUS APLICACIONES Á LOS FENÓMENOS

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  *de*

POR D. GREGORIO GONZALEZ  *de*

DE ORDEN DEL REY.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL

AÑO DE 1808.

SISTEMA
DE LOS CONOCIMIENTOS QUIMICOS.

SECCION OCTAVA.

DE LAS MATERIAS ANIMALES.

SECCION OCTAVA

DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES.



GENERALIDADES SOBRE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES.

ARTICULO PRIMERO.

De la estructura de los animales.

1 **P**rocediendo siempre en el exámen de las propiedades químicas de los cuerpos naturales, de los mas simples á los mas compuestos, he debido colocar las materias animales en seguida de las vegetales, por ser de composicion mas complicada; y así como su analisis, por ser mas difícil, está ménos adelantada, así tambien sus resultados son ménos y mas inciertos. A pesar de las diferencias que se observan entre estas dos clases de materias, hay mucha mas relacion entre las substancias animales y vegetales, que la que hay entre estas últimas y las materias fósiles, de que se ha tratado antes. Por razon de esta analogia, las materias animales se considerarán aquí del mismo modo que las vegetales, aunque no con tanta individualidad, por estar su historia ménos completa; y reduciré á quatro órdenes de hechos todo lo que pertenece á sus propiedades químicas.

2 El primero presentará lo que es necesario saber acerca de su estructura y de sus propiedades generales;

ya como seres vivos, ya como compuestos particulares, para comprender con claridad la exposicion de sus propiedades químicas.

3 En el segundo orden de hechos reuniré el conjunto de sus caractéres químicos generales, ó la serie de sus propiedades distintivas descubiertas por los instrumentos químicos.

4 El tercero será destinado á la historia de las propiedades químicas de cada materia animal en particular.

5 Finalmente, referiré en el quarto y último de esta seccion las aplicaciones de las propiedades químicas, tanto generales como particulares, á los fenómenos de la vida de los animales, al ejercicio de sus funciones, y á los fundamentos de la fisiología ó de la física animal.

6 El primer hecho, que como uno de los mas sobresalientes, admira á todo observador que compara los animales con los otros seres naturales, es tener una existencia subordinada á la de los vegetales. Todos saben que sin las plantas no existirían animales; pues ellas les suministran el alimento, que no pueden extraer de las substancias minerales. Así los vegetales considerados con respecto al lugar que ocupan en la escala de los seres, y á las relaciones que hay entre ellos, y las demas producciones de la naturaleza, vienen á ocupar el medio entre los fósiles y los animales. Reciben los elementos de los primeros, los combinan de tres en tres por su fuerza vegetativa, preparan por medio de esta combinacion la materia nutritiva á los animales, sacan del seno de la tierra, y suben á su superficie ciertas materias, que asimiladas de un modo particular, se hacen sustento de la vida animal; y en una palabra, ellos podrian existir muy bien sin los animales, y estos no pueden existir sin ellos; y así quando no sean posteriores en formacion, á lo mas son contemporáneos.

7 De esta consideracion se sigue que así como el verdadero problema de la naturaleza de las substancias vegetales comparadas con las materias minerales, consiste en averiguar la formacion de aquellas á costa de estas por la

fuerza vegetativa; así el de las substancias animales comparadas con las vegetales, debe reducirse á la indagacion de la conversion de las últimas en las primeras. Un animal de un peso dado, alimentado de materias vegetales, crece en una proporcion igualmente dada, y á un mismo tiempo en todos sus órganos. El aumento de masa que experimenta no puede provenir sino de la materia vegetal, que se añade á su peso primitivo. Solo este hecho bien conocido prueba hasta la evidencia, que la substancia vegetal se muda en su propio cuerpo, y se convierte en substancia animal por una fuerza que le es innata, llamada animalizacion; y nos enseña al mismo tiempo, que solo hallando las leyes, fenómenos y causas de esta conversion, podremos conocer la naturaleza de los materiales que componen su cuerpo.

8 Para llegar á este conocimiento sumamente difícil, y sobre el qual hay muy pocos datos, se ve que es indispensable saber primeramente cómo estan constituidos ú organizados los animales; sobre todo, comparándoles con los vegetales, que es lo que al presente llamo su estructura. Unas nociones rápidas y generales sobre este objeto serán suficientes para nuestras indagaciones. Los naturalistas definen los animales unos seres vivos, organizados, que se mueven y trasladan de una parte á otra en el espacio, y estan dotados de sensibilidad; les distinguen bastante de los vegetales por las dos últimas propiedades; pero una distincion tan vaga no llena el objeto que debemos proponernos. Otra multitud de caractéres mas contrapuestos separan aun los animales de los vegetales; las formas exteriores é interiores se diferencian mucho entre sí en estas dos clases de cuerpos orgánicos; y un ligero bosquejo de estos caractéres me parece necesario para aclarar el estudio de sus propiedades químicas, como he hecho tratando de los vegetales.

9 El cuerpo de los animales solo en alguna que otra especie se asemeja al de los vegetales; se le ve dividido en diversas regiones ó partes de una estructura muy diferente, sobre todo en los animales mejor organizados y mas

perfectos. Se distinguen especialmente la cabeza, el tronco y las extremidades.

10 La primera que encierra en el cráneo el órgano precioso del cerebro, origen de los nervios, y termina fuera los principales órganos de los sentidos, establece una comunicacion y reaccion directa con todos los objetos exteriores por los ojos, oídos y ventanas de la nariz. La cavidad de la boca colocada tambien en ella conduce á los órganos de la digestion y respiracion, y empieza cada una de estas funciones.

11 El cuerpo ó tronco, compuesto de vertebras, sostiene primeramente una cavidad huesosa, muscular y membranosa, en donde estan colocados el corazon y los vasos mayores, los pulmones y la traquiarteria; y ademas otra provista solo de músculos y membranas por la parte anterior, en la qual, baxo el diafragma que la separa del pecho, estan repartidas las vísceras de la digestion, el estómago, los intestinos, el pancreas, el bazo y el hígado, los órganos interiores de la generacion distribuidos de distinto modo en dos individuos, que forman los sexôs en la mayor parte de los animales, y los que separan la orina.

12 Los miembros ó extremidades, una superior ó anterior, y otra inferior ó posterior, formadas de hueso en su centro, de músculos que las cubren, y mueven las unas sobre las otras á manera de palancas, y terminadas en su extremo mas distante del tronco por ciertas divisiones mas ó ménos regulares, sirven á los animales para agarrar ó rechazar los cuerpos, alejarles ó acercarles, y mudarse de lugar en el medio en que viven.

13 Estas tres grandes partes del cuerpo de los animales, la cabeza, tronco y extremidades, aunque muy diferentes en sus usos y estructura aparente, estan formadas sin embargo de unas fibras y láminas, que constituyen ciertos tejidos, ó una especie de órganos que son comunes á todas las partes. Estos órganos, primer fundamento del cuerpo animal, son los huesos, los músculos, los vasos sanguíneos y linfáticos, las glándulas y los nervios.

14 Los huesos son las partes sólidas que determinan

La forma del cuerpo, al qual dan extension y solidez. Estan unidos unos con otros por unas membranas sólidas, que se llaman *ligamentos*; sus superficies articulares estan cubiertas de una capa blanca ménos dura que ellos, comprimible y lisa, llamada *cartilago*, y humedecidas en sus articulaciones por un líquido viscoso llamado *sinovia*.

15 Sobre los huesos hay colocados unos manojos de fibras reunidas en hacesillos, destinadas á hacer mover los huesos unos sobre otros, las quales se llaman *músculos*; salen de ellos á su extremidad unas cuerdas blancas, que sirven para su adhesion ó insercion en los huesos, llamadas *tendones*, y por fuera estan envueltos en unas membranas duras, elásticas y de fibras brillantes, que se llaman *aponevrosis*. Los músculos son los órganos del movimiento, y producen la forma exterior, la redondez, las elevaciones y depresiones de la piel.

16 De las cavidades de la punta del corazon nacen unos tubos ó vasos membranosos, sólidos, conocidos baxo el nombre de *arterias*, que se ramifican y extienden por todo el cuerpo, conduciendo la sangre que les dilata y causa la pulsacion. A sus últimas extremidades abocan otros tubos ó vasos mas delicados, ménos elásticos y ménos resistentes, que reciben la sangre, y vuelven á llevarla de los extremos á los ramos y troncos en las cavidades de la base del corazon, los que se llaman *venas*. Estos dos órdenes juntos de canales forman los vasos sanguíneos.

17 Baxo la piel y entre los músculos, sobre las vísceras, hay otro orden de vasos tenues, diáfanos, tortuosos, y cerrados de trecho en trecho por unos pliegues interiores, llenos de un líquido blanco y transparente, que absorven y chupan por todas partes, se reunen y separan mil veces, y van á parar todos al baxo vientre detras de los intestinos y del estómago, adonde llevan el líquido que pasa por uno, dos ó tres troncos que suben al pecho, y vienen á abrirse en una vena colocada cerca del corazon, en donde el líquido, llamado *linfa*, se mezcla con la sangre venosa. Estos vasos se llaman *absorventes* ó *linfáticos*; se distinguen en superficiales y profundos, y son muy dife-

rentes en su estructura, é innumerables en su masa. El quilo, producto de la digestion, se mezcla con la linfa que contienen en el baxo vientre, y se vierte con ella en la sangre venosa cerca del corazon. El órden de vasos absorbentes, que chupan inmediatamente el quilo en los intestinos, se llaman generalmente *vasos lácteos*.

18 En muchas regiones del cuerpo de los animales se hallan varios manojos de vasos sanguíneos, que dando vuelta en todos sentidos, y teniendo diferentes formas, estan ligados y comprimidos entre sí por unas membranas muy finas, que forman el *texido celular*. Estos vasos así amontonados, enlazados y estrechamente unidos, y que forman una especie de granos muy apretados entre sí, y de un volúmen muy vario, van á parar, ademas de las venas que vuelven á tomar de ellos la sangre, á canales mas ó ménos anchos, y á reservatorios de mas ó ménos amplitud, que derraman en diversas regiones sus fluidos particulares. Estas reuniones circunscritas de vasos se llaman *glándulas conglomeradas*. En esta clase se incluyen el cerebro; las glándulas lacrimales, que preparan las lágrimas, las parótidas, las *maxilares* y *sublinguales*, que hacen la separacion de la saliva; la *tiroyde*, colocada sobre la laringe, cuyo uso es desconocido; las glándulas mamilares, que preparan la leche; el pancreas, que forma el xugo pancreático, y le vierte en el primer intestino; el hígado, en donde se prepara la bilis, que circula con el xugo anterior; los riñones en donde se filtra la orina, y los testículos, domicilio del semen. Los vasos absorbentes, reunidos en redes mas pequeñas, constituyen casi en general, pero sobre todo á lo largo de los grandes vasos sanguíneos del cuello, del pecho y de las extremidades, en el sobaco, la ingle &c., las *glándulas conglobadas*, así llamadas, porque son por lo comun redondas á manera de glóbulos.

19 De la basa del cerebro, del cerebelo, medula oblongada, y medula espinal, que estan colocadas en el cráneo y canal vertebral, nacen unos cordones blancos, que salen de ciertas hendiduras, y se esparcen dividiéndose en

ramas, ramitos é hilos, que van haciéndose mas y mas finos, en las demas partes del cuerpo, con las arterias, venas y vasos absorbentes. Mantienen su comunicacion con el centro de las sensaciones y de las ideas, y sirven, no solo para formar y modificar unas y otras, sino tambien para informarnos de la causa del movimiento, segun las impresiones hechas sobre los órganos de los sentidos.

20 Todos estos tejidos, aunque distintos y fácilmente separables, estan unidos entre sí por una serie de láminas delgadas muy finas y transparentes, formando entre sí una multitud de celdillas continuas, y que comunican unas con otras, motivo por qué al conjunto de ellas se llama *tejido celular*. Este tejido mantiene todas las partes en sus respectivos lugares; es floxo y dilatable, y reúne las fibras musculares en haces, y los vasos diversos en manojos. Lleva sobre sus láminas tan numerosa cantidad de vasos absorbentes, que los anatómicos modernos le creen enteramente formado de ellos, y por estar siempre humedecido de un líquido pegajoso, mucilaginoso, se le ha llamado tambien *tejido mucoso*. Puede considerarse como una esponja de la misma forma que el cuerpo animal, en cuyas cavidades estan encaxados, digámoslo así, ú ocultos todos los órganos. La manteca está depositada en sus celdillas.

21 Ademas de estos primeros elementos orgánicos ó tejidos generales, que recorren todo el cuerpo de los animales, y entran en la formacion de sus diversas regiones, es necesario distinguir aun: 1.º Un órgano nombrado ya *pulmon*, ya *agallas*, y ya *traqueas*, destinado á establecer una comunicacion, y un contacto no interrumpido entre la sangre ú otros humores diferentes de los animales, y el ayre ó el agua aereada en que habitan: 2.º Un sistema de órganos continuos entre dos aberturas, colocadas por lo regular á las dos extremidades opuestas del cuerpo, que recibe, divide, disuelve, digiere los alimentos, y presenta en general un canal ancho, y estrecho alternativamente, provisto de instrumentos, y líquidos destinados á tri-

turar ó disolver las substancias nutritivas; á cuyo canal estan adheridas las glándulas conglomeradas, que vierten en él xugos disolventes, especialmente el hígado y el pancreas: 3.º Otro sistema de órganos destinados á perpetuar la especie por la generacion, parte ocultos en lo interior del cuerpo, y parte fuera, divididos comunmente en dos sexôs, y cuya reunion exígida por la necesidad es necesaria para la reproduccion de los individuos. Uno de estos sistemas parece contener el individuo enteramente formado, pero sin vida; y es el órgano femenino ó el agente del sexô femenino; el otro, ó el órgano masculino, suministra un líquido excitativo, vivificante, que comunica al gérmen el movimiento y la vida; 4.º y por último un quarto sistema que termina, envuelve y contiene todos los demas baxo la forma de *tegumentos*, que cubre el cuerpo, y toca inmediatamente con el agua ó ayre en que viven los animales.

22 Cada una de estas clases de órganos de que acabamos de hablar, constituye un sistema particular con su estructura, caractéres, usos y naturaleza diferentes de los demas, dotado de un movimiento, apetito, disposicion, sensibilidad, actividad, y de una fuerza, ó mas bien una vida que le es propia. Así debe distinguirse en la contextura anatómica de los animales el sistema huesoso ó sólido, que es el *sustentante* de los demas; el sistema musculoso *irritable*, el sanguíneo *circulante*, el linfático *absorvente*, el glanduloso *secretante*, ó que hace las secreciones, el nervioso *sensible*, el celular *comunicante y ligante*, el pulmonar *calefaciente sanguificante*, el nutritivo ó digestivo *asimilante*, el genital *perpetuante*, y el cutáneo *transpirante*. Cada uno de estos sistemas se une con los otros, y de esta union, asociacion, concierto, y accion simultánea y proporcional resulta la economía animal en su complemento, resultando ser tanto mas perfectos los animales, quantos mas sistemas de estos hay reunidos en ellos. El hombre, que los comprehende todos en una justa y regular proporcion, se aventaja mucho á todos los animales. Las variedades de fuerza y energía entre los

diversos sistemas y su accion, constituyen diversos temperamentos en la misma especie.

23 En la variedad de relaciones, simetría, número y proporcion entre estos sistemas, estan fundadas las diferencias que hay entre los animales, y las clasificaciones que se han hecho de ellos, comenzando por el hombre, y baxando por una serie de degradaciones orgánicas mas ó ménos sensibles hasta los insectos, gusanos y zoofitos, en los quales algunos de estos sistemas son nulos ó muy débiles; porque quantos mas progresos se hacen en la anatomía de los animales, tanto mejor se conoce que sus diferencias consisten mas bien en la poca armonía entre los sistemas de órganos que les constituyen, que en la falta total de muchos de ellos, como se creyó al principio. Aristóteles fue el primero que notó que la diversidad de estos sistemas interiores en el cuerpo de los animales era en algun modo anunciada por grandes diferencias en sus órganos aparentes, ó en las partes exteriores; y que esta notable disparidad seguia y anunciaba, principalmente en los extremos, la diferencia de los sistemas mas importantes, como los del estómago, de los órganos de la respiracion, del cerebro y de los nervios; idea que ha sido confirmada despues por mil observaciones anatómicas. La piel desnuda, ó cubierta de pelo ó lana, vestida de plumas, guarnecida de escamas, ó cargada de conchas; las extremidades mas ó ménos desemejantes, prolongadas, cortas, y mas ó ménos divididas, ó faltando absolutamente; los dedos que las terminan mas ó ménos numerosos y hendidos; la columna espinal, que termina sobre el ano, formada de mayor ó menor número de piezas ó vertebrae, prolongada á manera de cola mas ó ménos larga; la cara vertical ú obliqua mas ó ménos alargada; las quixadas mas ó ménos prominentes, y por consiguiente las narices, la boca y la lengua mas ó ménos prolongadas; el cráneo mayor ó menor; la frente mas ó ménos salida con apéndices huesosos ó córneos, ó sin ellos; el agujero occipital colocado mas ó ménos atras, y en una línea mas ó ménos próxima á la horizontal ó la vertical; las quixadas despro-

vistas de dientes, ó con pocos en ciertas clases, y en una de sus partes; he aquí las diferencias mas notables, y los caracteres mas importantes, de que se ha echado mano para poder reconocer y describir los animales desde su division en clases hasta la separacion de los géneros.

24 Segun esta varia estructura, partiendo primeramente de las diferencias mas notables tomadas del corazon, de una ó dos cavidades interiores, de la sangre encarnada ó blanca, que atraviesa enteramente ó en parte el órgano pulmonar, del estómago único ó multiplo, del cerebro y de los nervios mas ó ménos abundantes, de las circunstancias de la generacion vivípara ú ovípara; y descendiendo sucesivamente á las consideraciones de estar el cuerpo dotado de dos ó quatro extremidades, ó falta de ellas, de la forma tan varia de estas partes y su division, del número, situacion y relacion de los dientes, de los órganos de la masticacion en general, de la piel desnuda, cubierta de pelo, de espinas, escamas &c. Se han distinguido despues del hombre, cabeza y tipo primitivo de los seres organizados, todos los animales en ocho clases; á saber, los mamíferos, las aves, los reptiles, los pescados, los moluscos, los insectos, los gusanos y los zoofitos. Estos últimos, los mas imperfectos en su estructura y funciones, clavados en el suelo que los vió nacer, reducidos casi á la condicion de los vegetales á que se acercan, y con quienes han sido confundidos largo tiempo, forman el último eslabon de la cadena animal. Sin entrar en pormenores ajenos de mi objeto sobre esta division y clasificacion, me bastará hacer ver que todos los seres comprendidos en estas ocho clases, á cuya cabeza debe estar colocado el hombre en un órden particular y distinto, aunque tenga la mayor analogía de estructura y organizacion con los mamíferos, se acercan por los caracteres de la animalidad, la locomovilidad, las comunicaciones no interrumpidas con los medios en que habitan, la reaccion pronta y repentina de los objetos exteriores sobre sus funciones por las sensaciones, y sobre todo por la reunion

de los órganos, que sirven para la digestion, circulacion, respiracion, movimiento, sensacion y generacion. Se ha creído, no sin algun fundamento, que las inmensas familias de que se componen estas ocho clases de animales, formaban entre sí una serie continua, una cadena no interrumpida de seres unidos por relaciones mas ó ménos estrechas, y que desciende casi insensiblemente desde el hombre, modelo de los animales, hasta el polipo, los animales microscópicos y la esponja. La construccion de esta cadena ha dado mucho que discurrir á los naturalistas, particularmente á Bonnet; y si sus indagaciones no han correspondido enteramente á sus deseos, á lo ménos han tenido la ventaja de servir para comparar estos seres con mas cuidado, y descubrir entre ellos relaciones, que á no ser por este empeño, ni aun se hubieran sospechado.

ARTICULO II.

De las funciones exercidas por los órganos de los animales.

NO he hablado en el artículo precedente sino de la estructura general de los animales, de sus partes y órganos, para hacer ver su diferencia de los vegetales, á quienes se asemejan por otra parte en algunas propiedades generales. Mi intento no ha sido otro que el de dar una idea general de su anatomía; pero esta exposicion tan sucinta de su organizacion solo presenta la máquina inanimada, y qual se ofrece al instrumento anatómico. Serian muy imperfectas las nociones que tendríamos de estos seres, si no considerásemos animada su máquina, y si no viésemos sus partes puestas en accion unas sobre otras, y agitadas de aquel movimiento que les comunica la fuerza vital. Quando hago la descripcion del exercicio de esta fuerza, aunque en resúmen, no es otro mi objeto que el de reconocer los verdaderos caractéres de que estan dotados los animales, y hacer que de esta manera no caminemos á ciegas en el exámen de sus propiedades quí-

micas, de que vamos á tratar en esta seccion.

2 Despues de haber salido el animal de un huevo ó de la matriz de su madre, despues de haber recibido por la fecundacion de su gérmen el movimiento que le anima, de haberse verificado, sea durante la incubacion ó en el útero el primer desarrollo de sus membranas, que descubren sus lineamentos, y aun determinan la especie y variedad, pasa á llenar aquel destino que todos conocemos en los seres vivos. Nacer, crecer, llegar á su total crecimiento, permanecer en este estado por algun tiempo, reproducir seres semejantes á él, declinar despues, y poco á poco perder parte de sus formas, fuerzas y facultades, y perecer en fin á consecuencia del mismo órden de esfuerzos, que han sostenido su existencia: he aquí el círculo que la naturaleza le ha señalado, y que encierra la duracion y principales acontecimientos de su vida. Esta le ha dotado de una facultad que le hace apetecer, tomar y digerir el alimento, convertirle al instante en su propia substancia, aumentando la masa del cuerpo y reparando sus pérdidas, dirigir lo superfluo á ciertos receptáculos, y principalmente á los que sirven para la generacion, y arrojar una porcion de él inútil, ó que no es asimilable por unos canales destinados para este fin.

3 Este principal efecto de la vida supone un discernimiento, apetito y juicio, que exígen una comunicacion inmediata entre el cuerpo del animal y todos los seres que le rodean; de suerte que pueda desechar, alejar, tomar ó acercar estos seres á proporcion de lo útiles ó perjudiciales que le sean. En este exercicio de su vida, todos los órganos que constituyen el animal, y los sistemas que forman el conjunto de su tejido, obran simultáneamente con órden, constancia y regularidad, y cada uno hace su funcion particular. El conjunto y descripcion de estas funciones es lo que se llama física animal ó fisiología. Las funciones que presiden á la vida vienen á ser diez, y las dividiremos en quatro clases quando tratemos de exponer sobre todo su simple resultado.

4 La primera clase abraza las funciones que sostienen

inmediatamente la vida, llamadas antiguamente *vitales*, porque á la cesacion de qualquiera de ellas seguia instantáneamente la muerte de los individuos; tales son la *sensibilidad central*, la *respiracion* y la *circulacion*.

5 La segunda comprehende las funciones que sostienen la vida inmediatamente, ó que alargan su éxistencia y duracion; llámanse *naturales*, y pueden estar suspensas por algun tiempo sin que cese la vida; tales son la *digestion*, la *secrecion*, la *nutricion* y *osificacion*.

6 A la tercera clase pertenecen las funciones que hacen, digámoslo así, la vida animada, y obrando en algun modo sobre los cuerpos vecinos, establecen comunicaciones directas entre los animales vivos y los seres que les rodean; estas son las que principalmente distinguen al animal del vegetal, y establecen su superioridad sobre este; tales son la *irritabilidad* y la *sensibilidad exterior*. Finalmente coloco en la quarta clase la funcion que comunica la vida, y perpetúa las especies, llamada *generacion*. Pasaré á manifestar ahora en bosquejo los fenómenos de cada una de ellas.

7 Entiendo por *sensibilidad central* la funcion del cerebro, del cerebelo, y principalmente de la medula oblongada, que parece ser el primer móvil de todas las otras, y cuya completa integridad es indispensable para la vida, á lo ménos en los animales en que estos órganos tan importantes estan bien constituidos. Tiene tan notable influencia sobre todas las demas funciones, que no estando en toda su plenitud, es imposible exísta ninguna de ellas. Esta es la causa por qué una presion, aunque sea ligera, sobre estos órganos en el hombre, en los mamíferos y las aves, entorpece al individuo, le vuelve paralítico y debil, y altera ó destruye sus sentidos externos; y de que una presion muy fuerte, una punzada algo profunda, y una seccion ó herida que penetre hasta el centro de la medula oblongada, destruye la vida con la misma prontitud que un rayo: por esto mismo se mata al instante un animal, introduciéndole un rejon entre la primera vertebra y el occipital. Se ignora enteramente la causa y mecanismo de esta funcion vital en un grado tan eminente, así

como tambien casi todo lo que pertenece á las propiedades vitales de la pulpa medular, cerebro, cerebello y medula oblongada.

8 La *respiracion* no es una funcion inmediatamente vital en todas las clases de animales; este carácter solamente la conviene en aquellos en quienes la sangre tiene que pasar por el órgano de la respiracion antes de ir á todas las demas regiones del cuerpo, como en el hombre, los mamíferos y las aves. Mas en aquellos en quienes no es forzoso que en cada momento de la vida siga la sangre el curso indicado, la respiracion puede ser debilitada, interrumpida, parcial, momentánea, periódica é irregular en general. Su objeto es poner la sangre, en todo ó en parte, á cada instante ó á ciertos intervalos en contacto con el ayre y el agua aereada. Sus órganos son en los hombres, mamíferos y aves los pulmones, en los pescados las agallas, y en los insectos y gusanos las traqueas. La respiracion consiste en dos movimientos alternativos; el uno, que recibe el ayre, llamado *inspiracion*, y el otro, que lo despide, ó *expiracion*. Entre el ayre y la sangre se verifica en este caso un efecto que modifica esta, la vuelve apta para la vida, y cuya naturaleza enseña á determinar la química, como veremos despues. Contribuye tambien para mantener la circulacion, que sin ella no existiria en un gran número de animales. El diafragma, las costillas y músculos adheridos á ellas exercen estos movimientos en los animales mas perfectos; y aun son mas fuertes en las aves por razon de los órganos accesorios á los pulmones, que se extienden en ellas hasta sus huesos y plumas. Mediante la respiracion extraen tambien los peces el ayre del agua, y así no pueden vivir en una que haya sido hervida.

9 La *circulacion* es el movimiento de la sangre desde el corazon á las arterias, y de estas á las venas, que la vuelven al corazon, lo que se verifica en los animales sin interrupcion alguna. El corazon está dotado de una gran fuerza para expeler este líquido, que dilatando las arterias, las comunica la pulsacion; este primer orden de va-

sos goza de una fuerza de contraccion que empuja la sangre hasta las últimas ramificaciones; pero las venas no tienen esta fuerza, en ellas camina la sangre en virtud de la corriente que la impele, de las válvulas que la impiden retroceder, del vacío que produce su marcha y de la presión de las partes vecinas, y especialmente de los músculos. Esta función es duplicada en el hombre, en los mamíferos y las aves; la una es pulmonar, que conduce la sangre por un corto tránsito de las cavidades derechas del corazón á las izquierdas: y la otra general que la lleva de estas últimas cavidades á todo el cuerpo, y la vuelve al lado derecho: estas dos circulaciones forman en su ruta una figura parecida al guarismo 8. En los animales colocados despues de las aves, el corazón no tiene el mismo número de cavidades; la sangre no sigue ya con tal exactitud el mismo giro, ni la respiración es necesaria á la integridad y continuación de su movimiento circular; las cavidades y canales que corre, y el camino que anda, varían, y en algun modo van á ménos progresivamente hasta las últimas clases de animales. Las tres clases inferiores, los moluscos, insectos y gusanos tienen la sangre blanca y fria, y un corazón poco organizado, ó un vaso dorsal que hace sus veces, y una circulación muy irregular y muy débil. Los zoofitos, animales de la última clase, no tienen corazón ni circulación.

10 La *digestion* consiste en la introducción de los alimentos en un canal ó depósito en que mudan de naturaleza, se ablandan, se disuelven y separan en dos substancias: la una el quilo, que pasa á los vasos para renovar en ellos la sangre y servir á la nutrición; y la otra que sale baxo la forma de excremento. Esta función es muy diversa en las diferentes clases de animales, y muchas veces aun en los distintos géneros de la misma clase, bien sea por sus órganos ó bien por sus resultados. Sin embargo, pueden distinguirse en ella quatro tiempos: al primero, que es preparatorio, se refieren la trituración, masticación y deglución; el bocado alimenticio se forma y pasa al estómago en este primer tiempo: el segundo com-

prehende la digestion en el estómago ó la conversion de la materia alimenticia en quilo y pulpa homogénea: el tercero, que pertenece á una segunda mutacion obrada en el intestino, separa la materia quilífera de la substancia excrementicia; y el quarto en fin es aquel en que se verifica la absorcion del quilo formado por los vasos lácteos y la expulsion del excremento.

11 Todos estos quatro tiempos son muy distintos en el hombre, y en los mamíferos, reptiles, pescados é insectos, los cuales presentan una multitud de modificaciones determinadas por la forma de los órganos de la manducacion, desprovistos de dientes ó provistos de ellos, pero de géneros muy diferentes, destinados á mascar, despedazar ó cortar; por la del estómago simple ó quádruplo, ó dividido en senos, y de un xugo gástrico mas ó ménos disolvente; por la naturaleza y cantidad de la bÍlis, y del xugo pancreático que forman la segunda digestion, y obran la separacion de los alimentos digeridos en quilo y en porcion excrementicia; por la diversa longitud del tubo intestinal, que es corto en general en los carnívoros, y muy largo y enroscado en los frugívoros y granívoros; y por la forma, grueso, tejido y fuerza secretoria del pancreas, del hÍgado &c.

12 Esta funcion no guarda la misma distincion de tiempos en algunos insectos, moluscos y gusanos, y sobre todo en los zoofitos. En estos últimos no hay mas que un simple tránsito del alimento á un seno ó tubo en donde se verifica una succion igual en todos los puntos.

13 La *secrecion* se llama así, porque se cree que separa de la sangre diferentes humores, y es operacion de las glándulas; así es que la saliva se separa en las glándulas salivares, la bÍlis en el hÍgado, la orina en los riñones, el xugo pancreático en el pancreas, la sinovia en las glándulas articulares, y el esperma en los testículos &c.; pero no es esta una simple separacion que suponga hallarse ya del todo formado y contenido en la sangre cada uno de estos líquidos, sino una verdadera alteracion particular de esta en cada glándula, segun haré ver al fin de esta

seccion. No hay funcion mas general, mas extensa, ni mas varia que esta en los animales. Ofrece una multitud de particularidades en las clases, en los géneros, y aun en las especies de estos seres organizados, segun las necesidades particulares de ellos. Generalmente consiste en una preparacion de la sangre antes de llegar al órgano secretorio, en su alteracion y separacion de la materia secretada en medio de este mismo órgano, y en la salida ó eyeccion de este humor, verificada regularmente por un canal excretorio. Esta última circunstancia se debe á una accion vital y á una especie de movimiento irritable del canal excretorio, que experimenta una agitacion y ereccion muy notables, al contacto ó al simple aspecto del estimulante que le es propio, como la saliva, que corre y brota de los canales salivales á la vista, ó aun á la idea simple del alimento, hácia el qual nos lleva el apetito &c.

14 La *nutricion* es el término de la digestion y de la asimilacion. La materia alimenticia convertida en quilo, vertida baxo esta forma en la sangre, asimilada por su mezcla con este líquido, y vivificada por la respiracion y circulacion, es conducida por esta á los diversos órganos, y depone en cada uno de ellos la substancia á propósito para repararles, con proporcion á la pérdida que cada uno ha sufrido. Se convierte principalmente en linfa, la que llevada á todas partes y á todas las cavidades y areolas del texido celular, deposita en ellas aquella gelatina mucosa, plástica, y dispuesta á formar las láminas transparentes y gelatinosas de que estan formadas la mayor parte de las materias animales. He aquí por que se le ha señalado por basa nutricia la linfa, y por asiento ú órgano el texido mucoso. Mas sin embargo es necesario generalizar mas la idea de la nutricion, y considerar cada órgano muscular, pulposo, membranoso, parenquimoso y huesoso gozando del carácter de apropiarse; y extraer de la sangre y linfa que les atraviesan y penetran la materia destinada á su propia reparacion. A la verdad el exceso de este alimento es recibido ó chupado juntamente con la parte, digámoslo así, deshecha y gastada del mismo órgano, por unos vasos ab-

sorventes, que vertiéndola en el torrente de la circulacion, la renuevan y expelen mediante la transpiracion. La nutricion es mucho mas activa en los primeros tiempos de la vida del animal, en que sus órganos dilatables y extensibles hasta un cierto grado van creciendo hasta llegar á él. Esta es la causa por que en esta edad las fuerzas digestivas son mas enérgicas, mayor el apetito, y mucho mas considerable la cantidad de alimentos que se necesita. Se modifica sin embargo en las diferentes clases de animales segun su naturaleza, siendo muy sencilla en las últimas.

15 La *osificacion* debe mirarse como una funcion particular á causa de su importancia en los fenómenos de la vida; la formacion de los huesos en los primeros tiempos de la vida de los animales influye mucho sobre su existencia y fuerzas. Sin embargo de que en la realidad no sea esta mas que una secrecion de la materia huesosa ó solidificable en el órgano gelatinoso, que hace la base de los huesos, es tan general esta secrecion, y ocupa un lugar tan distinguido en la economía de los animales, que se debe considerar en particular, y merece un estudio separado. Despues de haber sido los huesos membranosos en la primera formacion de los animales, se consolidan en su centro, y á manera de radios, por lo que toca á los huesos planos; y en tres puntas en su centro, y á sus dos extremidades por lo que hace á los huesos largos; los extremos en estos permanecen por algun tiempo separados del cuerpo del hueso, baxo el nombre de *epifisis*; y no se unen hasta casi la sexta parte de la vida. A la vejez los huesos se vuelven mas frágiles por aumentarse en ellos la proporcion de sal sólida. Estos órganos, cuyo conjunto constituye el esqueleto, no sirven solo para dar forma, extension y apoyo á las diversas partes del cuerpo de los animales; son tambien unas palancas movibles unas sobre otras que hacen tomar á estas partes situaciones diversas con relacion de unas á otras, que ayudan á la loco-mocion, y sirven para executar todos los movimientos y todas las acciones que de ellos dependen. Considerada baxo este aspecto la osificacion podria agregarse á la clase de las fun-

ciones, que establecen cierta comunicacion entre los animales y los cuerpos que les rodean.

16 La *irritabilidad* es una de las funciones animales mas admirables, y que presenta fenómenos difíciles de entender. Llámase así aquella facultad vital, en virtud de la qual los músculos ú órganos, que forman la carne de los animales, se encogen, mudan de dimension, acercan y mueven de esta manera los huesos unos sobre otros. Esta contraccion ó acortamiento en su longitud y dilatacion en anchura y profundidad, y la mutacion de dimension en general, se hacen con el auxilio de un estimulo que dirige la voluntad, y nace al parecer del asiento de la sensibilidad central, y se executa por un mecanismo, cuya causa nos es desconocida. Se sabe que es necesario el concurso de los vasos y nervios para que se verifique en los animales, en que se conocen estos últimos órganos: igualmente es cierto que estableciendo por medio del contacto de dos metales diferentes una comunicacion entre los nervios y músculos, se produce este movimiento quando se quiere: llámase esta importante propiedad *galvanismo*, por haberla descubierto Galvani, médico italiano. Finalmente todas las experiencias han acreditado que esta funcion, comun á todos los animales, es muy enérgica aun en los de carne blanca, y hasta en los zoofitos, en quienes no se conoce cerebro ni nervios. A esta gran propiedad de las fibras carnosas se deben todos los movimientos de los animales, desde el del corazon, que obra sin cesar y sin su dependencia, hasta el del mas pequeño de sus músculos, que hacen mover á su voluntad.

17 La *sensibilidad* exterior comprehende todos los sentidos colocados en las diversas regiones del cuerpo de los animales; pero con mas particularidad en la de la cara, en donde estan reunidos casi todos en una línea muy próxima al cerebro. El estudio de esta funcion, que presenta los órganos y sensaciones de la vista, olfato, gusto, oido y tacto, es el que entre todas las partes de la fisiologia ofrece al observador mas hechos notables, y mas variedades en la estructura y extension relativa de cada sen-

sacion en las diversas clases de animales. Estas sensaciones las perciben generalmente las extremidades nerviosas, dilatadas á manera de una gelatina transparente en el fondo del ojo, á manera de cordones cortos y pulposos en el oido interno, de filamentos planos y largos en las narices; de papilas ó pezoncillos sobre la lengua, y de tubérculos obtusos y muy numerosos baxo la piel. La impresion que hacen la luz, los sonidos, olores, sabores y superficies pasa al asiento de la sensibilidad central por los nervios, que la propagan hasta este centro, llamado sensorio ó sentido comun, *comune sensorium*. La sensacion del placer ó del dolor, que sucede á esta transmision, y la comparacion de estas sensaciones diversas, sucesivas, multiplicadas y modificadas, produce las ideas y todos los movimientos voluntarios dirigidos á sostener la vida del animal, proporcionándole los medios de alejar ó evitar lo que le es dañoso, y de acercarse ó tomar lo que le conviene. Ningun otro animal tiene en el número y relacion de sus sentidos, y por consiguiente en el de sus sensaciones, aquella armonía y proporcion que constituyen la perfectibilidad ó progresiva perfeccion de la naturaleza humana.

18 La *generacion*, funcion la mas incomprehensible y oculta de todas las del cuerpo de los animales, perpetuando estos seres, produce en todos los individuos que salen de un mismo tronco una semejanza de forma, de estructura y propiedades que determinan rigurosamente las especies. Casi no conocemos en esta funcion mas que los órganos propios de ella, y el resultado de su accion reciproca: el modo mismo de su ejercicio, la causa de sus efectos y el mecanismo de la fecundacion estan cubiertos del mas denso velo; sin embargo, la anatomía y la fisiologia han hecho muchísimos é importantes descubrimientos, y establecido algunas verdades generales acerca de este misterio. Estas han enseñado que todos los animales existentes han hecho parte integrante de animales semejantes á aquellos de que se han separado; que esta separacion, este desmembramiento de sus padres se verifica de va-

rios modos; que en los mas simples ó ménos complicados en su estructura se hace, como en los vegetales, por retoños llenos de animalitos semejantes á aquellos de quienes provienen; y que se desprenden de ellos luego que llegan á un cierto grado de crecimiento, ó que separado un fragmento de la substancia de un primer individuo adulto, forma un animal enteramente semejante á él, como las estacas en las plantas; que en otros, y es lo mas comun, es necesario el concurso de dos órganos, el uno conocido con el nombre de ovario, que contiene el animal del todo formado, pero inanimado, y es el órgano feménino; y el otro provisto de un líquido capaz de excitar al mas ligero contacto el movimiento y vida de este embrión, y es el órgano masculino; que estos dos órganos necesarios para la fecundacion y reproduccion estan algunas veces reunidos en un mismo individuo, de manera que pueda bastarse á sí mismo, ó admitir una doble produccion en cada individuo, entónces hermafrodita; que lo mas regular es estar estos dos órganos separados en dos individuos de la misma especie, lo que llamamos sexô, y que para la fecundacion es necesaria su reunion ó la cópula; que una necesidad imperiosa, una apetencia, un deseo mas ó ménos violento, y que tiene sus ciertas estaciones ó temporadas, exige esta reunion de sexôs; que esta apetencia no se manifiesta hasta que se llega á tener la propiedad de satisfacerla, hasta que el animal dexa de crecer, ó que llega á ser perfecto; que parece provenir de un exceso de alimento, del qual no necesitan ya los órganos que no pueden crecer mas; que por lo mismo quando se da á los animales un alimento abundante y muy substancioso, es mas fuerte y mucho mas freqüente esta apetencia, y no está sujeta á tiempo determinado; que verificado el acto de la fecundacion, el embrión animado por el licor espermático crece, ya sea en el seno de la hembra ó fuera de él; que despues de un tiempo determinado sale envuelto en una cáscara ó membrana baxo la forma de huevo, sin necesitar para nacer mas que de cierta temperatura, como vemos en los animales ovíparos; que del mismo modo en los vivíparos,

el embrión, hecho feto por la fecundación, se desenvuelve á un tiempo determinado, vive en el seno de su madre, sumergido en un líquido y rodeado de diferentes cubiertas, y sale quando ha llegado á cierto incremento; que una vez que ha salido el individuo del huevo ó de la matriz, en las primeras clases de animales, conserva por algun tiempo en los órganos de la respiración y circulación una estructura particular, pero poco á poco cesa esta diferencia á medida que respira y se alimenta del modo que sus padres; y que finalmente al término de su incremento su ser se completa ó perfecciona en aquella época en que la necesidad de producir sus semejantes, y comunicar el exceso de vida de que goza en toda su plenitud, se empieza á sentir con el último desarrollo de sus órganos.

ARTICULO III.

De la sucesion é historia de los descubrimientos sobre la química animal.

I **P**OR sucinta que haya sido la exposición de la estructura y funciones de los animales comprendidos en los dos artículos precedentes, basta para hacer ver la diferencia que media entre ellos y los vegetales; y aunque su objeto no sea otro que el de servir de introducción al exámen de sus propiedades químicas, basta para demostrar que á pesar de las diferencias que se hallan entre estas dos clases de seres, existe no obstante entre ellos mayor número de relaciones y analogías que el que se advierte entre las plantas y minerales. En la indagación de las verdaderas diferencias que separan estos dos órdenes de cuerpos organizados, no han trabajado ménos los químicos que los anatómicos; y si el buen resultado de sus experiencias ha visto adelantarse el de la descripción y conocimiento de sus órganos, la química moderna ha reparado esta antigua falta, debida á la imperfección y poca exactitud de los medios é instrumentos, que ha pocos años que posee. Es tan curioso como útil el conocer como esta

ciencia ha llegado al punto en que hoy se halla en este género de analisis, por qué épocas ha pasado, y lo que de ella se puede esperar despues de lo que ha adelantado la física animal.

2 Los antiguos químicos, ocupados en indagar propiedades imaginarias en la mayor parte de las producciones naturales, sea por la quimera de la grande obra, sea para la curacion de las enfermedades, no divulgaron mas que errores sobre las materias animales. La descomposicion por el fuego, origen de todos estos errores, fue el único método que siguieron. Hasta mitad del siglo xvii apenas se halla nada de útil. Muy pocos químicos trabajaban sobre ellas, bien sea por el disgusto y fetidez de este analisis, bien por su dificultad, ó bien por la reunion de conocimientos que exíge, y lo poco que interesaria á los químicos en un tiempo en que todos se ocupaban como á porfia en el exámen de los minerales. Divido la historia de la química animal en ocho épocas, señalada cada una mas bien por algun grande descubrimiento que la caracterice, que por el tiempo en que pudieran fixarse.

3 La primera época, que puede contarse desde mitad del siglo xvii hasta principios del xviii, es notable por una especie de irrupcion que hizo la química en la medicina, trasladando á ella su ridícula teoría de los ácidos y álcalis, que es la que sucedió á la quimera de las panaceas, de los elixíres de larga vida y de los oros potables, que antes habia introducido en la práctica del arte la alquimia de los adeptos, y que al ménos estaba compensada por la ventajosa adquisicion de los remedios mercuriales, de los antimoniales, del opio &c. Tackenio, Wilis, Vieussens y Silvio fueron los mas célebres propagadores de la medicina química, fundada sobre los ácidos y los álcalis. Segun ellos las funciones de los animales se exercian por efervescencia y fermentaciones; los humores ácidos y alcalinos se mezclaban y combatian; las enfermedades naciaan del exceso de unos ú otros, y la terapéutica ó medicina práctica les oponia medicamentos de contraria naturaleza. Este error in-ficionó por algun tiempo el arte de curar; y no fue des-

truido hasta el principio de la física experimental.

4 Refiero á la segunda época los esfuerzos que algunos grandes médicos, é igualmente célebres por sus conocimientos en la química, tuvieron que hacer para destruir el absurdo y dañoso imperio que habia establecido en el arte de curar la teoría de los ácidos y los álcalis. Despues de los primeros progresos de la física experimental, y de la gran revolucion que hicieron en las ciencias Bacon, Newton y Boyle, se ocuparon Stahl y Boerhaave en limpiar la medicina de los errores que habia introducido en ella una química hipotética. Se vieron precisados, para combatir una teoría tan dominante, á dar casi por inútil su uso en el arte de curar; y aun, como que aparentaron despreciar los importantes trabajos y primeras indagaciones de Mayow, Boyle y Hales, que habian proporcionado á la química nuevos medios de adelantar la física animal, para precaver los graves daños que aquella habia hecho á este arte saludable. Su grande influxo sobre los que enseñaban, practicaban y estudiaban la medicina, les proporcionó el éxito que deseaban; y se creyó que la química no podia tener otra utilidad en la medicina que la de prestarla nuevos medicamentos, ó mejorar su preparacion. Esta segunda época se cuenta desde el principio del siglo XVIII hasta cosa del tercio de su duracion. La teoría de los ácidos y álcalis fue desechada y olvidada inmediatamente.

5 La tercera época de la historia de la química animal se refiere á aquel tiempo en que la operacion del fósforo de la orina, hallado por casualidad en el año de 1677 por Brandt, descubierto pocos años despues por Kunckel, y preparado largo tiempo solamente en el laboratorio de Godofredo Hanckwyts en Lóndres para toda Europa, fue enseñada en París por un extranjero, y descrita en 1737 por Hellot en las Memorias de la Academia de las Ciencias. Este procedimiento, aunque largo, difícil, dispendioso y nada agradable, fue como la señal del renacimiento de la química animal, que estaba entónces casi abandonada. Inmediatamente se principió á trabajar con ardor sobre la orina. Margraff halló que la sal *microcósmica* ó fu-

sible y fosfate de amoniaco eran el origen de este fósforo, y no la sal marina, como habia asegurado Stahl; dió un método excelente para prepararle por medio del muriate de plomo añadido al extracto de orines; el que sirviendo para descomponer, sin que él lo supiese, el fosfate de sosa, aumentaba mucho la cantidad del fósforo conseguido; y halló tambien, si no la diferencia real de estas dos sales, á lo ménos que hay dos diferentes en la orina. Pott en el año de 1740, y Haupt y Schosser en el de 1753 describieron tambien las propiedades de las sales fusibles ó de los fosfates; y aun distinguió Haupt el fosfate de sosa baxo el nombre de *sal perlada*. Rouelle el mayor, que abrió en Paris sus cursos por este tiempo, logró no solamente hacer el fósforo muchos años seguidos, sino que principió tambien á multiplicar sus indagaciones y productos sobre las materias animales. Recorricndo en el año de 1762 los experimentos de su curso público, se halló que habia hecho hacer á esta parte mas progresos que los que presentaban las obras de sus predecesores, y principalmente la de Boerhaave.

6. La quarta época de este género de química tan nueva aun y tan poco cultivada, la fixan con bastante exâctitud los trabajos de Rouelle el menor. Formado durante largo tiempo en la escuela de su hermano, alimentado de las ideas de un químico tan sabio, acostumbrado principalmente por un largo estudio práctico á hacer las mas exâctas analisis que hasta entónces se habian hecho, y distinguido entre todos los químicos de su tiempo por un gran hábito de reconocer y separar exâctamente los cuerpos unos de otros, trabajó con especialidad sobre la química animal, á que manifestaba dedicarse con una aficion particular. Publicó sucesivamente en el diario de medicina de Paris desde el año de 1773 hasta el de 1777 muchas y nuevas indagaciones sobre las sales de la sangre, el agua de los hidròpicos, la orina humana, de la vaca y caballo comparadas, el azúcar de la leche, la sangre, las sales fusibles, y sobre la orina de camello. Confirmó el descubrimiento de Menghini, hecho en Italia, sobre la existência

del hierro en la sangre. Todas sus analisis , descritas con sencillez y sabiduría, y aplicadas oportunamente á la medicina, presentaron verdades nuevas, que esparcieron mucha luz sobre varios puntos de la física animal. Los médicos se aprovecharon de ellas, así como de las del ciudadano Cadet sobre la bÍlis, que probó ser un xabon en el año de 1766. Bucquet pasó algo mas adelante en el arte de analizar la sangre, y Poulletier de la Salle anunció algunos hechos nuevos sobre una substancia concreta y cristalina, contenida en los cálculos biliares. Toda esta serie de sabios trabajos particulares llamó otra vez la atencion de todos hácia el uso ventajoso de la química animal, y los auxÍlios que ofrecia al arte de curar. Dedicáronse entónces con éxito á buscar diferencias características entre las propiedades químicas de las materias animales y las de las vegetales. Se hallaron muchos ácidos animales, cerciorándose de la exístencia del ácido fosfórico en muchos humores animales: en una palabra, un nuevo entusiasmo se apoderó de los químicos; y este género de analisis llegó pronto á un estado de brillantez qual jamas habia tenido.

7 La quinta época que distingo es notable por tres descubrimientos muy particulares sobre el analisis animal, hechos en Suecia durante la época anterior, pero conocidos un poco mas tarde solamente en Francia. Scheele, profesor de Farmacia, sueco, y Gahn, doctor en Medicina, del mismo pais, hallaron en 1772 el ácido fosfórico en los huesos de los animales, cuya materia sólida dieron á conocer como fosfate de cal, y enseñaron el modo de separar estas substancias, que hasta entónces ni aun se habian sospechado en ellos. Confirmaron este descubrimiento Rouelle el menor, Nicolas de Nancy, Berniard, Poulletier de la Salle y Macquer, y añadieron muchos hechos importantes, bien sea acerca de la naturaleza comparada de los huesos de diversos animales, ó bien acerca de los medios de analizarles. Esto sucedió despues de haberse hallado esta sal entre los fósiles, y mucho tiempo despues que se supo que la esparraguina se componia de ella. Scheele anunció en 1776 que la misma sal, basa de los huesos, exístia

en la orina humana con un exceso de ácido fosfórico que la hacia disoluble. En el mismo año y en la misma Memoria descubrió el químico sueco un ácido particular en los cálculos de la vexiga humana. Comparando entónces estos tres descubrimientos capitales con otros muchos de la fisiologia y patologia, se reconoció universalmente que la química, manejada de este modo, podia ser utilísima aplicada al arte de curar, y que lejos de rezelar de ella los errores que se la habian imputado, eran absolutamente indispensables sus importantes aplicaciones.

8 Hacia el mismo tiempo, poco mas ó ménos, puede colocarse la sexta época, que casi se confunde con la antecedente, aunque muy distinta por su objeto y miras, y tan importante como las demas que llevamos indicadas. Esta se formó de los primeros datos que la doctrina neumática, aun naciente, dió á la química sobre las materias animales. Trabajando Lavoisier en 1774 acerca del analisis del ayre, quiso apreciar con exáctitud la antigua, pero muy vaga, comparacion que se habia hecho de la respiracion de los animales con la combustion, y halló que aquella alteraba el ayre á manera del carbon, y desde entónces Condorcet dió el nombre de ayre vital á la parte respirable del ayre. Crawford halló el origen del calor animal en la respiracion, y en el ayre que sirve para ella. Carminati descubrió que las mofetas ó tufos, asfixiando los animales, destruian la irritabilidad del corazon y de los músculos. En seguida pasó Lavoisier á estudiar con el ciudadano Seguin, que se asoció para estas indagaciones, los fenómenos é influencia de la transpiracion, y á reconocer una gran relacion entre esta función y la respiracion. El ciudadano Spallanzani hacia al mismo tiempo una especie de analisis viva del xugo gástrico, confirmando su calidad disolvente, ya probada por el ingenioso Reamur en 1743 y 1744; y reconoció ademas en él una fuerte propiedad antiséptica. Esta nueva marcha, que segun se ve, merece hacer una época principal en la historia de la química animal, no ha sido despues interrumpida. Ella ha esparcido la mas clara luz sobre la física de los animales, y

probado que pasaban fenómenos verdaderamente químicos, y dignos de aprecio en el ejercicio de sus funciones. Esta especie de *química viva* fue en cierto modo descubierta hace más de un siglo por Mayow, continuada en algunos puntos por Hales á principios del siglo XVIII, y nuevamente seguida en nuestros días por sus relaciones tan esenciales como inmediatas con los principales fenómenos de la doctrina neumática, que estan ligados con ella tan naturalmente.

9 La séptima época, aun mas importante que las antecedentes, á causa del mayor número de objetos conocidos, ó al ménos ilustrados que comprehende, y la generalidad de los que abraza, pertenece toda á las indagaciones de Berthollet. Este gran químico despues de haber adoptado en 1784, época del descubrimiento de la composicion del agua, debido á Lavoisier y al ciudadano Monge, la teoría neumática que le pareció corroborada por este descubrimiento, hizo dar otro nuevo paso á la química animal, fixando la naturaleza del amoniaco, que Scheele habia solo visto confusamente, y halló en las materias animales una gran cantidad de ázoe. Conocido ya el amoniaco como un compuesto de cinco partés de ázoe y una de hidrógeno, manifestó el C. Berthollet como se formaba frecüentemente por la accion del fuego, por la putrefaccion &c. en las materias animales tan cargadas de ázoe: y explicó de esta suerte su principal diferencia de las substancias vegetales, que consiste en la produccion de este álcali. Probó ademas que contribuian mucho á esta diferencia la presencia de los fosfates y la abundancia del hidrógeno entre sus principios. En este género de datos nuevos, debidos al químico frances de quien voy hablando, y en la época que con ellos formó, se nota un cierto carácter que les aleja mucho de las épocas precedentes; y es el que esta séptima época presenta un conjunto, y resultado mas general y completo que las otras; pues en esta no solamente se trata de una ó algunas substancias animales en particular, sino de todas estas materias al mismo tiempo; y esto, porque habiendo dado este

trabajo un conocimiento de toda la masa de los compuestos animales, los que despues les han seguido han adquirido una seguridad, rectitud y estabilidad, á que jamas sin él hubieran llegado, como lo probará la exposicion de la octava y última época de este bosquejo histórico.

10 Esta última época comprehende la continuacion de los trabajos indicados en la antecedente, la aplicacion mas fácil é inmediata de las analisis á la física misma de los animales, los felices y no interrumpidos resultados de estas aplicaciones, y la verdadera exístencia de una nueva clave, propia para explicar los mas recónditos fenómenos de esta física, con tal que no se cese de manejarla. Esta última época debe principiari especialmente de los años 1787 y 1788, y su duracion Mega hasta la actualidad. En ella se encuentran las nuevas y apreciables analisis de la leche y de la sangre hechas por los ciudadanos Deyeux y Parmentier, de la sinovia y del humor de los vexigatorios por Margueron, del hígado de los pescados cartilaginosos por Vauquelin, del esperma humano por el mismo químico, de la saliva por Mr. Siebold; y el descubrimiento de un nuevo ácido animal formado por la destilacion, y llamado ácido zoonico por el ciudadano Berthollet. Durante esta última época, y auxiliado de todos los medios nuevos de la química neumática, no he cesado de continuar la serie de indagaciones sobre casi todas las substancias animales, que hacia mucho tiempo habia emprendido, ayudado de mi discípulo y amigo Vauquelin; hemos publicado mancomunadamente un gran número de ellas; pero algunas que otras me pertenecen. Una enumeracion rápida bastará para formarse una idea de ellas. La conversion de los cuerpos sepultados en la tierra en una materia crasa, combinada al principio con el amoniaco; la semejanza de esta materia crasa con el esperma de ballena, y con la parte laminosa y concreta de los cálculos biliares; su generalidad ó abundancia en muchas substancias animales, que me ha hecho considerarla como uno de sus productos mas constantes, y designarla con el nombre parti-

cular de *adipocera*; la proporcion de gas ázoe desprendido por el ácido nítrico de diversas substancias animales comparadas; la existencia de este gas en las vexigas nataatorias de las carpas; la existencia de la gelatina, y algunas veces de la bilis en la sangre; la concrecibilidad de la albúmina debida á la fixation del oxígeno, y las variedades de este humor dependientes de este principio; la existencia de los fosfates, y especialmente el de cal, en muchos líquidos animales en que no se conocian, particularmente en la leche; la falta de ácido fosfórico en la orina de los niños; el benzoate calizo, que hace veces de fosfate de cal en la de los mamíferos hervívoros: el analisis de las lágrimas y moco nasal; su condensacion cataral por el ácido muriático oxigenado: el analisis de los cálculos intestinales de los caballos, formados por el fosfate amoniaco-magnesiano, confirmada despues por el ciudadano Bartholdi de Colmar; el de los cálculos de los riñones y de la vexiga formados de carbonate de cal, que admite los ácidos mas ligeros y débiles como litontrípticos; los cuernos, pelos y transpiracion de estos animales, que contienen y evacuan el fosfate de cal; la produccion del ácido prúsico por el cálculo urinario humano destilado; el mismo formado por el ácido nítrico caliente en todas las materias animales; la formacion instantánea del amoniaco en todas estas materias tratadas por los álcalis cáusticos; la del agua quando se les trata en frio por el ácido sulfúrico concentrado; la descomposicion parcial del fosfate de cal por los ácidos; la formacion del fosfate ácido de cal, y no el simple y puro desprendimiento del ácido fosfórico, de suerte que ni con mucho se consigue todo el fósforo contenido en los huesos, por los procedimientos conocidos hasta el dia; una nueva analisis de los cálculos de la vexiga humana, que prueba haber en ellos quatro materias que no se conocian, y hacen variar singularmente su naturaleza; á saber, el fosfate amoniaco-magnesiano, la union del ácido úrico con el amoniaco, el oxálate de cal en los cálculos parietales y la sílice, que es á la verdad la mas rara de estas materias calculosas; la

fixacion de los verdaderos disolventes del cálculo, y su necesaria variedad, segun la naturaleza de estas concreciones; un exámen mas profundo de la orina humana, y el descubrimiento del fosfate amoniaco-magnesiáno que se forma en ella, como tambien el de una materia particular que da á este líquido sus propiedades características, la qual he llamado *urea*; la accion curativa de las substancias oxigenadas, tan recomendada despues por muchos médicos ingleses; la preparacion de la manteca sobrecargada de este principio, empleada hoy dia con buen éxito por el ciudadano Alyon, uno de mis discípulos, que ha seguido particularmente, y aun llevado muy adelante mis primeras ideas sobre este objeto: tales son las principales investigaciones que me han ocupado desde la época en que mi amigo Berthollet fixó por sus importantes descubrimientos la marcha de la química animal, hasta él incierta y vacilante.

II Aunque no es este lugar de hacer ver quanto han influido todos estos trabajos y descubrimientos en los progresos de la física animal y del arte de curar, sin embargo, por la simple y sucinta exposicion que acabo de hacer, puede comprehenderse fácilmente quantas aplicaciones útiles han debido hacerse de sus resultados, y qué ventajas ofrecen á la medicina. Se ve que este es el único medio de determinar las diferencias que hay entre las diversas materias animales, de explicar su formacion, y las alteraciones de que son susceptibles; y de presentar á la fisiología lo que ni la anatomía mas delicada, ni la observacion mas exácta de quanto pasa en los animales vivos, podrian jamas conseguir por cesar estos dos medios tan prontamente; ademas de que estos primeros datos, tan útiles ya y tan importantes, son solo el fruto del trabajo de pocas personas. Por desgracia el número de los que trabajan es muy corto respecto á las muchas indagaciones que exige esta parte de la química, y la infinidad de cuestiones que presenta para su resolucion. Apenas la vigesima parte de todos los químicos de Europa se ha dirigido todavía hácia este objeto. ¿Qué será quando extendiéndose

y vulgarizándose estas indagaciones, y precedidas del interés que deben inspirar, se vayan multiplicando; quando se establezcan hospitales destinados al intento con la actividad que pide su importancia; quando los médicos no pierdan ocasión alguna de analizar las materias morbíficas &c.

Y2 Entónces, todas las partes hasta el dia incoherentes de los nuevos descubrimientos sobre la química animal, se reunirán y estrecharán por unas relaciones, que aun no podemos mas que sospechar y ver en confuso; y entónces se levantará poco á poco el monumento, para el qual nosotros solo recogemos hasta ahora los primeros materiales. Algunos, á la verdad, se han anticipado mucho á hacer aplicaciones de la química moderna al arte de curar, y se han dado demasiada prisa á formar un sistema médico, ya sobre la naturaleza de las enfermedades, y ya sobre la aplicacion de los remedios. Pero por mucho zelo que manifiesten tales autores en semejantes esfuerzos, es siempre de reprobar una exágeracion tan perjudicial á una y otra ciencia, por querer hermanarlas antes de tiempo. No son como en otro tiempo químicos propiamente tales los que se han atrevido á acometer esta empresa; ni tampoco aquellos á quienes se deban los trabajos mas serios, las experiencias mas numerosas, y los descubrimientos modernos sobre las materias animales; no son estos los que han intentado hacer un sistema químico en la medicina. Rouelle; el menor, jamás propuso cosa semejante; Scheele solo expuso los hechos particulares que descubrió; el ciudadano Berthollét, á quien en esta nueva química se deben tantos y tan ingeniosos trabajos, solo se ha atrevido á hacer algunas aplicaciones particulares; y aun si me es permitido citarme aquí, después de las indagaciones sobre esta parte de la ciencia, en que me he ocupado por espacio de unos veinte años, contento con recoger materiales, jamás se me ha visto ni aun tratar de fundar una teoría general; conozco claramente, y estoy bien convencido de que los esfuerzos de la química mudarán algun dia la faz de la medicina, y que producirán en ella y en todos los

ramos de la física una revolucion feliz; pero esta época no ha llegado aun, y se encuentran todavía muchos vacíos para poder admitir estas novedades. Procuraré reunir al fin de esta seccion las importantes aplicaciones que se pueden hacer á la física animal segun el estado actual de la química, y añadiré al mismo tiempo varias ideas nuevas que naturalmente se ofrecen; pero léjos de formar un sistema completo, se verá que únicamente prueban la necesidad de continuar las indagaciones, y de no abandonar un género de trabajos que algun dia nos llevarán al fin deseado.

ARTICULO IV.

Resultados generales de las experiencias modernas sobre los compuestos animales.

I **L**os trabajos de los químicos modernos sobre la química animal no se han limitado únicamente á añadir una serie mas ó ménos numerosa de hechos nuevos ó de descubrimientos aislados á los que antes se habian hecho; antes bien han guiado á los físicos á sacar unos resultados generales sobre la naturaleza de los compuestos animales, y aun en esto consiste tambien la verdadera diferencia de la época de la química neumática, respecto de las que la han precedido. Hasta ella los antiguos hechos químicos no presentaban ni una concordancia general, ni unos datos que se pudiesen aplicar á todas las materias animales, sino que se reducian á unas verdades sin coherencia alguna, y carecian de todas aquellas relaciones comparadas que constituyen realmente la ciencia, y sin las cuales no existiria.

2 Uno de los primeros objetos de estos trabajos fue examinar con cuidado la analogía entre los compuestos animales y vegetales, anunciada desde Boerhaave. Se les ha encontrado bastante cercanos en quanto á su complicacion; y se han considerado como unas materias que, habiendo sido en su principio vegetales, han adquirido en los cuerpos animales y por su fuerza vital una composi-

cion mas complicada. Desde este punto los órganos de los animales se han mirado como unas especies de instrumentos químicos destinados á unir entre sí mayor número de principios que los instrumentos vegetales, pero con tal que puedan obrar sobre compuestos á lo ménos ternarios, y formados de antemano en el tejido orgánico de las plantas, pues la observacion mas trivial nos enseña que ninguna materia mineral puede convertirse inmediatamente en substancia animal en el cuerpo de los animales.

3 Para establecer esta comparacion, que debia sin embargo contribuir á la determinacion de las diferencias, despues de haber presentado los animales igualmente que los vegetales, como formados de unos principios inmediatos, en cuya enumeracion se habia encontrado un extracto en la carne &c., un mucilago gelatinoso en las membranas y huesos, correspondiente á la goma vegetal, un azúcar de leche correspondiente al de las plantas, y unas mantecas representando sus aceytes fixos, y ademas resinas, ácidos particulares, y la albumina análoga al gluten de la harina; era muy natural que despues de los trabajos de Rouelle se continuase mirando las materias animales como unos verdaderos materiales inmediatos de los vegetales, modificados solamente en algunas de sus propiedades.

4 Mas sin desechar enteramente una parte de estas analogías se ha reconocido desde luego que no era necesario admitirlas con demasiado rigor; que acaso ofrecian mas bien diferencias que semejanzas entre estas dos clases de cuerpos comparados; que ninguno de estos materiales inmediatos podia seriamente reputarse como de la misma naturaleza; que se encontraban en ellos caracteres tanto mas pronunciados quanto con mas atencion se examinaban; y que así los materiales inmediatos de los vegetales que entraban en el cuerpo de los animales adquirian en ellos con la mayor prontitud, y en virtud del mas ligero trabajo de la vida, unas propiedades muy diferentes de las que primitivamente tenian. Ademas de que las substancias que entran en la formacion del cuerpo de los animales presentan como materiales inmediatos una separa-

cion mas fácil, por estar mas aisladas y mas dispuestas á separarse, se vió tambien que los materiales que parecian mas inmediatos á alguno de los que componen los vegetales se alejaban por su naturaleza intrínseca, y consiguientemente por los fenómenos que ofrecian en los experimentos químicos, mucho mas de lo que en un principio se habia creído.

5 La alterabilidad de las materias animales, conocida largo tiempo ha, manifestó que su mayor complicacion de composicion era la causa principal de ella; y se principió á conocer con claridad por que no eran tan permanentes como las substancias vegetales, por que se descomponian con mayor facilidad y prontitud, por que sus mutaciones eran mas rápidas, y por que nunca permanecian en el mismo estado. Su mayor número de principios primitivos, aun quando no tuviesen de aumento mas que uno solo sobre los tres que fixamente se conocen en los compuestos vegetales: á saber el carbono, el hidrógeno y el oxígeno, la sola adición del ázoe á estos tres primeros elementos constituyentes de la materia alimenticia vegetal, adición verificada por los fenómenos y potencia de la vida, bastaria á los químicos modernos para explicar su alterabilidad, calculando la multitud de atracciones que debe producir este número de principios.

6 Esta última nocion, que se debe principalmente al descubrimiento del ciudadano Berthollet, me ha conducido á otra sobre la materia animal, no ménos general é importante; y es que esta materia, privada del ázoe que complica su composicion, sobre todo con el auxilio de la débil accion del ácido nítrico, parece retrogradar y pasar nuevamente al estado de substancia vegetal que tenia antes de haber experimentado la animalizacion. De este modo comprendí fácilmente la causa de la conversion abundante del compuesto animal en un ácido semejante al que la química saca de las materias vegetales, ácido que le da todavía con mas abundancia que los materiales de las plantas, como lo anunció el ciudadano Berthollet algunos años despues del descubrimiento de la prepara-

cion del ácido del azúcar ú oxálico por Bergman.

7 Esta complicacion en la composicion de las substancias animales, origen de sus diferencias y analogías con las substancias vegetales, no consiste solamente en la adicion del ázoe, sino tambien en la del azufre y fósforo; estos tres cuerpos combustibles, reunidos al carbono y al hidrógeno, son el foco ó manantial de los gases fétidos que despiden los compuestos animales durante su descomposicion, qualquiera que sea el agente que la promueva. La tendencia que dos de ellos tienen á tomar la forma de gas, y la que hay en los otros tres á disolverse juntos ó separados, y en cantidades muy variadas en los dos primeros, y principalmente en el gas hidrógeno, son la causa de esta fetidez, que siempre se ha tenido por uno de los caracteres mas notables de las substancias animales.

8 Debe igualmente tenerse presente entre los importantes resultados, ofrecidos por la química moderna sobre la composicion de las substancias animales y sus diferencias generales, la presencia de los fosfates tan exáctamente establecida por Scheele, por el ciudadano Berthollet y por mis propias indagaciones acerca de estas materias; y luego veremos que estas sales no solamente forman algunas veces casi todo el tejido de varios órganos, y dan á algunos líquidos de los animales un carácter mas ó ménos particular, sino que tambien hacen gran papel entre los fenómenos químicos que unos y otros presentan al observador, y son causa de algunas de las principales propiedades que en ellos se descubren por el analisis. En esta abundancia de fosfates estriba una de las mas notables diferencias que ofrece al químico el compuesto animal comparado con el vegetal.

9 Finalmente, debe referirse al conjunto de los nuevos descubrimientos y á la analisis nueva de las materias animales, y colocarse tambien en el número de sus mas preciosos resultados el conocimiento que nos han dado sobre la proporcion ó relacion de cantidad entre los principios que constituyen estas materias: sin este conocimiento todos los demas serian estériles, y así completán-

dolos los ha hecho mas fecundos. Se ha averiguado que las materias animales contienen mas hidrógeno y ménos carbono que las vegetales, mas azufre y fósforo, y mas fosfates de diversas bases que los compuestos vegetales, y que su tránsito del estado de estos últimos al de compuestos animales, no solamente consistia en la adición de algunos principios y en la complicación de su composición debida á estos, sino tambien en la alteración de proporción de estos principios.

10 Así el resultado general de todos los trabajos reunidos sobre el análisis animal, el que encierra todos los demas resultados particulares, y el que es origen y fuente de todos ellos, presenta las materias animales como unos compuestos á lo ménos quaternarios, formados por la union del hidrógeno, carbono, ázoe y oxígeno, á los quales se reunen muchas veces en proporción muy varia el azufre, el fósforo, la cal, la magnesia y la sosa. Estos compuestos ménos carbonosos, pero mas hidrogenados que las substancias vegetales, pasan al estado de óxides por el oxígeno que contienen. Siendo en ellos mayor la proporción del hidrógeno, siendo el ázoe mas abundante, y reuniendo frecuentemente el fósforo y azufre sus atracciones particulares, resultan de ellas unas materias mas ó ménos combustibles, fáciles de descomponerse, muy alterables, fétidísimas en la mayor parte de sus alteraciones, y muy dispuestas á tomar el carácter oleoso, y á producir amoniaco. He aquí las únicas verdades bien establecidas por los nuevos descubrimientos: todo lo demas que diremos en la exposicion general en esta seccion no será mas que una demostración ó aplicación de ellas.

ORDEN SEGUNDO

DE HECHOS.

DE LAS PROPIEDADES Ó CARACTERES QUIMICOS DE LAS
SUBSTANCIAS ANIMALES EN GENERAL.

ARTICULO PRIMERO.

*De la consideracion general de este segundo órden
de hechos.*

1 **N**o basta haber manifestado en el artículo precedente la naturaleza general de los compuestos animales: el saber de que estan formados en general da sí una idea de la diferencia que hay entre ellos y los vegetales, y de su modo de existir en particular; pero esto no puede considerarse sino como una introduccion á su historia química. Esta idea conduce á ella, mas no puede suplirla: puede precederla pero no reemplazarla. Una vez bien entendida, nos lleva á la inteligencia de las verdaderas propiedades químicas de las materias animales; pero nunca puede constituir las por sí sola, y aun ella misma exige que se pase de la consideracion general de esta composicion á la exposicion de las propiedades químicas de las materias animales.

2 Con efecto, quando se conoce la naturaleza de los principios que entran en la composicion de las sustancias animales, se pueden explicar los fenómenos que presentan si se las pone en contacto con otras diferentes materias; y estos fenómenos, y su distinto modo de portarse con los diversos agentes con que se les trata, son los que constituyen las propiedades químicas de estas sustancias. Hay dos modos de considerar estas propiedades; porque ó bien se trata de aquellas que pertenecen

igualmente al conjunto de estas substancias, y se hallan en todas en un grado mas ó ménos notable, y son sus propiedades químicas generales; ó bien se habla de estas propiedades con relacion á las materias animales particulares, y estas contienen los caractéres que distinguen cada una de ellas en particular. Las primeras son el objeto de este segundo órden de hechos; las otras se exâminarán en el tercero.

3 En quanto á las propiedades del primer género, ó aquellas que pertenecen en general á todas las substancias animales, solo se conocian en otro tiempo una muy corta porcion de las que se han descubierto de doce años á esta parte; casi no se conocia antes mas que uno de los productos, que se sacaba por la accion del fuego, los fenómenos de su putrefaccion, y la produccion de lo que se llamaba *espíritu y sal volátil*, que, como luego veremos, no era mas que el carbonato de amoniaco, conseguido por la destilacion. Este era el único carácter por el que entónces se distinguian las substancias animales de las vegetales; pero despues de los descubrimientos modernos hay mucho mayor número de propiedades distintivas, pues el modo de obrar de la mayor parte de los cuerpos sobre las substancias animales suministra otros tantos caractéres propios para distinguirlas.

4 Aunque estas propiedades generales puedan en el día multiplicarse y dividirse en tantas especies como cuerpos hay, por decirlo así, que obren de diverso modo en las materias animales, es fácil reducirlas á cierto número de puntos capitales, que comprehendo en nueve artículos.

5 En el primero trataré de la accion del calórico sobre estas materias.

6 En el segundo exâminaré la del ayre.

7 En el tercero la del agua.

8 El quarto tendrá por objeto la accion de los ácidos.

9 El quinto la de los álcalis.

10 El sexto comprenderá las propiedades que presentan las substancias animales con las sales, óxídes y disoluciones metálicas.

11 En el séptimo las que nacen de la accion de las substancias vegetales.

12 En el octavo exâminaré la propiedad acidificable de las substancias animales y los principales ácidos, que dan principalmente el ácido prúsico.

13 El nono artículo, finalmente, será consagrado á la putrefaccion.

14 Bien se ve que estos nueve títulos comprehenden la accion de todas las clases ó géneros de cuerpos sobre las substancias de que trato, y que semejante division no debe dexar nada que desear sobre sus propiedades generales y características.

ARTICULO II.

De las propiedades derivadas de la accion del calórico sobre las substancias animales en general.

1. **E**l calórico obra sobre las substancias animales, descomponiéndolas mas ó ménos rápidamente, alterando la union de sus principios, y separando de ellas ciertos productos que no existian antes en estas materias. En esto es semejante esta accion general á la que exerce este agente sobre las substancias vegetales; se acerca igualmente á ella por la tendencia á su destruccion, separando sus principios, uniéndolos en otro orden, y destruyendo la composicion homogénea que les formaba. Pero esta analogía desaparece presto en gran parte quando se exâmina con cuidado lo que pasa en esta descomposicion ígnea; los fenómenos son muy diferentes, y los efectos mas complicados que se notan son muy á propósito para esparcir la mayor luz sobre la naturaleza misma de su primitiva composicion. Los descubrimientos á que ha dado lugar la atenta observacion de este fenómeno, y la influencia que han tenido sobre el conocimiento de las materias animales, son uno de los resultados mas felices, y mas útiles de la química moderna y de la doctrina neumática, á la qual se deben.

2 Aunque la accion de un fuego lento y la introduccion de una corta cantidad de calórico en las materias animales en general no haga, así como en las vegetales, mas que espesar los líquidos, darles una forma concreta, desecar sus sólidos, y extraer así de unas como de otras mayor ó menor cantidad de agua, como se verifica por la destilacion en el baño-maría; sin embargo esta accion, por débil que sea, ofrece diferencias muy notables, que pasan á ser unos caractéres muy fixos para las substancias animales. El fuego suave tira á coagular las que son líquidas, y esta coagulacion va acompañada de opacidad y de una alteracion de su naturaleza, como se advierte por la mutacion de sabor é indisolubilidad en el agua que adquieren estas materias. El agua que se desprende al baño-maría, contenida en parte en estas materias, y en parte formada por la accion del fuego, tiene un olor desabrido particular, y contiene algunas materias que la dan la propiedad de enturbiarse, de deponer algunos copos, y corrompese con mas fuerza y prontitud que la de los vegetales. Los sólidos animales, calentados una cosa regular, padecen una mutacion de color, de consistencia, tenacidad, olor y sabor, conocida baxo el nombre de *coccion*, que proviene de un principio de alteracion, que aun no está exáctamente determinado.

3 La diferencia de la accion del calórico es mucho mayor quando los compuestos animales se exponen á un fuego mas activo y al contacto de materias combustibles, inflamadas ó enrojecidas por el fuego. Se ven moverse entónces estas materias, torcerse y doblarse en diferentes sentidos, manifestando un resto de irritabilidad ó movilidad contra este estímulo descomponente: de modo que se diria, que aunque muertas, oponen aun cierta resistencia á su destruccion. Quando este movimiento casi convulsivo ha cesado, las materias calentadas de esta suerte á un fuego libre y en un aparato abierto al ayre, se ablandan ó derriten, se hinchan, y exhalan un vapor ó humo abundante, blanco, amarillento ó roxizo, que esparce un olor fétido conocido de todo el mundo, y se diferencia

mucho del de las materias vegetales tratadas de este modo. A estos primeros efectos sucede casi siempre una llama ardiente y viva; y la reduccion á carbon ó ceniza mas ó ménos colorada que los termina, pero mas tarda y difícil que en los vegetales, indica una substancia oleosa, sea la que fuere primitivamente la substancia animal que así se trate.

4 Quando se calientan los compuestos animales en una retorta de vidrio enlodada ó en una de porcelana, á la qual se adapta un recipiente provisto de un aparato neumatoquímico, se saca al principio una agua mas ó ménos abundante, segun lo líquido, blando ó viscoso de estos compuestos. Esta agua sale de allí á poco negruzca y turbia; contiene diversas sales amoniacales, y va luego acompañada de carbonate de amoniaco, que se disuelve en ella al principio, y cristaliza despues sobre el pico de la retorta y paredes del recipiente. A este segundo producto sucede el aceyte, que sube de color y consistencia hácia el fin de la operacion; y mientras este pasa no se desprende mas agua, ó bien es muy poca. El aceyte va acompañado del carbonate de amoniaco, que continúa sublimándose, y parte del qual se funde y disuelve por el vapor oleoso muy caliente. Al mismo tiempo se desprenden y recogen en las campanas, que terminan el aparato, unos gases mas ó ménos abundantes: y si se les obliga á atravesar el agua de cal, alguna disolucion metálica ó el ácido muriático oxígeno, precipitan la primera en creta ó carbonate, las segundas en sulfuretos colorados, y dexan unas gotas de aceyte, y polvo carbonoso en el tercero. Quando la retorta que sirve para esta operacion llega hasta enroxecerse por el fuego en su fondo, no se ve desprenderse nada, ni baxo la forma aérea, ni en estado líquido ni sólido; el vapor blanco que llena el aparato de los recipientes se disminuye y condensa, aunque el fuego sea muy violento. Entónces se suspende este, se dexan enfriar los vasos, se desenlodan, y se exáminan los productos despues de haberles separado bien, sea por el distinto lugar que ocupan en los vasos del aparato, ó bien vertiéndoles en un embu-

do, donde cada uno toma una posicion relativa á su pesantez específica. Se saca pues de este modo una agua colorada, una sal volátil concreta, aceyte animal, gases y carbon. Cada uno de estos productos merece un exámen particular.

§ El agua, como he indicado, varía en cantidad segun el estado de la materia animal. Sin embargo suponemos aquí que proviene de una materia seca; porque un líquido se trata al *baño-maría*, se coagula ó se espesa antes de ponerle en la retorta. Esta agua no se hallaba toda contenida en la materia animal, sino que se forma en gran parte, como haré ver mas abaxo. Pero aquí solo se trata de su naturaleza. Su color roxo, amarillo ó pardo, su olor fétido, su sabor acre, y su estado turbio prueban suficientemente que no es agua pura. Destilándola con doble calor, ó rectificándola pasa regularmente mas clara, y aun transparente, aunque á veces se separa algo de carbonate de amoniaco. Tratándola con cal se desprende el amoniaco; con las disoluciones metálicas las enturbia y precipita; con el ácido fosfórico despues de la cal, y sujetándola á disolucion, se saca un líquido ácido particular, que el ciudadano Berthollet reconoció por un nuevo ácido, y llamó *ácido zoonico*. En una palabra, se encuentra en la disolucion un xabon amoniacal, que la da color y otras varias sales amoniacales, que suelen llegar á ser cinco especies diferentes: á saber, muriate de amoniaco y carbonate del mismo; que ya conocemos, y zoonate, prusiato y sebato, todos de amoniaco, los quales daré á conocer en otra parte como otras tantas sales animales particulares. Estas cinco sales no se encuentran constantemente en el producto líquido de la destilacion de todas las substancias animales; pero siempre contienen carbonate de amoniaco y un xabon amoniacal. Hay algunas materias animales, que despues de una fermentacion, en lugar del carbonate, ó juntamente con este, producen acetite amoniacal. Se ve pues que este producto tan compuesto, llamado en otro tiempo *espíritu volátil animal*, y que se usaba en la medicina, era entónces muy poco conocido, y

que ni aun se rezelaba qual era su naturaleza singular.

6 La sal volátil concreta y cristalizada que resulta es el carbonate amoniacal, mas ó ménos ensuciado por el aceyte empireumático. El amoniaco es en este caso un producto del fuego; y en la mayor parte de las substancias animales no existe del todo formado antes de su accion. Ya hemos visto que su produccion fue mirada largo tiempo como el principal carácter distintivo de estas substancias; pero su origen no se conoció hasta el descubrimiento del ciudadano Berthollet sobre la naturaleza de este álcali, compuesto de cinco partes de ázoe y una de hidrógeno. Se sabe que se forma por la union inmediata de estos dos principios al tiempo que la mayor parte del agua formada, dexa libre el hidrógeno; y que una temperatura muy elevada aumenta la atraccion del oxígeno con el carbono, produciéndose al mismo tiempo el ácido carbónico, que satura este álcali volátil. Este carbonate amoniacal se purifica sublimándole á un fuego suave. La formacion de otros tres ácidos acompaña tambien freciientemente á la del amoniaco que se une en parte con ellos; y es debida esta formacion á la combinacion de tres basas simples combustibles con el oxígeno, como explicaré en otra parte. Antiguamente se atribuian virtudes prodigiosas á este carbonate de amoniaco mas ó ménos oleoso; se creia que de cada materia animal, de que provenia, extraia algun principio, que le daba unos caracteres particulares, como el de víbora, de cuerno de ciervo &c. Mas hoy dia se sabe que siempre es el mismo de qualquier materia que haya sido extraido. En lo sucesivo veremos que, aunque todas las materias animales den igualmente este producto, se diferencian mucho entre sí por la proporcion en que le dan. Ademas es necesario advertir que algunos materiales inmediatos de las plantas, principalmente el extracto, el tanino, el glúten &c. y algunas de las plantas mismas, entre las quales es preciso distinguir las cruciformes, las papaveráceas, los hongos y las plantas nitrosas en general, dan mediante la destilacion carbonate de amoniaco, y que esta propiedad, debida al

ázoe que contienen entre sus principios, obligó á la escuela de Rouelle á darles con justa razon el nombre de *plantas animales*, aunque se ignoraba en ella de dónde venia este producto.

7 El aceyte que resulta de la destilacion de las materias animales á fuego libre no se halla tampoco contenido en estas materias de otro modo que el amoniaco que se volatiliza: y es igualmente un producto de la accion del calórico sobre sus principios. Se forma en el momento en que una gran parte del oxígeno de estas materias, absorbido por el hidrógeno para dar ser al agua, que es la primera que pasa, dexa en el residuo una porcion mayor de hidrógeno que le acerca al estado oleoso. Diferénciase este aceyte del que dan los vegetales tratados del mismo modo en su abundancia, espesura, concrecion y naturaleza amoniacal: enverdece los colores azules vegetales, y tiene un olor fétido muy difícil de quitar. Dippel, químico de Berlin, ha sido el primero que rectificó este aceyte para el uso medicinal, por lo que se le dió su nombre. Consiste esta purificacion en destilarle á un calor suave, que no exceda el temple del agua hirviendo, y aun mejor todavía sobre este mismo líquido introducido en la retorta con el aceyte, como aconseja Rouelle. El aceyte animal rectificado es blanco, muy líquido, oloroso y volátil; amarillea, y se obscurece con la mayor prontitud por el contacto del ayre y la luz, separándose algo del carbono, que le da color.

8 Los gases que se desprenden de las materias animales, puestas á destilar en retorta, y que habiéndolos tenido Hales por ayre, se vió obligado á decir que este principio era la causa de su solidez, porque en el momento en que escapan, pierden regularmente estas materias su coherencia, son unas mezclas de gas hidrógeno carbonoso, muchas veces sulfurado y aun fosforado al mismo tiempo, y de gas ácido carbónico. Despiden gran fetidez; son muy combustibles, y aun arden frecuentemente con una llama oleosa, y son la causa de aquella hediondez que esparcen las materias animales quando se queman al

ayre, ó se destilan en aparatos mal cerrados, así como tambien quando se destapan los vasos en que se han recogido sus productos. Manteniendo largo tiempo estos gases sobre el agua, se enturbia esta, y se pega regularmente á las paredes de los vasos una costra parda obscura, carbonosa y sulfurosa, y aun se ven freqüentemente algunas gotas de un aceyte pardo, espeso, precipitado y pegado al vidrio; lo que prueba que estos gases arrastran en disolucion una porcion de este cuerpo. Si se les obliga á pasar por agua de cal, la precipitan en carbonate calizo; en una disolucion nítrica de plomo forman un precipitado pardo, negruzco; en el ácido muriático oxígenado se separa un poco de carbono, que se precipita en este líquido. Se ha hecho su exámen y analisis por detonacion en el eudiómetro de Volta, despues de haber separado el ácido carbónico por una lexía de álcali cáustico, y de este modo ha reconocido su naturaleza el ciudadano Berthollet.

9 El carbon que queda en la retorta despues de la destilacion de una materia animal, muy rara vez conserva la forma primitiva de esta, pues se ablanda, se funde, y se hincha por la accion del fuego. Tiene mas densidad, solidez y adhesion al vidrio que el de las substancias vegetales: y aun muchas veces hace tanto cuerpo con los vasos, que no puede conocerse su peso sino pesando el vaso antes de la operacion, y volviendo á hacer lo mismo despues de ella. Su proporcion en general es menor que la de los carbones vegetales; nunca ó muy rara vez es hinchado ó carbonoso, á no ser que se haya destilado un líquido albuminoso ó xabonoso, y aun en este último caso solo se halla un baño ó capa carbonosa, que ocupa mas espacio en la retorta. A veces el carbon animal es brillante y de aspecto metálico, en cuyo caso es muy parecido al carbureto de hierro. Su combustibilidad generalmente es muy débil; es necesario tenerle muy enrojecido, y revolverle largo tiempo al contacto del ayre para reducirle á ceniza: no se le ve quemarse sensiblemente, ni cubrirse de una capa de ceniza como al de los vegetales. El gran

fuego que se necesita para incinerarles, altera muchas veces la naturaleza de su residuo, volatilizandole una parte de sus sales. La sosa y el muriate de sosa se desprenden de él, y los fosfates que contiene se vitrifican. Así el ciudadano Berthollet, para analizar los carbones animales, se ha servido del nitrate de potasa, haciéndoles detonar en unos vasos á propósito para recoger los productos fluidos elásticos y los residuos pulverulentos. Yo he empleado para el mismo uso el muriate sobreoxigenado de potasa. Este carácter de incombustibilidad, que tanto distingue los carbones animales, proviene del poco carbono que contienen, de la densidad que este conserva, y de su union con los fosfates de sosa y de cal, y los óxides de hierro y manganeso que le envuelven y condensan.

10. Todos los efectos del fuego sobre las materias animales que acabamos de describir, y todos los productos que he examinado, prueban que el calórico, trastornando la naturaleza de estas materias, y haciendo de ellas un analisis complicada, combina en otro orden sus principios constitutivos, y da origen á un número mayor de compuestos nuevos. El agua se forma en este caso con ménos abundancia; el aceyte en mayor cantidad; el amoniaco, principalmente en tanta cantidad, les pertenece exclusivamente; los ácidos que les acompañan indican todos, así como el amoniaco, un manantial abundante de ázoe. Su menor porcion de ácido carbónico, y mayor de gas hidrógeno que en los productos de los vegetales, descubre en las substancias animales las diferentes proporciones de carbono y de hidrógeno. El azufre y fósforo que modifican sus gases anuncian en estas substancias la existencia de estos dos principios combustibles. Esta serie de efectos del fuego y de los productos que resultan viene de la complicacion primitiva de los compuestos animales, de la multiplicacion de acción de sus principios unos sobre otros, y del mayor número de atracciones que exercen recíprocamente. Ninguno de estos efectos del calórico, tan á propósito para ilustrarnos sobre la naturaleza de estos compuestos, tiene en el día lo que pueda decirse una dificult-

tad; no obstante haberles creído muy oscuros, y casi inexplicables en otro tiempo; y así uno de los mas bellos resultados de la química neumática es habernos dado tambien una explicacion mas clara y fácil de todos ellos: habiendo sacado gran partido de lo mismo que por mucho tiempo no fue mas que una fuente de errores y de obstáculos para sus progresos.

ARTICULO III.

De las propiedades de las materias animales tratadas por el ayre.

1. **L**as propiedades que presentan las materias animales, expuestas al contacto del ayre, y por el hecho mismo de esta exposicion, son ménos generales y constantes que las que produce en ellas la accion del fuego, y varían mucho más entre sí que las precedentes, segun la diversa modificacion de la naturaleza de estas materias. Las sólidas en general solo padecen una muy corta ó muy lenta alteracion por la accion del ayre: las substancias animales líquidas son casi las únicas que padecen una mutacion mas sensible por la impresion de este fluido; y con arreglo á estas mutaciones expondré aquí las propiedades de estas materias, refiriéndolas á cierto número de generalidades.

2. Seis efectos diferentes hallo en la accion del ayre sobre las substancias animales, aunque á la verdad independientes de los que puede producir en los animales vivos, porque los caractéres generales de estas substancias que exámino han sido vistos principalmente en el estado de muertas; el movimiento vital les varía ó complica, por lo que es necesario empezar por determinar lo que les sucede sin el principio vital que las anima, antes de poder llegar á entender los fenómenos que acompañan á su estado de vida. Estos seis efectos del ayre se reducen: 1.º á la absorcion del oxígeno: 2.º á la concrecion que este produce en ellas: 3.º á la coloracion que resulta: 4.º á

la combustion lenta que excita: 5.º á la alteracion que él mismo experimenta: 6.º finalmente, á la descomposicion que padecen por el movimiento intestino que excita en ellas. Pasarémos á hablar ahora de cada uno de estos efectos.

3 Casi todos los líquidos animales tienen la propiedad de absorver el gas oxígeno atmosférico; poseyéndola en un grado mas alto los que son viscosos, pegajosos ó xabonosos. Esto se prueba dexándoles expuestos al contacto del ayre dentro de campanas, en las quales se les ve elevarse, y exâminando despues el gas residuo por los medios eudiométricos, mediante los quales se advierte que contiene mucha mas parte de gas ázoe, y aun algunas veces que todo se reduce á este gas puro quando ha sido larga su exposicion al ayre; permanece este gas simplemente condensado y combinado de un modo particular durante cierto tiempo: y así tambien los líquidos oxigenados se hinchan considerablemente en el vacío, ó en virtud de la accion del calor. Pero poco á poco el oxígeno va fixándose en ellos con mas solidez, se combina íntimamente, y muda su naturaleza oxídándoles mas que lo que estaban.

4 Es fácil de observar la concrecion de los líquidos animales, que es consiguiente á la absorcion del oxígeno, no dexando ninguna duda sobre la existencia y verdad de este segundo efecto, lo que vemos en la clara de huevo, en el suero de la sangre, en la agua de los hidrónicos &c. expuestos al ayre. Se ven formarse ciertos copos en estos líquidos, mantenerse suspensos, y precipitarse. Agitando estos mismos líquidos al ayre, manifiestan tal disposicion á concretarse, que una parte de ellos se solidifica. De esta manera se forman las membranas artificiales, conocidas hace mas de dos mil años en la isla de Cos, y descritas por Hipócrates. La agua aereada produce este mismo efecto por su mezcla y agitacion con estos líquidos. La clara de huevo expuesta al ayre, y el huevo añejo se cuece y endurece con mucha mas facilidad que el huevo fresco. Este fenómeno tiene analogía con la formacion y regeneracion del epidermis; explica las *fuerzas plásticas* de los

antiguos; substituye un hecho de física claro y sencillo á una qualidad oculta, y así se presenta en el mecanismo de la nutricion.

5 Mil fenómenos prueban la coloracion producida en las substancias animales por el contacto del ayre y la absorcion lenta del oxígeno. Ni aun los mismos sólidos estan libres de este constante efecto. Los huesos y el marfil amarillean; el cuero se ennegrece al ayre; la sangre bermejea tambien á su contacto, y toma aquel color purpúreo que la caracteriza, mientras que la parte privada de él permanece obscura y casi negra. Los líquidos blancos albuminosos y gelatinosos se ponen amarillos; las mantecas se vuelven cetrinas ó naranjadas; la cera y el esperma de ballena amarillean; los colores del kermes, de la cochinilla y otros gusanos, y los de algunos moluscos adquieren su mayor brillo al contacto del ayre; la bilis, la orina y aun el sudor adquieren en la atmósfera un color mas intenso; las fluxiones blancas de las narices, del pecho, de la uretra y de las úlceras se vuelven amarillas ó verdes, y todos los productos animales marinos se oscurecen y ennegrecen, quando despues de sacados del agua se dexan al ayre; sigue luego la putrefacción, y sus diversos tiempos van señalados de otros tantos matices.

6 Los primeros efectos que acabamos de exponer, ademas de indicar una atraccion particular entre las materias animales y el oxígeno, manifiestan claramente que padecen una especie de combustion lenta, que las obliga á pasar al estado de óxides, y aun en algunos casos, aunque raros á la verdad, las llega á dar el carácter de ácidos; de esta manera algunas materias, principalmente la leche y la orina, expuestas al ayre, producen el ácido aceoso. La disposicion á coagularse por el fuego ó á concretarse espontáneamente, que adquieren en este caso, corresponde á la forma sólida y concreta que toman los aceytes expuestos á aquel, y representa una verdadera oxidacion, que tiene sus límites y término luego que la materia animal que la padece, se satura, y no puede absorber mayor proporcion de oxígeno. Por esta analogía con

la concrecibilidad de los aceytes vegetales debemos considerar los compuestos animales como inmediatos á los aceytes, ó muy dispuestos á tomar el carácter oleoso. No se verifican los quatro fenómenos indicados sin que el ayre padezca una mutacion y alteracion mas ó ménos considerable. Quando una materia animal ha estado expuesta á él por algun tiempo, se halla este ménos cargado de oxígeno, mas saturado de agua, con mucho ácido carbónico, y con un olor desagradable. Estas quatro mutaciones corresponden á quatro géneros de efectos de parte de las substancias animales; absorven inmediatamente una porcion del oxígeno atmosférico: su hidrógeno arde rápidamente, y forma agua: su carbono destruye tambien una parte del gas oxígeno, que le disuelve y acidifica; y finalmente, una porcion de la misma materia animal ya muy alterada y corrompida, ó al ménos los gases hidrógeno sulfurado, fosforado y carbonoso, que se desprenden de ella, dan al ayre un carácter de fetidez muy notable. De esta suerte se conoce cuál puede ser la causa de la infeccion y de las qualidades nocivas que adquiere el ayre en los aposentos de los enfermos, en los hospitales demasiado reducidos &c.; y acaso tambien el modo de comunicarse el contagio de ciertas calenturas.

7 A proporcion que las materias animales absorven el oxígeno atmosférico, se disponen á la concrecibilidad, toman color, experimentan al principio una verdadera combustion, aunque lenta, y derraman al mismo tiempo en la atmósfera diversos principios, que mudan su naturaleza; estas materias caminan sensiblemente á una descomposicion espontánea, que se dirige á destruirlas ó reducir las á unos compuestos mas simples, ó combinaciones binarias. De dia en dia se las ve variar de consistencia, color y olor, desprendiéndose de ellas efluvios y gases fétidos; su volúmen varía tambien, y sus principios se exhalan; fórmase entre tanto agua, ácido carbónico, amoniac y ácido nítrico; en una palabra, padecen áquel movimiento intestino que las destruye, separando una porcion baxo la forma gaseosa, y dexando fixa una parte de

su residuo en el estado de mantillo. La putrefaccion, uno de los caractéres mas singulares de los compuestos animales, y uno de los fenómenos que merecen estudiarse con mas cuidado, se describirá en uno de los artículos siguientes; pues aquí únicamente la he indicado para manifestar la serie de los efectos del ayre sobre estas materias, porque el contacto del ayre la favorece y acelera.

8 Si se comparan entre sí estos seis efectos indicados, se halla por resultado una grande alterabilidad en las substancias animales, y se conoce que dicho resultado es en todo conforme al de la accion del fuego, que depende de la composicion complicada de estas substancias, del número de los principios primitivos que las constituyen, de las muchas atracciones que exercen unos sobre otros, y de la ligereza misma de la causa necesaria para poner en accion todas estas atracciones. Vense tambien algunos compuestos formados por lo que hace á la mayor parte de su masa de cuerpos combustibles, que así por el conjunto de su composicion como por cada uno de sus principios en particular, tienen una gran propension á unirse con el oxígeno, absorbiéndole al principio en su integridad, disolviéndose despues en él los elementos que se separan, y experimentando de esta suerte unas alteraciones sucesivas, que poco á poco las llevan á una descomposicion total. La diferencia notable de la volatilidad de algunos de estos principios, y la fixidad de otros hace todavía mas firme y mas fácil de concebir esta teoría general, segun la veremos mas y mas confirmada en los artículos siguientes.

ARTICULO IV.

De la accion del agua sobre las materias animales, y de las propiedades características que pueden deducirse de esta accion.

Sin embargo de que ha habido freqüentes ocasiones de exâminar la accion del agua sobre las substancias animales, y de que las experiencias de esta accion se han

multiplicado mucho, ya en la economía doméstica, y ya en una multitud de artes, todavía no tenemos todos aquellos conocimientos, que parece debía darnos acerca de su naturaleza, ni se han fijado todos los caracteres necesarios para distinguirlas de las materias vegetales: á pesar de que los tienen bastante singulares y sobresalientes para poder establecer unas distinciones importantes entre estas dos clases de seres, como voy aquí á exponerles.

2 El agua fria penetra por su solo contacto las materias animales mas sólidas; separa sus fibras, láminas ú hojuelas; hace su tejido mas perceptible á la vista, engruesándole ó hinchándole, y tira á separar sus hacedillos ó capas, sirviendo mucho en este sentido al anatómico quando quiere dar algun paso mas adelante en el conocimiento de su estructura, que lo que permiten el escalpelo y la diseccion mas prolixa. Materias animales hay que se hallan siempre dilatadas y liquidadas por el agua, á la qual deben así su estado, como aquella movilidad que les permite ir pasando á diferentes partes del cuerpo de los animales. La mayor parte de los líquidos animales se mezclan perfectamente con el agua, y todas sus partes se disuelven en ella, si se exceptúan las sólidas.

3 Quando se echa agua caliente ó hirviendo sobre las materias animales, hay varias que, siendo indisolubles en la fria, se disuelven con la mayor facilidad y prontitud, mediante la actividad que las comunica el calórico: tales son la mayor parte de los tejidos membranosos blancos, que se liquidan en el agua hirviendo, formando despues con ella jaleas por el enfriamiento, y colas por la evaporacion; á causa de lo qual se llaman en la química tejidos *gelatinosos*. Si se da al agua por la presion en el digestor de Papin que impide su evaporacion, una temperatura mucho mayor que la del agua hirviendo, se logra ablandar los huesos, y hacerles tomar el estado gelatinoso. Los tejidos córneos y cartilagosos pasan todavía á este estado con mucha mas prontitud y facilidad.

4 Hay materias animales líquidas semejantes á la clara de huevo, llamadas por esta razon *albuminosas*;

que experimentan por la accion del agua caliente sobre los 48 grados una coagulacion, un endurecimiento y opacidad que todos conocemos. Esta propiedad, que es enteramente opuesta á la disolubilidad gelatinosa, indica en las materias que son susceptibles de ella una naturaleza muy diferente, y así no ha dexado de ocupar bastante tanto á los químicos como á los médicos. Mientras que estos la han descrito como una fuerza particular y viva, que han llamado *plástica*, han reconocido los primeros que dependía del estado oxigenado de los líquidos animales, ó que al ménos sucedía á este estado; y que su causa no era otra que la íntima combinacion y fixation de este principio, como he hecho ver en el artículo anterior.

5 El efecto mas generalmente conocido de la accion del agua caliente sobre las materias animales es la coccion de las carnes. Sin embargo los químicos no han determinado aun con bastante exâctitud el mecanismo de este efecto. Se sabe que su resultado en las materias cocidas es una pérdida de su tenacidad, una blandura y mutacion de texto, de color, sabor y olor, que las vuelven agradables al órgano del gusto, y fáciles de digerir. Y así parece que la coccion consiste en una mutacion de proporcion y estado en la composicion animal, en la liquidacion de la gelatina, en la coagulacion de la albúmina, y una especie de maceracion de la organizacion fibrosa, de que proviene la facilidad de ser trituradas dichas substancias con los dientes, y reducidas á una pasta blanda y dúctil por la masticacion. Esta propiedad es muy diferente de la de la coccion de las substancias vegetales; y así tambien es muy distinta y ménos sensible para todos la mutacion que padecen estas últimas; pues son muchas las materias vegetales que pueden servir crudas de alimento, al paso que la especie humana civilizada no puede comer substancias animales crudas.

6 Una larga maceracion en agua altera tambien el texto y naturaleza de las substancias animales, de un modo tan diferente del que produce en los vegetales, que sirve de carácter bastante decisivo para establecer una di-

ferencia muy considerable entre estas dos clases de compuestos orgánicos. Casi todas las materias animales, sumergidas en agua, se convierten en una substancia crasa, semejante al esperma de ballena, que he indicado ya bajo el nombre de *adipocera*. Se forma al mismo tiempo en ella un poco de amoniaco que se disuelve, y una porcion de ácido carbónico que se exhala. Es sabido que en semejantes circunstancias se ennegrecen y carbonizan las materias vegetales. Este fenómeno en las materias animales depende de su putrescibilidad, y basta anunciarlo aquí, porque su causa y resultados se tratarán con mas extension en el artículo de la putrefaccion.

7 Se ve claramente, segun estos efectos del agua sobre los compuestos animales, que la causa general que determina sus diferencias, respecto de lo que experimentan las materias vegetales, está fundada sobre la composicion mas complicada de estos cuerpos. La menor proporcion de carbono y oxígeno, y mayor de hidrógeno y ázoe, son las que producen siempre en los fenómenos descritos las alteraciones manifestadas. Si estas alteraciones son diversas y mas considerables, consiste en que se verifican en unas materias, cuyos principios constitutivos son tambien mas, y obedecen á un tiempo á mayor número de atracciones; y en que su equilibrio de composicion es mucho mas fácil de trastornar que el de los compuestos vegetales, que son ménos complicados.

8 Se ve por esta simple explicacion que hay una constante conformidad entre lo que sigue á la accion del agua y los efectos de los otros agentes, de que se ha tratado en los artículos anteriores. Esta conformidad se notará tambien en los artículos siguientes.

ARTICULO V.

De la accion de los ácidos sobre las substancias animales, considerada como carácter de ellas.

1 **E**l modo de obrar de los ácidos sobre las substancias animales proporciona en el día á los químicos un medio de caracterizar estos compuestos, y de conocer su naturaleza. Despues del establecimiento de la doctrina neumática ha adelantado mucho la ciencia en el conocimiento de esta accion; debiéndose mucha parte al trabajo de los químicos franceses, y con particularidad á los de los ciudadanos Berthollet, Vauquelin y míos. Dos consideraciones principales se presentan en esta accion de los ácidos: perteneciente la una á todos estos cuerpos, y general entre ellos; y la otra relativa á cada uno de los ácidos en particular, y diferente segun su naturaleza especial. Continuaré sobre estos dos modos de considerarlas.

2 Todos los ácidos poco concentrados conservan y preservan de la putrefaccion las materias animales; por esta razon se han considerado como unos antisépticos poderosos, y aun colocado á la cabeza de estos medicamentos. Tienen ademas la propiedad de coagular los líquidos albuminosos y espesarles, de liquidar con rapidez los órganos gelatinosos y membranosos, de conservar la fluidez de los líquidos de la misma naturaleza, é impedir que la frialdad los cuaje, como lo hacen regularmente; ablandan y disuelven también con auxilio del calor los órganos fibrosos, ó aquellos que contienen en su tejido la materia llamada *fibrina*. Esta disolucion toma muchas veces la forma temblante y gelatinosa. Liquidan y descomponen en parte las substancias animales sólidas, mudando el fosfate de cal en sal acídula. Finalmente, todos los ácidos, si se dexan largo tiempo en contacto con la mayor parte de los compuestos animales blandos, membranosos ó fibrosos, al cabo les alteran, convierten una parte de ellos en amoniaco, y se hallan despues mas ó ménos saturados por este álcali.

3 La naturaleza propia de cada ácido determina su acción particular: en general, es tanto mas fuerte y capaz de descomponer las materias animales, quanto mas débil es su composición íntima, y quanto ménos afinidad tienen sus radicales con el oxígeno. Los hay tambien que sin descomponerse con facilidad obran sobre estas materias solo por su qualidad ácida. Varía por otra parte esta acción segun el estado de concentración de los ácidos, la cantidad que hay en contacto con las materias animales, el estado mas ó ménos sólido ó blando de estas materias, y finalmente segun la temperatura, en virtud de la qual se les hace obrar recíprocamente. Entre los diversos ácidos que exercen una influencia mas ó ménos notable y diferente sobre los compuestos animales, han de distinguirse el ácido sulfúrico, nítrico, muriático, y el muriático oxigenado, pues contienen todo lo que puede desearse para esta acción particular; porque los otros, y principalmente el fosfórico, acético, cítrico, tartaroso y el oxálico se acercan mucho al muriático. Es preciso tener presente que los quatro primeros, tomados en un estado débil, no exercen jamas sino las acciones generales arriba indicadas.

4 Se habia observado en otro tiempo en el modo de obrar del ácido sulfúrico sobre las materias animales, aquel emblandecimiento y coloracion mas ó ménos obscura ó subida que experimentan, y se creyó que este efecto indicaba una especie de semicombustion, comparándola con la acción del fuego, sin creer que hubiese otra cosa mas. Pero habiendo examinado el ciudadano Vauquelin y yo los fenómenos de esta acción, hemos encontrado errónea esta antigua nocion, y que entre estos cuerpos habia una serie de atracciones, que alteran su naturaleza muy distintamente de lo que se habia creído. Quando una materia animal, carne, por exemplo, clara de huevo ó sangre espesa, se pone en el ácido sulfúrico concentrado; y quando se dexa obrar espontáneamente á estos dos cuerpos, se ve al principio la materia animal tomar sucesivamente los colores leonado, roxo, pardo y negro; ablandarse, divi-

dirse, liquidarse y formar una especie de pasta. Se calienta la mezcla, mas no se desprende nada; y examinándola despues de concluida la accion, se encuentra el ácido sulfúrico debilitado por una agua que no contenia; la materia animal queda carbonizada, y se desprenden de ella unas moléculas ó terroncitos grasientos. Si se analiza el ácido sulfúrico, se halla penetrado de amoniaco y de sosa. Adviértese por lo mismo que ha descompuesto la substancia animal, separando de ella el hidrógeno y el oxígeno, que se unen para formar el agua necesaria para su saturacion; que otra porcion ha dado el ser al amoniaco, otra tercera ha pasado al estado de manteca, y la quarta al de residuo carbonoso.

5. Diluyendo despues el ácido en una gran cantidad de agua, filtrándole para separar la manteca y la materia carbonosa, y analizando el líquido filtrado, se encuentran en él los sulfates de amoniaco, de sosa y de cal, y una cantidad mayor ó menor de ácido acético, que puede extraerse por la destilacion. Luego es probado que el ácido sulfúrico ha descompuesto las sales de sosa y de cal contenidas en la materia animal, y que ha convertido esta en amoniaco, ácido acético, agua, cuerpos grasientos y carbon. Encuéntrase en esto una analogía con su efecto sobre las substancias vegetales, descrito en la seccion anterior, y por diferencias muy notables la formacion del amoniaco y la manteca, y la produccion de los sulfates de sosa y de cal. Sería superfluo explicar por menor las causas de estas diferencias, manifestando suficientemente lo que hemos dicho hasta aquí, que provienen del ázoe de las materias animales, de la proporcion mayor de su hidrógeno, y de la presencia de las sales fosfóricas.

6 Si en lugar de dexar obrar al ácido sulfúrico espontáneamente sobre las substancias animales se le ayuda con el calor, su efecto es mucho mas rápido y mayor. Entónces no es solamente, como en el primer caso, la tendencia del ácido á saturarse de agua, la que causa la descomposicion de estas materias, y la que pone en ac-

tividad las atracciones complicadas que son necesarias para mudar su naturaleza. Los principios mismos del ácido sulfúrico tiran á separarse: la atraccion del hidrógeno y del carbono de las materias animales hácia el oxígeno del ácido, se aumenta por la adición del calórico; y una mutacion mas íntima altera su naturaleza y composicion. Entónces ya no se forma cuerpo alguno oleoso, y sí solo agua simplemente constituida para la saturacion del ácido, que tampoco conserva ya su carácter; la materia animal se acerca mucho mas al último término de su descomposicion. Se nota pues una efervescencia que dura algun tiempo, y se desprende ácido carbónico, gas ácido sulfuroso, y gas hidrógeno sulfurado y carbonoso. Pasa mucha agua en la destilacion, pues la experiencia debe hacerse en un aparato destilatorio; se destruye el ácido acetoso, y se consigue sulfato de amoniaco, siendo menor la cantidad del residuo carbonoso que en el primer caso.

7 El ácido nítrico obra muy distintamente sobre las materias animales, porque en razon de ácido es mucho ménos fuerte y ménos permanente que el sulfúrico, y porque sobre todo es infinitamente mas descomponible, y mucho mas oxigenado. En otro tiempo se habia notado que coloraba estas substancias de un amarillo de limon, y que no las carbonizaba como el precedente. Su modo de obrar sobre los vegetales, explicado latamente en uno de los artículos de la seccion que trata de ellos, me servirá aquí para manifestar el que exerce sobre las materias animales; se advertirá en este una accion mas complicada, y se notarán los importantes resultados que ha podido deducir de ella la doctrina neumática. Luego que Bergman dió á conocer la formacion del ácido del azúcar ú oxálico por el ácido nítrico, balló en 1777 el ciudadano Berthollet que la seda, la lana, los músculos, la piel, los tendones y cabellos daban mucho mas que el azúcar, y que esta cantidad ascendia algunas veces á mas de la mitad de su peso, al paso que de las materias vegetales apenas podia sacarse una quarta parte. Descubrió al mismo tiempo y en una época,

como se ve bastante distante, pues en el día hace cerca de veinte y dos años, que durante la formación del ácido oxálico, se separaba de las materias animales un aceyte, que por destilacion daba amoniaco: lo que era ya una diferencia muy notable en la accion del ácido nítrico sobre estas materias.

8 Ocho años despues de este primer descubrimiento hizo otro el mismo sabio aun mucho mas importante acerca de la accion del ácido nítrico sobre las materias animales. Habiendo visto que mediante este ácido bastante débil y casi sin la adicion del calor, daban una gran cantidad de gas ázoe, notó que esta propiedad iba siempre conforme con la de dar amoniaco; que quando habian perdido su ázoe parecian retrogradar hácia el estado vegetal; que todas las substancias que daban amoniaco exhalaban tambien gas ázoe por la accion del ácido nítrico; que en esta accion, despues de este gas, se desprendian los gases ácido carbónico y nitroso; que entónces se formaba el ácido oxálico, y se separaba la materia grasienta; que evaporando el líquido amarillo para conseguir el ácido oxálico, quedaba en el agua-madre fosfate ácido de cal; y de este modo estableció una diferencialísima entre las materias vegetales y las animales. Poco tiempo despues de este descubrimiento he exâminado todas las circunstancias del desprendimiento del ázoe por el ácido nítrico de estas últimas materias; y experimentado que este ácido no se descomponia mientras duraba este desprendimiento, y que así era producido por la materia animal; que las substancias gelatinosas daban ménos que las albuminosas, y estas aun ménos que las fibrosas; que el gas ázoe, conseguido por este medio, tiene un olor fétido particular, semejante al de las materias animales que principian á corromperse, al del muriate de amoniaco sublimado, del amoniaco descompuesto por el ácido muriático oxígenado &c.; que su proporcion correspondia exâctamente á la del amoniaco, producido por cada materia animal; que separado de un compuesto animal, no estaba este como antes expuesto á la putrefaccion; y que

este gas era muy dañoso, y parecia influir en la produccion de las enfermedades pútridas en los hombres expuestos á su accion. Despues de mi primera asercion se intentó hacer de este objeto un punto de teoría médica, consagrando su resultado con el nombre de *gas septon*, dando al gas ázoe.

9 En 1790 se me presentó otro nuevo descubrimiento en la continuacion de mis experiencias relativas á la accion del ácido nítrico sobre las substancias animales; á saber, la formacion del ácido prúsico, y su desprendimiento en vapor, muy fácil de reconocer por su olor fuerte de almendras amargas; pero como en uno de los artículos siguientes haya de tratarse de él mas por menor, solo hago de él aquí mencion para completar el quadro de los principales efectos de este ácido. Estos efectos, como hemos visto, consisten en una coloracion amarilla ó roxa, en el desprendimiento del ázoe en estado de gas, y en la formacion de los ácidos prúsico, oxálico y carbónico, y de una materia grasienta. Su diferencia del ácido sulfúrico consiste en la separacion del ázoe, en la formacion de mas aceyte espeso, y ménos agua, la falta de amoniaco, y no precipitacion del carbono, y la formacion del ácido oxálico; lo qual depende sin duda alguna de la mayor disolubilidad de la materia animal en este ácido, y de su grande cantidad de oxígeno, que obrando sobre los principios de esta materia, separa de ella y quema el carbono, empleando su hidrógeno con una porcion de este mismo carbono y del oxígeno para la constitucion de aquella especie de grasa &c. Todos estos efectos reunidos son aun mas numerosos y dificiles de explicar con exactitud, que los que produce el ácido sulfúrico, porque obran muchas mas atracciones al mismo tiempo; sin embargo son muy á propósito para conocer la naturaleza de las substancias animales, y confirmar lo que hasta ahora se ha dicho acerca de ellas.

10 El ácido muriático nada presenta de particular en su accion sobre las substancias animales ni tampoco el ácido fosfórico y los ácidos vegetales; solo sí tiene un poco

mas de energía que estos últimos. Todos disuelven la parte fibrosa y muscular, reduciéndola á una especie de gelatina; y acaban por descomponerla, y convertir una parte en amoniaco que les satura. Coagulan los líquidos albuminosos, ablandan y descomponen en parte los huesos, así como tambien los tendones y cartilagos ó ternillas, y disuelven los tejidos membranosos. Se cree que se verifica este efecto, durante la vida, por el abuso de los ácidos vegetales, del acetoso y del nítrico, y que por esta razon, las personas que les toman con abundancia enflaquecen, y aun pierden una porcion de su globosidad ó de la densidad de sus músculos. En quanto al ácido muriático oxígeno, su accion sobre estas materias es de una energía enteramente distinta. En el mismo momento que toca los líquidos animales, los espesa, coagula y condensa en copos ó terroncitos mucosos; y de esta manera confirma lo que he dicho de la coagulacion de este humor por la union ó fijacion del oxígeno: endurece los sólidos, les hace encojarse y comprimirse, debilita su color sin destruirlo, y aun aviva el de muchos. Mas adelante se verá que su energía sobre los humores y órganos de los animales vivos podrá esparcir alguna luz sobre sus funciones y sobre la fisiología.

ARTICULO VI.

Propiedades de las materias animales, deducidas de su alterabilidad por los álcalis.

Hace mucho tiempo que han observado los químicos la accion violenta de los álcalis cáusticos sobre las materias animales; mas no conociendo entónces ni el estado puro de los álcalis, ni la naturaleza íntima de los compuestos orgánicos, no han podido explicar esta accion, ni hacer uso de ella para inferir la composicion de estas materias. No hicieron mas que ver este hecho sin poder deducir de él conseqüencias útiles al adelantamiento de la ciencia, contentándose únicamente con hacer algunas aplicaciones ventajosas á varias prácticas de las

artes; tales como el uso de los álcalis fixos hechos cáusticos por la cal para abrir cauterios, curar tumores rebeldes y crasos, desengrasar las lanas &c.; y solamente despues del establecimiento de la doctrina neumática se empezó á conocer la accion de los cáusticos alcalinos sobre las materias animales, y á hacer uso de ellos para determinar su naturaleza.

2 Al principio se notó que estos reactivos obraban con mucha mas fuerza sobre las substancias animales que sobre las vegetales, y que al paso que no disolvian estas sino lentamente y con dificultad, ablandaban muy pronto, y liquidaban con rapidez aquellas; tambien se reparó que todos los tejidos animales tratados con lexías de álcalis cáusticos perdian su fuerza y peso, al paso que los de filamentos vegetales se alteraban muy poco. A esta accion ha de atribuirse la especie de tacto craso y untuoso que se experimenta quando se frotan entre los dedos las lexías cáusticas; fenómeno que hizo dar el nombre de *aceyte de tártaro* á la disolucion concentrada de potasa. Esta disolubilidad de las materias animales se verifica aun en los álcalis fixos sólidos, porque encuentran en estas materias bastante agua para ablandarse primero, y luego disolverse; y esto les permite obrar luego como disolventes.

3 En 1782 dió á luz el ciudadano Berthollet una memoria sobre esta accion de los álcalis, presentándola como efecto de una combinacion simple en que entraban enteras las materias animales; observó que la lana, la seda y la carne hervidas en una lexía de potasa concentrada se disolvian en ella, la quitaban su causticidad, la daban un sabor amargo y un color roxo, y no la robaban el ácido carbónico, como creyó Macbride; que se precipitaba esta disolucion por los ácidos y sales metálicas; que quando se hacia por medio de estas últimas, el precipitado compuesto de la materia animal y del óxide próximo ya al estado metálico, era inalterable é imputrescible; que no precipitaba al muriate sobreoxígenado de mercurio, y que una disolucion de azúcar y de almidon en el mismo

álcali no destruía su causticidad, y descomponía esta sal metálica, de lo que se infería que la materia animal saturaba el álcali.

4 Un fenómeno observado por este químico me hizo adoptar una opinion diferente de la suya, induciéndome á hacer una serie de experiencias que me han presentado otra teoría, manifestándome que se verificaba otra cosa más que una simple disolucion. El ciudadano Berthollet habia advertido que la disolucion de una materia animal por el álcali cáustico despedía un olor pútrido desagradable. Desde luego reconocí que efectivamente toda substancia de esta naturaleza dexaba desprender una notable cantidad de amoniaco en el momento que se trataba con una fuerte lexía de álcali; que al mismo tiempo se desprendía calórico, y que lo propio sucedía, aunque con ménos energía con la cal, la estronciana y bária. Por lo que no conteniendo amoniaco ninguna materia animal fresca, inferí que se formaba por la accion de los álcalis; y que segun esto, una vez disuelta esta materia, ya no era la misma que antes de su disolucion, y que habia mudado de naturaleza. En la preparacion del xabon animal, que se fabrica segun el consejo y método del ciudadano Chaptal, haciendo hervir recortaduras de paños ó tejidos de lana en una lexía fuerte de potasa hasta que esta no pueda disolver mas, este xabon líquido y colorado, útil en las fábricas de moletones, de paños y mantas, da á las telas un olor desagradable que es debido á este amoniaco que se forma, y el qual se disipa al ayre, ó lavándolas repetidas veces.

5 Es fácil de entender que, como al paso que se forma el amoniaco, pierde la materia animal cinco veces mas ázoe que hidrógeno, debe esta contener en su porcion unida al álcali mucho mas hidrógeno que antes, y que tomando así un carácter oleoso, su combinacion alcalina es un verdadero xabon, y por lo tanto todas las propiedades descritas por el ciudadano Berthollet en esta disolucion son otros tantos caractéres de un compuesto xabonoso. Los ácidos le descomponen y separan de él un

aceyte concreto pardo; las disoluciones metálicas forman con él precipitados de xabones metálicos indisolubles: lo propio sucede con las sales térreas. El ciudadano Chaptal le propuso para suplir por el verdadero xabon en las fábricas de paños. Segun lo qual es evidente que no falta prueba alguna para fundar mi opinion.

6 El color roxo ó pardo mas ó ménos obscuro que toman las substancias animales quando se disuelven en las lexías de álcalis fixos cáusticos, indica aun otra alteracion en estas substancias. Se dexa comprehender que quando se separan el ázoe y el hidrógeno para la formacion del amoniaco que se desprende, debe precipitarse una porcion de carbono que queda libre, y que el aceyte formado debè acercarse por lo mismo á los que llamamos *empireumáticos*. Pettit observó en 1733 en las Memorias de la Academia de Ciencias, que un pedazo de esta especie de piedra alcalina cáustica envuelto en un poco de piel y manteca, volvía roxizas estas partes al cabo de algunas horas. Poulletier de la Salle describió en su Comentario sobre la Farmacopea de Lóndres algunas experiencias hechas sobre la aplicacion de la piedra cáustica á la piel de un cadáver, que dieron igual resultado. Empleado este agente con la misma atencion y el mismo aparato que sobre un cuerpo vivo, hizo á las veinte y quatro horas una escara, una cavidad y un borde de color roxo cárdeno, debidos á su accion colorante sobre la gordura subcutánea.

7 Esta accion de los álcalis, bien determinada en el día, explica su uso como piedra cáustica para quitar los lobanillos y tumores rebeldes; y tambien se ve que su empleo, como fundente en las enfermedades que exígen esta especie de remedios, puede llegar á ser peligroso si se abusa de él; y que las lexías alcalinas alteran y debilitan todos los texidos animales impregnados de ellas, sobre todo quando se calientan con estos líquidos, como suele hacerse con las lanas, sedas, cerdas y plumas &c.

ARTICULO VII.

De la accion de las materias salinas, de los óxidos y de las sales metálicas sobre las substancias animales, considerada como carácter de estas substancias.

1 **R**euno en un solo artículo la accion de tres géneros de cuerpos sobre las materias animales, porque ó es débil ó difícil de determinar, ó no está aun apreciada exáctamente. Hay pocos hechos que describir, y pocos resultados que sacar de la accion de estos cuerpos, y así he creido deber considerarles todos juntos.

2 Es conocida la propiedad conservadora de las sales sobre todas las substancias orgánicas en general; y una multitud de prácticas de las artes nos prueban la existencia de esta propiedad con relacion á las materias animales. El alumbre endurece las pieles, y comprime sus tejidos que hace mas durables; su disolucion sirve comunmente para librar de toda alteracion los órganos ó partes de los animales en las colecciones anatómicas. El muriate de sosa produce un efecto análogo y tan conservador en las carnes, que por eso nos servimos de él para impedir que se alteren, y destinarlas para alimento. La misma práctica se sigue con la manteca y el queso. Pringle creyó que una pequeña dosis de sal aceleraba su putrefaccion, al paso que en grande cantidad servia de antiséptico; mas se ha reconocido que esta opinion era un error, y que únicamente dexaba podrir la poca sal las materias animales, porque no absorvia toda la humedad de ellas.

3 Las sales térreas, ademas de la propiedad de las precedentes, ofrecen otro carácter en su energía activa sobre las substancias animales: descomponen sus fosfates disolubles, los de sosa y amoniaco, que casi siempre se hallan contenidos en los líquidos de los animales: de aquí proviene, que echando disoluciones de nitrates y muriates de cal, magnesia y estronciana en el suero, en la linfa,

en la orina, en el agua de los hidrónicos y en el caldo &c., hay un precipitado mas ó ménos abundante, que es siempre fosfate de cal. La sosa, que existe aislada ó en el estado xabonoso en muchos de estos líquidos y en la bilis, descompone tambien estas sales, y precipita sus bases terreas; de suerte que este precipitado es muchas veces doble, y formado de los fosfates térreos y de tierra. En el caso de los líquidos animales xabonosos, el precipitado que se forma es un xabon térreo indisoluble. Produciendo las sales aluminosas el mismo efecto sobre los líquidos colorados, toman regularmente sus colores, con la materia de los cuales tiene el alumbre mucha afinidad.

4 Por todo lo expuesto se ve que las materias salinas casi siempre producen un efecto muy complicado sobre las substancias animales líquidas, una parte de cuyas sales descomponen, descomponiéndose ellas mismas, principalmente quando son de una naturaleza térrea, y que conservando estas mismas materias quando son sólidas, comprimen y condensan su tejido. A estos efectos debe limitarse la generalidad de los que debo exponer aquí; mas adelante se presentará ocasion de conocer algunas otras acciones, producidas por las sales sobre varias substancias animales en particular, y de hacer ver que estas acciones dependen de la naturaleza singular de estas substancias, y que deben considerarse como muy propias para caracterizarlas. Casi no puede dudarse que muchas sales de base alcalina, que no se encuentran en los compuestos animales, dexen de producir en ellos fenómenos de descomposicion ó de union triple, y acaso quádruple, que aun no estan determinadas. La ciencia tiene aun mucho que adelantar baxo todas estas relaciones.

5 Las de los metales, que son mas fáciles de oxidar, experimentan este género de alteracion quando se les sumerge en varios líquidos animales. De este orden son especialmente el hierro, zinc, plomo y cobre; su oxidacion es mas pronta y notable en los líquidos albuminosos. Una verdadera fosfatizacion sucede muchas veces á esta combustion lenta por la union de los óxides metálicos con

el ácido fosfórico de las substancias animales. Todos saben quan fácilmente se colora la plata, y aun se ennegrece por el contacto de estas materias y de los vapores que exhalan. El origen de esta alteracion es el gas hidrógeno sulfurado, de que estan cargadas freqüentemente: el azufre que le abandona se une al cabo del tiempo con el metal, y es la causa del sulfureto de plata que entónces se forma, como en aquellos platos de este metal, que habian permanecido largo tiempo en un comun de Compièña, exâminados por Macquer en 1765. Aun los metales ménos fáciles de oxídar toman sin embargo este estado por medio de la trituracion con aquellos líquidos animales, que absorven este principio con prontitud. De este modo el mercurio, el oro y la plata triturados con saliva y manteca, se convierten en verdaderos óxídes en mas ó ménos tiempo quando estan expuestos al contacto del ayre.

6 Por el contrario, los óxídes metálicos muy oxídados ceden una parte mayor ó menor de su oxígeno á las materias animales con que se les pone en contacto. Por esta razon los de mercurio y plata espesan y coagulan la albúmina: algunos de estos, que adhieren ménos á él y se le dexan quitar con mas ó ménos facilidad, llegan hasta quemar los compuestos animales. Estando reconocidos como cáusticos, quando se les aplica sobre estos compuestos vivos, pueden igualmente servir para hacer su analisis quando estan muertos. La accion de estos óxídes reduce á carbon las materias animales; mientras que se verifica, se forma agua, algunas veces amoniaco, y en otras circunstancias ácido nítrico. Por esta razon el óxíde roxo de hierro mezclado con las substancias animales, empleadas en las salitrerías artificiales, contribuye á la formacion de este ácido.

7 Las disoluciones de los metales en los ácidos obran sobre los líquidos animales en razon de sus dobles componentes; y no hay una que no se descomponga, y cuyo óxíde separado no se acerque al estado metálico por su mansion en estos líquidos. Las de los metales blancos, y

señaladamente las de mercurio, plomo y plata se precipitan en el mismo momento en que se mezclan con estos líquidos. Este precipitado se forma ya por el ácido muriático, ó ya por el fosfórico, que hacen parte de los elementos de estas materias, y tambien contribuye á esto la sosa que contienen; la albúmina, que muchas veces constituye una porcion de ellas, quita el oxígeno á los óxides de las disoluciones, y les separa tambien del ácido, y aun algunas veces el hidrógeno sulfurado disuelto en los líquidos animales, contribuye algo á esta precipitacion; de modo que los precipitados obtenidos en estas operaciones pueden estar compuestos de cinco materias diferentes; á saber, de un fosfate, de un muriate, de un simple óxide metálico, y de este mismo óxide albuminado y sulfurado: un analisis delicada y hecha lentamente con el auxilio de diversos ácidos, puede manifestar cada uno de estos precipitados metálicos, y aun la proporcion en que estan.

8. No se há examinado aun con bastante exâctitud la accion de los metales, de los óxides y disoluciones metálicas sobre los sólidos animales, para poderla describir con extension. Unicamente se sabe que estas disoluciones les conservan, les dan color, los condensan, comprimen y endurecen; que estos sólidos absorven una porcion de la sal metálica, descomponiendo otra, y separando de ella el óxide que acercan al estado metálico; que experimentan al mismo tiempo mayor ó menor alteracion, segun el diverso estado de concentracion de la disolucion, y que por el color obscuro que adquieren muchas veces se conoce que su carbon se ha quedado libre, y su hidrógeno se ha quemado. Las mas acres y cáusticas de estas disoluciones y sales metálicas queman y destruyen enteramente el texido de los sólidos animales, reduciéndoles á un estado completamente carbonoso, por cuya razon se hace uso de ellas en la cirugía.

ARTICULO VIII.

De la accion de las materias vegetales sobre las animales, considerada como carácter genérico de estas últimas.

1 **L**os vegetales en su integridad ó sus diversos materiales inmediatos no ejercen sobre las sustancias animales, ni aun con mucho, una accion tan fuerte como la de la mayor parte de las sustancias anteriores; el efecto que producen es las mas veces casi imperceptible. No se advierte que pasen á desorganizarles, descomponerles, ó destruir el equilibrio que existe entre sus principios constitutivos; de lo que se deduce que no pueden servir para su analisis. Mas sin embargo no es nula esta accion, y aunque débil, no por eso merece ser examinada con ménos atencion, ni descrita con ménos cuidado. Nótanse en ella fenómenos que pueden aumentar los caracteres químicos de las sustancias animales, y contribuir al mejor conocimiento de su naturaleza.

2 Antiguamente se juzgaba por el sabor de las plantas de sus virtudes medicinales, que habian atribuido algunos médicos á sus propiedades químicas; pero en el dia una sana teoría ha desterrado las ideas erróneas que se habian formado de la analogía de estos dos géneros de propiedades, y ya no hacen parte de la ciencia. Los jugos vegetales, mezclados con los líquidos animales, pareció tambien que debian manifestar en su accion sensible sobre estos líquidos la naturaleza de su accion alterante en las enfermedades: los unos eran disolventes ó fundentes, los otros espesantes ó incrasantes, estos antipútridos, aquellos astringentes y condensantes, y aun algunos sépticos. Pero no solamente se ha reconocido que estos ensayos eran unas quimeras en quanto á la teoría terapéutica, sino tambien unos verdaderos errores en quanto á los efectos químicos, demasiado complicados para poder ser bien determinados, aun en el dia en que la ciencia está

mucho mas adelantada. Con mas facilidad pueden apreciarse los efectos inmediatos, aunque débiles, producidos en las materias animales por los materiales inmediatos de las plantas, bien puros y separados. Los mucilagos se disuelven en estos líquidos, y muchas veces precipitan materiales ménos disolubles que los que ellos contienen. El azúcar produce este primer efecto, y obra ademas como conservador, y algunas veces aumenta por su disolucion la alterabilidad y fermentescibilidad de que son susceptibles. Hemos visto mas arriba que los ácidos vegetales coagulan la albúmina, y disuelven la fibrina y la gelatina, impidiendo ó retardando sus alteraciones.

3 Todos los cuerpos oleosos inflamables y todos los materiales de los vegetales, cuyo principio mas abundante parece ser el hidrógeno, obran de un modo uniforme sobre las substancias animales. Cubiertas de aceyte fixo, se conservan, y se dexan á veces penetrar de él como las pieles, que así adquieren mucha suavidad; los mucilagos animales, la albúmina y la gelatina le hacen miscible con el agua mediante la agitacion, y le suspenden en forma de emulsion; el aceyte auxiliado del calor disuelve las mantecas.

4 Los aceytes volátiles, los bálsamos, las resinas y el alcanfor preservan de putrefaccion las substancias animales; y he aquí por qué los pueblos antiguos se servían de ellas para conservar los cuerpos embalsamados.

5 Se reconoce una atraccion tan fuerte y determinada entre las materias vegetales colorantes y los texidos animales; y está tan bien demostrada por la solidez de los tintes aplicados sobre las lanas, la seda &c., que para que se acerquen algo á esta solidez los hilos vegetales, se les unta con manteca ó aceyte animal, lo que dispone la materia colorante á adherir á ellos.

6 El mismo cuerpo leñoso, por inerte que parezca, no carece absolutamente de accion sobre las materias animales; reducido á polvo, y echado en su superficie, las deseca, absorve su humedad, las endurece, y preserva de alteracion.

7 Los varios materiales vegetales hasta aquí indicados casi son inactivos, comparados con otras tres substancias vegetales, cuya energía sobre los compuestos animales es infinitamente mayor, como son el tanino, el *agalino* y el alcohol, cada uno de los cuales merece ser examinado separadamente. Ya he hablado en otra parte de la naturaleza y propiedad general del tanino; y aun debo tratar de él con alguna individualidad en la historia química del tejido cutáneo, por lo que solo será útil exponer aquí la impresion general que experimentan con él las materias animales. El tanino disuelto en agua precipita la albúmina y la gelatina de sus disoluciones naturales, ó de los líquidos animales que las contienen. El precipitado, principalmente el de la gelatina ó cola, es blando, de color leonado y dúctil: se endurece y vuelve quebradizo por la sequedad, en cuyo caso es indisoluble é inalterable. Es tan propia esta precipitacion para caracterizar las substancias animales, y principalmente la gelatina, que por su cantidad puede determinarse la de este principio, y reconocer su presencia. Se sabe tambien que el tanino, el qual se ha hecho un reactivo útil en el analisis animal, es el mas poderoso de los antisépticos vegetales, pues las pieles curtidas no padecen ya alteracion sensible, y se conservan de esta suerte mucho tiempo. Esta propiedad llegará algun dia á ser para la medicina de una aplicacion útil; y ya puede servir ventajosamente para las preparaciones anatómicas, y la conservacion de los órganos membranosos.

8 Llamo *agalino* al ácido agálico impuro, combinado con una pequeña porcion de extracto, ó de un principio vegetal hasta ahora desconocido, en el qual reside principalmente su sabor astringente. Casi siempre está junto con el tanino; no le absorven las materias animales, ni le precipita la disolucion de cola; de suerte que el agua saturada de casca, y privada despues del tanino por las pieles que se le han quitado, contiene aun este agalino que se manifiesta precipitando el sulfato de hierro. Don Luis Proust ha separado el agalino del tanino conte-

nidos en un cocimiento de agallas, mediante el muriate de estaño, que apoderándose del tanino con el qual se precipita el óxide de estaño, dexa en el líquido que sobrenada el agalino con el ácido muriático. El ciudadano Seguin reconoció en el agalino la propiedad de desoxígenar ó *desquemar* las materias animales, y de dilatarlas é hincharlas de modo que por este doble efecto se disponen para combinarse con el tanino. Algun día podrá servir la aplicacion del agalino como reactivo para reconocer por su medio el estado de oxígenacion de las diversas substancias animales.

9 El alcohol, producto de una alteracion espontánea de la materia azucarada, segun hemos descrito en otra parte, tiene una accion muy notable sobre los compuestos animales; su efecto sobre ellos es quádruplo segun su diferente naturaleza; disuelve unos, y puede servir para separarles; coagula otros; conserva algunos, y aun endurece su texido.

10 Disuelve tambien las resinas animales, algunas partes colorantes de los animales, muchos de sus ácidos, ciertas grasas, y principalmente la que llamo *adipocera*, y se encuentra en el hígado desecado, y en los cálculos biliares &c.

11 Coagula los líquidos albuminosos; precipita la albúmina en pequeños copos casi pulverulentos, que pueden disolverse en el agua en el momento en que acaban de ser precipitados, segun nota Bucquet.

12 Conserva y libra de la putrefaccion casi todas las materias animales líquidas ó sólidas, y para esto se usa en los laboratorios anatómicos, y aun en la medicina.

13 Por último, endurece el texido, y comprime las fibras de la mayor parte de los sólidos animales, y condensa y vuelve correosas sus *hojuelas* y láminas.

ARTICULO IX.

De la propiedad de formar el ácido prúsico y algunos otros ácidos, considerada como caracter de los compuestos animales.

1 **A**unque el descubrimiento del azul de Prusia hecho á principios del siglo diez y ocho por Diesbach y Dippel, ambos químicos de Berlín, no mereciese al principio otra atención que la de una materia colorante útil á la pintura, podia pensarse sin embargo desde entónces que tendria una influencia directa sobre la química animal, supuesto que realmente pertenece á las substancias de esta naturaleza, y que era invento de un químico que habia trabajado mucho sobre estas substancias. Sin embargo, sus relaciones con este género de analisis, y los caractéres que deduzco de él en el dia para distinguir las substancias animales, no han sido bien conocidos hasta los trabajos del ciudadano Berthollet en 1787, y principalmente hasta un descubrimiento que yo hice en 1790 sobre la produccion del ácido prúsico, durante el tratamiento de las materias animales con el ácido nítrico. Han sido necesarios casi ochenta años de trabajos para reconocer esta influencia; y esto es lo que me obliga á dar con alguna extension la historia de estos trabajos, ó al ménos las principales épocas que la constituyen.

2 Un poco antes del año de 1710 fue quando pidiendo Diesbach á Dippel un poco de álcali para precipitar una laca en que entraba tambien sulfato de hierro, obtuvo por casualidad un hermoso color azul. Sabiendo este último químico que este álcali le habia servido muchas veces para destilar y rectificar aceytes animales, con facilidad reproduxo el mismo color, precipitando el sulfato de hierro con el tal álcali. Este descubrimiento se anunció en las Memorias de la Academia de Berlín en 1710. En 1724 describió Woodward en las transacciones filosóficas el primer método de preparar este nue-

vo azul, que empezaba á estar muy en boga, y consistia en calcinar en un crisol partes iguales de sangre de buey y potasa hasta el color roxo, en lexivar el producto con agua hirviendo, mezclar esta lexía con una disolucion de sulfate de hierro y alumbre, y servirse del ácido muriático para avivar el azul, que se lavaba en mucha agua. En el dia se sigue todavía en gran parte en los talleres este excelente método. Se llamó *lexía de sangre* al líquido que resultaba del álcali tratado con esta substancia, disuelto despues en agua, y dispuesto para precipitar el hierro de color azul.

3 Trabajaron los químicos á porfía sobre este método, é indagaron primeramente los varios modos de hacer al álcali capaz de producir este color. En 1724 averiguó Brown que tratado el álcali con la carne, adquiria esta propiedad del mismo modo que con la sangre, é intentó explicar su formacion, recurriendo á un principio bituminoso del hierro desenvuelto por la sangre, y fizado sobre la alúmina. En 1725 descubrió el médico Geoffroy que el aceyte, la lana, el cuerno de ciervo, la esponja y aun el tomillo, calcinados con el álcali, le daban la misma accion sobre el sulfate de hierro, y de este modo explicó el azul ya descrito en la sosa, tratada mediante los ácidos por Henckel, y adoptó la teoría de Brown. Neuman probó el álcali con muchos aceytes diferentes, y llegó á comunicarle la propiedad de teñir por estos cuerpos inflamables. En las Memorias de los sabios extranjeros de la Academia de las Ciencias de Paris publicó Menon una nueva teoría del azul de Prusia, pretendiendo que el azul era el color natural del hierro, y que la sangre le ponía al descubierto, purificando este metal ó refinándole. De este modo se pasaron quarenta años sin que se añadiese otra nocion mas al primer descubrimiento, que la posibilidad de conseguir el azul con otras materias diferentes de la sangre, principalmente las substancias animales.

4 En una excelente Memoria, inserta entre las de la Academia de las Ciencias en 1752, dió Macquer un paso mucho mas adelante sobre la teoría de esta preparacion,

descubriendo la decoloracion del azul de Prusia por los álcalis. Hizo ver que las lexías alcalinas saturadas de esta materia colorante, y haciéndolas pasar sobre azul de Prusia hasta que dexasen de destruir este color, si se vertian despues en una disolucion de sulfate de hierro, volvian á dar un azul puro y abundante; que estas lexías saturadas se hallaban en otro estado que la lexía inmediata de sangre, pues esta no precipitaba desde luego el hierro de color azul, sino gris ó verde, á causa de la parte alcalina no saturada. Vió, aunque confusamente, que la materia colorante saturaba los álcalis á manera de un ácido; que adheria mucho á ellos igualmente que al hierro, pues los ácidos simples, segun él, no se la quitaban, y era preciso que concurriese una doble afinidad para separarla y fixarla sobre el hierro. Finalmente substituyó á la teoría vaga de Brown y de Menon la del álcali saturado por el *flogístico*; este se dirigia sobre el hierro, al qual sobrecargaba separándole de los ácidos.

5 Mas de veinte años se pasaron despues del ingenioso trabajo de Macquer, sin que se añadiese nada de nuevo á su doctrina, la que adoptaron casi todos los químicos, pues por entónces les satisfacía: únicamente se contentaron con seguir las indagaciones sobre los cuerpos capaces de *flogisticar*, segun ellos decian, el álcali; Weisman halló esta propiedad en los aceytes empireumáticos; Model en el hollin; Cartbeuser en varias cenizas vegetales; Jacobi en el carbon de sarmientos; Spielman en los betunes, y Goetling en los hongos: no se propuso mutacion ni modificación alguna á la teoría de Macquer hasta 1775.

6 En esta última época empezó Bergman, en su disertacion sobre las atracciones electivas, á esparcir alguna luz sobre este punto, presentando la materia colorante del azul de Prusia como un ácido distinto, que tenia sus atracciones particulares. Muchos químicos, entre otros Delio y Scopoli, se detuvieron mas á considerar los productos del azul de Prusia por el fuego, y notaron que daba mucho amoniaco. Los ciudadanos Deyeux y Parmentier observa-

ron que tratado con la cal y los álcalis fixos desprendía una gran cantidad de este álcali volátil. Desde entónces se sospechó que contenia sus materiales, lo mismo que las substancias animales; y sin duda esta idea guió en lo sucesivo á los químicos que han hecho tentativas sobre este objeto. Mr. Fontana halló que el ácido sulfúrico, destilado sobre el azul de Prusia, pasaba al estado de sulfuroso, y que este cuerpo colorado detonaba con el nitro. Mr. Landriani descubrió que en su destilacion, ademas del amoniaco, daba una mezcla de gas ázoe y gas hidrógeno, que ardía con llama azul, y no detonaba con el gas oxígeno.

7 Este era, digámoslo así, un preludio de los importantes descubrimientos de Scheele, que inmediatamente se elevó sobre todos los que habian trabajado sobre esta materia. Este célebre químico se propuso conocer los compuestos de que hacía parte el ácido prúsico, sus propiedades, pues hasta él nadie habia podido presentarle aislado; y en fin, su naturaleza íntima, bien fuese descomponiéndole, ó bien formándole de todas sus partes con materiales ménos complicados que las substancias animales. Sus descubrimientos sobre estos varios puntos estan consignados en dos Memorias, insertas en los trimestres de la Academia de Stockolmo, de Diciembre de 1782 y Enero de 1783. Examinó primeramente la lexía de la sangre; vió que se alteraba al contacto del ácido carbónico gaseoso: que este ácido desprendia de ella un vapor que volvia azul el sulfate de hierro colocado sobre un corcho en lo alto del aparato: que el ácido sulfúrico le separaba tambien mediante la destilacion: que el azul de Prusia, destilado con este ácido, producía un fluido elástico, que tenía el óxide de hierro de color azul: que destilado solo, daba una porcion del mismo vapor, y de amoniaco saturado de él: que la lexía de la sangre disolvía un poco de óxide de hierro, que la hacía mas sólida y permanente: que el hierro poseía en grado emínente la propiedad de fixar el ácido prúsico: que sin embargo el fuego y los ácidos eran capaces de volatilizar esta materia colorante: que una lexía alcalina, descolorando el azul de Prusia, di-

solvia una pequeña porcion enteramente, y tomaba un carácter aun mas durable que la lexía de la sangre; finalmente, que un ácido destilado con el prusiate que resulta de la descoloracion del azul de Prusia, precipitaba una gran cantidad de verdadero azul de Prusia, porque solo se podia descomponer el prusiate alcalino, y no el prusiate ferruginoso.

8 Despues de haber hallado la posibilidad de lograr separada la materia colorante del azul de Prusia, y observar sus propiedades en estado puro, buscó los medios mas prontos y seguros de hacer esta separacion, desconocida hasta entónces de los químicos, que solo habian visto esta materia combinada con los álcalis y los metales: Scheele prefirió el método siguiente, que se puso luego en planta. Se hacen hervir en seis partes de agua dos de azul de Prusia, y una de óxide de mercurio roxo hasta que todo quede sin color: se añade á la lexía media parte de limaduras de hierro, y un poco ménos de ácido sulfúrico; se destila y separa una quarta parte poco mas ó ménos del líquido que se rectifica, volviéndole á destilar sobre creta para absorver la porcion de ácido sulfúrico que puede contener. En esta operacion el óxide de mercurio roba el ácido prúsico al de hierro, y se disuelve en prusiate de mercurio blanco, cristalizable &c. El hierro en estado metálico que se le añade, reduce el óxide de mercurio; y al momento en que se une al ácido sulfúrico añadido al mismo tiempo, el calor que se emplea, volatiliza el ácido prúsico separado del mercurio, que ha vuelto nuevamente al estado metálico. El ácido prúsico conseguido de este modo en forma líquida, y parte en estado de gas, produce quando se une con los álcalis los mismos efectos que las lexías de la sangre y del azul de Prusia descolorado. Volveremos á tratar luego de sus caracteres distintivos.

9 No se hallaba satisfecho Scheele con haber encontrado el medio de separar y conseguir pura la materia colorante del azul de Prusia, ó el ácido prúsico; y así quiso reconocer los factores de que se componia, y por

consiguiente saber como le formaban las materias animales. Para determinar sus partes constituyentes observó primeramente que era inflamable el ayre del recipiente en aquel método de extraccion; que descomponiendo por medio del fuego los prusiates, se conseguían amoniaco y ácido carbónico; y que algunos metales se reducian por la destilacion de estos prusiates metálicos. Desde entón-ces sospechó que este ácido se compondría de amoniaco y aceyte, y dirigió sus indagaciones ulteriores hácia este fin; mas no pudo llegar á formar el compuesto colorante con el amoniaco, y diferentes aceytes ó mantecas calentadas á un tiempo. Viendo que el agua era un obstáculo para esta formacion del ácido prúsico, dirigió sus experiencias de otro modo, uniendo el amoniaco con el principio inflamable seco que admitia en los aceytes, y con el ácido carbónico igualmente seco. Vió que el carbon solo, calentado fuertemente con los álcalis fixos, les daba la propiedad de colorar el hierro de azul; y habiendo calentado estas dos materias en crisoles, añadió en el uno muriate de amoniaco en el momento que la primera mezcla se puso candente, y siguió calentándole hasta que no se desprendió vapor alguno. Este método le dió una lexía, que produjo mucho azul de Prusia, al paso que la operacion en que se habia contentado con calentar el álcali y el carbon sin la adiccion del muriate de amoniaco, solo dió una cantidad despreciable.

10 De estas últimas experiencias infirió Scheele que el ácido prúsico ó materia colorante del azul de Prusia era un compuesto de amoniaco y carbon muy sutil ó tenuísimo; que haciéndose fixo este compuesto por el excesivo calor en que se formaba, se unia al álcali fixo, al qual hacia capaz de precipitar el azul de Prusia, ó que el prusiato alcalino, ó sea álcali prusiano, no era sino un compuesto de álcali, de carbon y amoniaco; que en la destilacion del azul de Prusia absorvia el fuego el principio inflamable, dexando desprenderse al ácido carbónico y al amoniaco; que un poco de ácido prúsico se separaba sin descomponerse, y finalmente, que el óxide de manganeseo

calentado con él, contribuía á completar su descomposicion. El ácido prúsico, extraído de este modo, tenia por caracteres, segun él, un olor de flor de melocoton, un sabor dulce al principio, pero despues acre y ardiente; la propiedad de no enrojecer los colores azules, mas sí la de precipitar el xabon y los sulfuretos alcalinos, la de unirse con los álcalis, y formar sales capaces de precipitar las disoluciones metálicas, y principalmente las de hierro de color azul. Distingue entre los compuestos salinos de este ácido el prusiate de cal, que como muy puro, aconseja servirse de él para reconocer é indicar sin error el hierro en las aguas &c., reactivo que los químicos buscan con esmero hace muchos años. En 1780, dos años antes del trabajo de Scheele, me serví de este prusiate calizo en mis lecciones para reconocer el hierro como de un reactivo de prueba.

11 Este era el estado de la ciencia con respecto á la materia colorante del azul de Prusia ó el ácido prúsico, quando á fines de 1787 presentó el ciudadano Berthollet á la Academia de las Ciencias un nuevo trabajo, en que con grande sagacidad, y ayudado de los nuevos datos de la doctrina neumática francesa, se valió de las experiencias de Scheele, añadiendo tambien otras muchas, y convirtió la teoría aun incierta é inadmisibile del químico sueco en una explicacion mucho mas conforme á las ideas de la química moderna. El resultado de su trabajo era como una consecuencia de la luz, que algunos años antes habia esparcido sobre la naturaleza del amoniaco. Una vez bien conocida la composicion del uno, ella misma debia conducirle al conocimiento del otro, puesto que las indagaciones del mismo Scheele manifestaban ya una singular analogía en estos dos compuestos, igualmente abundantes entre los productos de las materias animales.

12 Prueba primeramente el químico frances que el prusiate alcalino, formado por la decoloracion del azul de Prusia mediante el álcali, contiene hierro; que evaporada su lexía, y despues vuelta á disolver, da cristales octaédricos, cuyas puntas estan truncadas cerca de sus ba-

ses; que mezclada con ácido sulfúrico y puesta al sol su disolucion dexa precipitar azul de Prusia y se descompone, no sucediendo lo mismo á la sombra; que el prusiato de mercurio cristaliza en prismas de quatro caras, terminados por pirámides de quatro lados correspondientes á las aristas de los prismas; que el ácido muriático desprende mas ácido prúsico que el sulfúrico; y finalmente que este ácido, descomponiendo el prusiato de mercurio, forma un muriate que se halla en un estado singular.

13 Despues de estos experimentos preliminares pasa al exámen de la naturaleza íntima del ácido prúsico por la accion que exerce sobre él el ácido muriático oxigenado. Este último vuelve á pasar al estado de ácido muriático ordinario, á proporcion que se disuelve en el ácido prúsico: este se hace mas oloroso, mas volátil, y ménos susceptible de unirse con los álcalis, precipitando el hierro de color verde de sus disoluciones. Este precipitado verde se vuelve azul á la luz por el contacto del ácido sulfuroso y del hierro; y es el ácido *prúsico* oxigenado. Añadiéndole mas ácido muriático, que se hace pasar por él en estado de gas, y exponiéndole á la luz, se separa del agua, y se precipita al fondo en forma de un aceite aromático, que reduce el calor á un vapor indisoluble, que ya no se une mas con el hierro. Sobreoxigenado así el ácido no puede volver á su primer estado, y está muy distante de su primera naturaleza.

14 El prusiato oxigenado de hierro que se prepara aun tratando el azul de Prusia con el ácido muriático oxigenado, y se distingue por su color verde, pierde su ácido, y se convierte inmediatamente en carbonato de amoniaco por el contacto de un álcali fixo cáustico. El ácido prúsico no contiene el amoniaco del todo formado, como pensaban Scheele y Bergman, sino solamente los elementos, el ázoe y el hidrógeno, unidos ambos con el carbono. Añadiendo á esta combinacion una porcion considerable de oxígeno, la adicion sucesiva de un álcali ó de la cal destruye prontamente el compuesto prúsico, á cau-

sa de la atraccion predisponente que tienen con el ácido carbónico. De este modo sus mismas experiencias han conducido al ciudadano Berthollet á considerar el ácido prúsico como una combinacion de tres cuerpos combustibles simples, á saber, el hidrógeno, el carbono y el ázoe, cuyas proporciones no ha averiguado, aunque ha anunciado que las del hidrógeno y del ázoe se acercaban á la composicion amoniaca.

15 Este resultado, mucho mas preciso que el del químico sueco, ha proporcionado al ciudadano Berthollet los medios de explicar con facilidad, tanto los principales fenómenos que presentan los prusiates, como la formacion del ácido prúsico. He aquí los hechos que baxo este punto de vista ha considerado principalmente.

A. Los prusiates metálicos destilados dan gas hidrógeno carbonoso y carbonate de amoniaco, reduciéndose sus óxides mas ó ménos, porque dirigiéndose sobre el carbono el oxígeno de los óxides, dexa que el ázoe y el hidrógeno se unan entre sí; y de la misma manera obra el ácido muriático oxigenado.

B. Las materias animales forman el ácido prúsico en razon del ázoe que contienen, combinándose con el hidrógeno y el carbono.

C. En las experiencias de Scheele el muriate de amoniaco, calentado con el álcali fixo y el carbon, se descompone; y si esta sal contribuye á la formacion del ácido prúsico es por los elementos del amoniaco, y no por el amoniaco en su totalidad.

D. El hidrógeno, que hace parte de este compuesto, es la causa de su grande inflamacion, producida principalmente por el muriate sobreoxigenado de potasa.

16 No habiendo encontrado oxígeno el ciudadano Berthollet en sus experiencias de descomposicion sobre el ácido prúsico, creyó poder inferir de aquí que este ácido no contenia principio acidificante. Examina con este motivo la naturaleza singular de este compuesto; y á pesar de que advierte en sus propiedades diferencias muy notables entre él y los demas ácidos, piensa no obstante

que á estos cuerpos es á los que mas se acerca, y que debe ser colocado en su clase: insiste principalmente sobre su analogía con el amoniaco, y la tendencia que tiene á pasar al estado de este álcali volátil: termina su trabajo por la explicacion del fenómeno singularísimo de atraccion que presenta el ácido prúsico, y que habia mirado Scheele como un problema indisoluble; á saber, que no puede ser separado de los metales por los otros ácidos, sin embargo de que él solo no puede quitar á estos ácidos los óxídes metálicos disueltos en ellos; y finalmente explica esta aparente contradiccion en la doctrina de las afinidades, por la mucha cantidad de calórico específico que contiene este ácido puro, y la fuerte tendencia que tiene á tomar la forma gaseosa.

17 Por estas ingeniosas indagaciones del ciudadano Berthollet se ve que la produccion del ácido prúsico por las materias animales descompuestas, ademas de manifestar uno de los caracteres mas propios para distinguirlas, y conocer su naturaleza, ofrece una propiedad extraordinariamente próxima á la de formar amoniaco. ¿Pero en qué reside precisamente esta propiedad de producir ácido prúsico ó amoniaco, ó qual es la causa que determina mas bien una de estas producciones que la otra? Para resolver esta cuestión demasiado importante para la química animal, es preciso observar que la formacion del amoniaco pide una descomposicion mas adelantada que la del ácido prúsico, pues la una representa un compuesto binario, al paso que se encuentra todavía en la otra un compuesto ternario mas cercano á la materia animal primitiva por su misma complicacion. Es necesario advertir en segundo lugar que la produccion del ácido prúsico no es promovida sensiblemente, ó al ménos no se verifica con alguna abundancia, sino quando se tratan las materias animales con un álcali fixo, sobre todo auxiliado de un óxíde metálico: luego la atraccion predisponente que exercen estos dos cuerpos á un mismo tiempo, es la que debe mirarse como causa de la formacion del ácido prúsico. Finalmente, debe tenerse presente que la produccion del

ácido prúsico se verifica siempre en una cantidad muy corta relativamente á la de las sustancias animales que la producen, no pasando de algunos milésimos, ó de dos ó tres centésimos á lo mas; y que el carbonato de amoniaco que dan es dos ó tres veces mayor en cantidad, á causa del ácido carbónico, que se satura y se forma al mismo tiempo.

18 Tres años despues del trabajo del ciudadano Berthollet, en 1790, observé un hecho nuevo, que creí propio para entender mejor la naturaleza y formacion del ácido prúsico. Tratando el suero de la sangre cuajado con el ácido nítrico para convertirle en ácido oxálico, quedé admirado de su olor á ácido prúsico. Habiendo recogido el producto vaporoso desprendido en esta experiencia, hallé que era un verdadero ácido prúsico puro, y aun conseguí bastante para creer que este método podria ser preferido al de Scheele, que es mucho mas complicado para conseguir este ácido: desprendióse juntamente con él una porcion de gas ázoe, y se formó gas ácido carbónico. Esto me conduxo á pensar que una simple mutacion en las proporciones de los principios constitutivos de las materias animales, bastaba para producir el ácido prúsico; y que así como en la formacion por el ácido nítrico se habia desprendido al principio gas ázoe, podia creerse que este ácido contenia ménos ázoe que el amoniaco, puesto que en la formacion del último no se separaba este principio hasta verificarse esta formacion. Luego no puede creerse que el ácido prúsico sea una disolucion del carbono en el amoniaco, como pensó Scheele; ni que, como anunció el ciudadano Berthollet, contenga el ázoe y el hidrógeno en una proporcion muy próxima á la que forma el amoniaco. Esta opinion de la cantidad de ázoe, ménos considerable proporcionalmente en el ácido prúsico que en el amoniaco, puede comprobarse aun con uno de los hechos mas bien vistos por este último químico, esto es, la separacion de cierta cantidad de gas hidrógeno carbonoso, durante la formacion del carbonato de amoniaco, que acompaña á la descomposicion del ácido prúsico por el fuego.

No me parece pues que esté bien probado que deba mirarse este ácido como falta de oxígeno, y formado únicamente por la union de tres combustibles simples; ya porque el ciudadano Berthollet, que propuso esta opinion, no ha hecho un analisis exácta de este ácido; ya porque la comparacion que estableció entre este ácido, el muriático y el hidrógeno sulfurado, está todavía muy distante de equivaler á una prueba; y ya, en fin, porque la produccion constante del ácido carbónico en todos los casos de descomposicion del ácido prúsico aun no estando antes sobreoxígenado, la cantidad de ácido prúsico obtenido por el ciudadano Vauquelin, descomponiendo muriate de amoniaco mezclado con carbon por el óxide de plomo, seis veces mayor que la que consiguió haciendo la misma operacion substituyendo la cal al óxide de plomo, militan singularmente en favor de la admision del oxígeno en este compuesto acidificado.

19 Es tan necesario conocer exáctamente la formacion, naturaleza y propiedades del ácido prúsico, como produccion característica de los compuestos animales para comprehender bien las de estos, que me ha parecido indispensable exponer aquí la serie de las propiedades que pertenecen á este importante producto, considerándole separado y preparado, bien sea segun el método de Scheele, ó segun el que acabo de indicar.

A. El ácido prúsico tiene un olor fuerte á flor de melocoton ó de almendras amargas: este olor impregna por algun tiempo la saliva de los que le respiran.

B. Su sabor al principio dulce, pasa á ser al instante acre, cálido y virulento, y excita la tos.

C. Tiene gran tendencia á tomar la forma gaseosa, baxo la qual se pierde muchas veces en los vasos en que se recibe.

D. Se descompone á una alta temperatura y por el contacto de la luz, convirtiéndose de este modo en ácido carbónico, amoniaco y gas hidrógeno carbonoso.

E. Se une á las bases salificables dificilmente sin destruir su propiedad alcalina.

F. Su debilidad, que comprueba la propiedad anterior, permite al ácido carbónico desalojarle de los prusiatos alcalinos.

G. Quita el oxígeno al ácido muriático oxigenado, mudando de naturaleza con la adición de este principio.

H. No obra sobre los metales; se une á su óxidos mudándoles de color, y forma con ellos sales insolubles en general.

I. Tiene gran tendencia á formar sales triples de base alcalina y metálica. Estos prusiatos triples y combinaciones complexas son mas permanentes y mas fijas que los prusiatos alcalinos simples; y no los descomponen el ácido carbónico, la luz, el ayre ni los ácidos.

K. Quando está unido á los óxidos metálicos no pueden separarle los ácidos, porque en esta combinación adquiere una grande fijación y adherencia; no obstante, quando está aislado no puede quitar á los otros ácidos los óxidos metálicos, por razón de su calórico específico, y su tendencia á tomar el estado gaseoso.

L. Hay dos especies de prusiatos metálicos, segun las indagaciones del ciudadano Berthollet y de Don Luis Proust, los simples y los sobreoxigenados; y aun puede creerse con respecto al hierro, que son tres, el blanco, el azul y verde, segun está mas ó ménos oxigenado.

M. El ácido prúsico sobreoxigenado está muy próximo á la descomposición; el simple contacto de un álcali fijo le destruye y convierte en carbonate de amoníaco; porque atrayendo el carbono la demasiada abundancia del oxígeno, permite al ázoe unirse en particular con el hidrógeno para formar el amoníaco: y el hidrógeno que sobra para la proporción de esta última composición se separa en el estado de gas hidrógeno carbonoso.

20. Una vez probadas la naturaleza, composición y descomposición de este ácido, sus relaciones con las materias animales que le producen se determinan mejor por la consideración de las diversas circunstancias principales de su producción. Yo hallo quatro que manifiestan igual-

mente una misma serie de descomposicion de parte de estas materias.

A. La accion del fuego. Ya hemos visto que se saca entre los productos de los huesos, de la sangre y del cálculo urinario, combinado en este caso con el amoniaco.

B. La accion del ácido nítrico. Quando este ácido es débil, principia por separar el ázoe de las materias animales; mas si es fuerte y concentrado, volatiliza inmediatamente el ácido prúsico, al mismo tiempo que se forma ácido carbónico, oxálico y una materia adipocérea.

C. La accion de los álcalis fixos. Puestas á un gran fuego con los álcalis las substancias animales, les saturan en parte de ácido prúsico despues de haberse carbonizado.

D. Finalmente, la putrefaccion, destruyendo la composicion animal, da origen muchas veces al ácido prúsico, que encontrando con facilidad el óxide de hierro, se combina con él, y le da el color azul; de esto provienen los azules de Prusia nativos, descritos por varios naturalistas.

21 Lo que acabo de decir del ácido prúsico puede aplicarse á algunos otros ácidos particulares á los animales, aunque sean en corto número; porque no han de incluirse en esta clase los ácidos oxálico, acetoso y sebácico, que hallándose mas freqüentemente entre los productos de las materias vegetales, tienen tambien su composicion y todos sus caractéres químicos; y quando se forman en las materias animales solo pertenecen verdaderamente á ellas en el acto de retrogradar hácia su primer origen, ó de baxar en algun modo por un principio de descomposicion á la condicion de substancias vegetales. Casi no conozco mas que el ácido zoonico, descubierto por el ciudadano Bertollet, el ácido úrico, que constituye una de las especies de los cálculos humanos urinarios, y uno de los materiales de las concreciones artríticas, el ácido láctico, y acaso los ácidos de los insectos, que podamos decir pertenezcan á esta clase de ácidos animales, quando no presentan todas las propiedades del ácido acetoso como el ácido fórmico. El carácter mas distintivo de estos

ácidos animales es el de poder ser convertidos en ácido prúsico por los medios que prescribe la Química; baxo cuyo punto de vista merecen exâminarse de nuevo, principalmente los ácidos zoonico, láctico y úrico, muy poco conocidos en quanto á su composicion íntima.

ARTICULO X.

De la putrefaccion considerada como propiedad característica de las substancias animales.

1. **E**l último y uno de los caractéres mas particulares que distinguen las materias animales de las vegetales, consiste en aquella especie de descomposicion espontánea que padecen, y llamamos *putrefaccion*. Aunque las substancias vegetales no estan exêntas de esta descomposicion, y de que por la naturaleza estan sujetas á esta ley, que abraza igualmente todas las materias orgánicas, basta la mas ligera observacion para hacer ver que la pútrufaccion es infinitamente mas fuerte y rápida en los compuestos animales; que por su misma composicion estan mas expuestos á ella; y finalmente que principia, se desenvuelve, y corre sus periodos con mucha mayor actividad. Así no es necesario presentarla aquí como un movimiento interior, que tira á trastornar la naturaleza de las substancias que le padecen; pues bastante lo indica todo lo que hemos dicho anteriormente, bien sea en la historia de las substancias vegetales, ó bien en los artículos precedentes sobre las materias animales.

2. Hace mucho tiempo que los filósofos y físicos han conocido el grande interes que el estudio de la putrefaccion presenta para las ciencias, y sobre todo para el arte de curar. El Canciller Bacon fue el primero que hizo conocer su utilidad con respecto á la medicina, y el primero que convidó á los médicos á trabajar sobre ella con cuidado, y principalmente á descubrir los medios de prevenirla, retardarla y aun detener sus progresos, ó restituir á su estado natural las materias que la habian padecido.

3 Becher hizo una descripción particular de sus fenómenos, y manifestó sus grandes efectos en el orden y sucesion de alteraciones que experimenta el globo; este era el objeto de su física subterránea: Stahl, su comentador, nada añadió á su descripción.

4 Pringle, médico ingles, hizo un gran número de experiencias sobre la septicidad y antisepticidad de los cuerpos, descubriendo un campo inmenso para las indagaciones de los antisépticos.

5 El ciudadano Giobert de Turin las repitió, añadiendo tambien muchas nuevas.

6 Madama Darconville, que ha sabido distinguirse por un número de producciones de mérito, y principalmente por la traduccion del curso de Química de Shaw, ha dado igualmente una serie numerosa de indagaciones experimentales sobre el mismo objeto.

7 Macbride, cirujano de Dublin, se abrió una nueva senda poco despues de la primera época de los descubrimientos de los fluidos elásticos en 1766. Estableció una teoría completa de la putrefaccion y de los antipútridos, atribuyendo la primera al desprendimiento del ayre fixo ó ácido carbónico, y la restauracion de las materias podridas á la restitucion de este principio. Aunque se ha reconocido ser errónea esta teoría, desde que se sabe que el ácido carbónico no se halla contenido y del todo formado en las materias animales, y que solo obra como ácido, y no como un principio de estas substancias en su energía antipútrida, sin embargo los esfuerzos de este sabio químico conduxeron á otras nuevas y útiles consideraciones sobre este movimiento espontáneo.

8 En 1767 Boissieu, Bordenave y Godart en tres Memorias, que merecieron el premio y el *accessit* propuestos por la Academia de Dijon sobre la putrefaccion, dieron tambien útiles observaciones sobre esta alteracion natural, y establecieron basas de doctrina para determinar su causa, fenómenos y resultados.

9 Finalmente, los trabajos de los modernos, sobre todo los del ciudadano Berthollet, y los datos de la doctrina

neumática han esparcido nueva luz sobre este género de fermentacion, y facilitado el explicar con mas exâctitud sus circunstancias y productos.

10 El primer hecho, sobre el qual es necesario insistir relativamente á la putrefaccion, es la extrema facilidad con que empieza, y se desénvuelve, y la rapidez con que corre sus tiempos en las substancias animales: la causa de esta fuerte tendencia, que no se nota en los materiales de las plantas, depende necesariamente de la diferencia de naturaleza, que distingue estas dos clases de compuestos orgánicos. En todos los artículos precedentes se ha visto que la composicion animal se diferenciaba de la vegetal en el mayor número de principios constituyentes, y en la proporcion de aquellos que son comunes á ambos. El ázoe añadido al hidrógeno, al carbono y al oxígeno, la superabundancia de hidrógeno en los compuestos animales, el fósforo y azufre que frecüentemente están combinados con estos primeros principios, complican su produccion, y son causa de unos productos mas numerosos y distintos que los que se logran por los diversos agentes á que se exponen. Las muchas atracciones que hay entre sus elementos constitutivos, que son siempre en mayor número, trastornan su equilibrio mas fácilmente, y á la menor variacion de circunstancias promueven una descomposicion y mutacion de naturaleza, que con la mayor prontitud dan origen á unos productos muy diversos de los que se sacan de las substancias vegetales. La vida mantiene este equilibrio con mas ó ménos fuerza, y esta permanencia de estado en que verdaderamente consiste; mas la muerte dexa obrar en particular á los primeros principios unos sobre otros. Desde este punto, verificándose esta reaccion espontánea entre mayor número de materias, y en virtud de mas atracciones, debe ser por lo mismo mas pronta, mas intensa y mas alterante: es pues de esencia de las materias animales el ser mas putrescibles que las vegetales.

11 Como todo lo que pertenece á la putrefaccion ofrece el mayor interes para la ciencia y sus numerosas

aplicaciones, exige la historia de esta alteracion ser presentada con un método riguroso para no olvidar nada de esencial, colocar cada hecho y cada verdad en su verdadero lugar, dar á cada uno la evidencia y fuerza que les convenga, y formar de todos un conjunto, de que hablaremos sucesivamente.

A. De los requisitos preliminares para la putrefaccion.

B. De los fenómenos generales que la acompañan.

C. De la existencia de los fenómenos particulares que pueden servir para caracterizar cada materia animal.

D. De la influencia de los diversos medios sobre ella.

E. De los diversos productos á que da origen.

F. Del último residuo que dexa.

G. De las causas que la determinan, de su naturaleza, ó del efecto principal en que consiste.

H. De sus efectos sobre los animales vivos.

I. De los medios de remediarla.

K. De los de impedirla.

L. De los de atajarla, ó de los antisépticos.

M. De las principales aplicaciones que ofrecen á la medicina todos estos hechos.

N. Finalmente, del producto que han sacado de ella los hombres para sus necesidades.

12 Cada uno de estos particulares solo exige un simple bosquejo, porque no se trata mas que de agregarles á lo que hasta aquí se ha expuesto sobre los caracteres generales de las materias animales, y de formarse una idea general sobre sus propiedades químicas; y finalmente, porque ademas de las generalidades se expondrán otros nuevos pormenores en la historia de cada materia animal en particular.

13 Aunque la falta de vida se ha anunciado ya, al ménos como un requisito esencial para la putrefaccion, por oponerse efectivamente á este movimiento la energía y poder del principio vital, sin embargo solo se admite su existencia quando se debilita esta energía, y en algunos casos particulares.

14 La muerte no es la única condicion necesaria para la putrefaccion; se necesita ademas la reunion de otras muchas circunstancias, sin las cuales jamas se verificaria; pueden reducirse estas á la humedad y al calor moderado. Una infinidad de hechos comprueban que las materias animales secas no se pudren; que los huesos, las carnes secas y las preparaciones anatómicas desecadas se conservan sin alteracion; y que por el contrario, los huesos reblandecidos por el agua, las carnes blandas, y principalmente los líquidos animales, pasan á la putrefaccion con la mayor rapidez, continuando esta regularmente en razon de la cantidad de agua que existe en las materias animales. No es ménos notorio que á la temperatura del hielo, y baxo de ella, no se verifica putrefaccion alguna; y que la alteracion séptica principia á los seis ú ocho grados sobre 0, siguiendo una progresion tanto mas rápida, quanto mas se eleva la temperatura de las materias que la padecen. Sin embargo, esta condicion tiene sus límites; el calor próximo á la ebulicion, y aun el que pasa de quarenta y cinco á cincuenta grados en la graduacion de Réaumur, impide, igualmente que el frio, la putrefaccion: preserva las substancias animales de este movimiento, porque ó tira á secarlas, ó á condensar su texido, ó á coagular su masa, ó á descomponerlas de otro modo. La proporcion de los elementos, que obran aquí como requisitos para la putrefaccion, es causa de algunas modificaciones; el agua la acelera por la cantidad; la abundancia de calórico reúne algunas veces á los efectos de la descomposicion pútrida los de la volatilizacion parcial. Se ha creido por mucho tiempo que el contacto del ayre era indispensable para la putrefaccion; mas verificándose en el vacío y en pequeñas porciones de ayre sin renovarle, el contacto de este no puede ser sino un accidente que la acelera, no influyendo por sí mismo sobre la substancia animal, sino sirviendo solamente para disolver y llevarse los materiales que se levantan en forma de vapor. A esta misma clase debe referirse la disminucion de presion, que han mirado algunos autores como una causa de la putrefac-

cion; ni debe olvidarse entre estas la mezcla de materias fermentadas, y principalmente de las podridas con las frescas; este fermento obra, levanta la masa, acelera y desenvuelve el movimiento de putrefaccion.

15 Quando se llegan á reunir todos los requisitos de la putrefaccion, á saber, una substancia animal privada de vida, húmeda y expuesta á un temple sobre diez grados, se establece este movimiento; si era sólida la substancia animal, se ablanda; y si líquida, se hace mas tenue; su color se muda, tirando mas ó ménos al roxo pardusco ó verde obscuro; su olor se altera, y despues de haber sido al principio desagradable y fastidioso, se vuelve fétido é insoportable, mezclándose inmediatamente con el primero un olor amoniacal que le disminuye su fetidez; mas este es temporal, al paso que existiendo con ella el olor pútrido, permanece todavía despues, y sigue todas las fases de la putrefaccion.

16 Los líquidos se enturbian y llenan de copos; las partes blandas se liquidan en una especie de gelatina, y se observa un movimiento lento, y una leve entumescencia que levanta la masa, debida á las burbujas de los fluidos elásticos desprendidos lentamente y en pequeña cantidad al mismo tiempo. Ademas del reblandecimiento general de la substancia animal sólida, fluye de ella una serosidad de diverso color, que va siempre en aumento, poco á poco se liquida toda la materia, y cesa esta leve entumescencia; la materia se sienta, y el color se oscurece; y al fin, el olor se vuelve muchas veces como aromático, y aun se acerca al que se llama *ambrosiaco*; por último, disminuye de masa la substancia animal, sus elementos se disuelven y evaporan, y solo queda una especie de tierra crasa y viscosa todavía fétida.

17 Sin embargo de ser varia la duracion de esta descomposicion pútrida, presenta quatro tiempos bien diferentes, que ha distinguido con cuidado Boissieu; el primero, ó el de la *tendencia* á la putrefaccion, no ofrece mas que una leve alteracion; pues únicamente presenta un olor á *estadizo*, y algo mudados el color y consistencia;

el segundo ó la putrefaccion *incipiente* da algunas veces señales de acidez, el reblandecimiento es mayor; la serosidad principia á fluir de las fibras relaxadas; su color se altera mas, y el olor fétido pasa ya á pútrido. En el tercer grado de la putrefaccion *adelantada* el olor, siempre fétido, es mas ó menos amoniacal; la materia disuelta es de color muy obscuro, y ha perdido mucho peso por el desprendimiento de una gran cantidad de principios volátiles. El último grado, ó la putrefaccion *completa*, no despide ya olor amoniacal; la fetidez es sufrible, débil ó ninguna; muchas veces la sucede un olor aromático; la materia animal pierde una gran parte de su volúmen y toda señal de organizacion, y no queda sino un residuo terroso, pardo, negruzco, craso al tacto, que se llama en este estado *mantillo animal*.

18 Estos fenómenos varían segun las diversas materias animales, siendo la causa su diferente naturaleza, y la proporcion de sus principios. Puede decirse que cada substancia animal tiene un modo particular de podrirse. De aquí provienen todas aquellas tan diversas escenas, descritas por diferentes autores, de que tenemos una fiel exposicion, sea en la obra rara del médico Garman, intitulada *de Miraculis mortuorum*, donde se refieren por menor las alteraciones lentas y sucesivas de todas las partes del cuerpo humano en los cementerios, ó bien sea en el *Ensayo acerca de la putrefaccion* de Madama Darconville. Pero no indico aquí este punto relativo á la historia de cada substancia animal considerada en particular, mas que para sentar el principio de esta variabilidad de fenómenos; pues trataremos de él en cada uno de los artículos siguientes.

19 Todavía debo considerar aquí en general baxo el título de influencia de los medios en la putrefaccion otra variacion independiente de la materia animal, y sujeta únicamente á la de los cuerpos circundantes. Con sola la observacion deducida de los diferentes usos de los pueblos con respecto á sus muertos, ó de la posicion de los cadáveres de los animales colocados en diversas cir-

cunstancias, segun los lugares en que pierden la vida, se prueba suficientemente esta notable variacion. Se ha notado que se alteran de muy distinto modo los cuerpos, bien sea en las poblaciones del mar del Sur, donde exponen sus muertos al ayre en parages elevados, en las cabañas de ramage de sus morais, y en las cimas de los árboles, ó bien en las naciones donde les sumergen en las aguas, ó bien en los pueblos mas cultos que les ponen baxo de tierra. He dicho en otra parte que las materias animales puestas en agua se convierten en materias crasas; una alteracion casi semejante las sobreviene en la tierra húmeda; pero la mayor diferencia que debemos notar aquí, es lo que sucede en el ayre relativamente á los fenómenos que acompañan á la putrefaccion en vasos cerrados. He supuesto esta última circunstancia quando he explicado los fenómenos generales de la alteracion pútrida. En el ayre arrebatada y disuelve la atmósfera una porcion de la substancia animal en su integridad, y los productos que se volatilizan los lleva igualmente, y los disuelve el ayre. La destruccion total y completa de la materia animal se verifica con mas ó ménos rapidez. Todos los pasos de esta descomposicion se dan mas la mano por contribuir los agentes exteriores á separar los elementos de las materias que se pudren. En este caso desaparece la materia animal completamente, porque despues de llevarse el ayre los principios volátiles, el corto-residuo terroso que se libra de esta disolucion aeriforme penetra poco á poco en la tierra, donde queda sepultado mediante la filtracion de las aguas.

20 Sin embargo de que las materias que se desprenden de las substancias animales putrescentes podrian colocarse entre los fenómenos de la putrefaccion, las considero aquí en particular como productos, por ser debidas á la accion misma de este movimiento, y porque importa conocerlas con mas exâctitud y precision que la que pueden permitir la sola inspeccion, y aun la observacion de estos fenómenos. Para determinar la naturaleza de estos productos, seguir con exâctitud la serie y épocas de su

separacion, y por consiguiente saber en qué consiste la descomposicion de la materia animal, ha sido necesario, que en vez de la teoría inventada para adivinar sus caracteres, se hiciese un analisis formal de los vapores pútridos, y un atento exámen de las materias podridas. Así se ha creído por mucho tiempo que el amoniaco ó álcali volátil era el único producto de la putrefaccion, llamándola por esta razon *fermentacion alcalina*, en oposicion á la que produce el ácido acetoso. Mas si el amoniaco es en efecto uno de los principales productos de este movimiento espontáneo, no por eso es el único; hay otros cuya produccion precede, acompaña ó sigue á la suya, y que merecen conocerse y estudiarse con igual cuidado; y aun hay algunas materias animales cuya descomposicion séptica principia por una acidificacion.

21 Tendríamos solamente una idea incompleta y un conocimiento superficial de estos productos, si despues de la certeza que tenemos de que no son los mismos, ni se hallan en la misma proporcion en todas las materias animales, no tomásemos el partido de cotejar todos estos varios productos, de reunir baxo un solo punto de vista todas las substancias desprendidas durante la putrefaccion de los diferentes compuestos animales, y abrazar de este modo el conjunto de estos productos.

22 Haciéndolo así, se ve que la materia animal da sucesivamente origen en su descomposicion pútrida á los gases hidrógeno sulfurado, carbonoso y fosforado, que llevan y propagan su infeccion á lo lejos; y ademas á una porcion de agua que se separa en vapor, al amoniaco y al gas ácido carbónico. Todos estos cuerpos escapan, se disipan y volatilizan, y arrastran consigo, combinados de dos en dos, los principales materiales primitivos del compuesto animal. Otros productos, formados en diversas épocas segun las circunstancias accesorias y la composicion de cada materia animal, se diferencian de los precedentes por su fixidad, y permanecen mas ó ménos sólidos y fixos en esta materia; tales son el ácido zoonico, una materia grasienta, y una especie de xabon formado por esta

y el amoniaco; tal es ademas el ácido nítrico, formado regularmente en esta descomposicion, y fixado por una basa térrea ó alcalina; y tal es, finalmente, el mantillo untuoso que queda despues de esta separacion y volatilizacion de los productos anteriores. De esta manera se separa, divide y destruye poco á poco el compuesto animal: vamos á ver inmediatamente cómo se forman y suceden estos productos.

23 Entre los productos del movimiento de putrefaccion importa mucho distinguir el que viene á ser su último resultado, el que permanece fixo, y forma el residuo despues de la separacion de todas las materias volátiles. En todos tiempos han merecido la atencion del filósofo su corta cantidad y pequeño volúmen, y su forma térrea y muy distante de la organizacion, de que apenas quedan otros vestigios que aquellas partes mas sólidas. Considerado como resto de una gran masa de materias orgánicas, que solo asciende á algunos centésimos, hace mucho tiempo que se ha mirado como una tierra particular, y distinguido con el nombre de *tierra animal*. Mas esta denominacion de tierra, que se le ha dado á causa de su estado pulverulento, insípidez y qualidad inodora, así como tambien por su fixidad ó indisolubilidad es inexacta y errónea, pues este residuo ó mantillo animal contiene ademas de los ácidos y tierras unidas en estado salino, una porcion de materia crasa carbonosa, que destilada, da todavía aceyte, carbonate de amoniaco, y dexa un carbon cargado de fosfates terreosos. Las materias fixas, salinas, térreas y metálicas que constituyen la naturaleza de este residuo, conservan largo tiempo una porcion del cuerpo oleoso mas ó ménos concreto, que no se destruye sino muy lentamente, y casi siempre es necesaria una larga serie de años para que sean reducidas al estado salino y terreoso puro, análogo á la ceniza que queda despues de la combustion. Por eso los cadáveres sepultados no se reducen á su esqueleto seco, ni pierden el último vestigio de sus partes blandas, hasta que pasa un cierto número de años, que por lo regular no baxa de siete, y

algunas veces llega hasta más de treinta. Las excavaciones hechas en el cementerio de los Inocentes de París me han dado pruebas incontestables de esta verdad; y se deja conocer fácilmente que la proporción y naturaleza de este residuo corresponden únicamente á las de las materias fijas, que hacían parte constituyente de los compuestos animales, y deben variar según cada uno de estos.

24 Habiendo ya visto los requisitos necesarios para la putrefacción, los fenómenos que presenta al observador, la influencia general que recibe de los medios en que obra, los diversos productos que da, y el residuo que deja; es tiempo de que tratemos de su naturaleza íntima. No es bastante haberla considerado como una descomposición lenta, como un análisis espontánea, y una fermentación destructiva de los compuestos orgánicos, pues tiene todos los caracteres de los movimientos intestinos designados en la Química con este nombre, sino que es necesario penetrar más íntimamente su causa, comprender y explicar su mecanismo. Es evidente que consiste en una mutación executada por una suma de fuerzas atractivas, superiores á las que reúnen los principios de la substancia putrescente; siendo estos principios, como ya sabemos, el hidrógeno, el ázoe, el carbono y el oxígeno, á los cuales muchas veces están agregados el azufre, el fósforo y diferentes especies de fosfates.

25 Es indubitable que en la putrefacción, para la formación del amoníaco, se une al ázoe una parte del hidrógeno, y que otra de este mismo se combina con una porción de oxígeno para dar ser al agua; que una cierta cantidad de carbono, combinada con otra relativa de oxígeno, producen el ácido carbónico; que una porción de ázoe, unida con otra tercera cantidad de oxígeno, produce el ácido nítrico; que una combinación de hidrógeno, carbono y ázoe forma el aceyte volátil ó fijo, según la proporción de estos principios; que otra combinación entre las mismas materias y el oxígeno compone el ácido zoonico; y finalmente, que las substancias salinas, térreas y metálicas, inalterables ó muy poco al-

terables, á lo ménos por el movimiento intestino de la putrefaccion, permanecen intactas y pasivas en las últimas reliquias de este movimiento espontáneo, aun quando llega á su *maximum*.

26 No es ménos evidente que estas materias ó nuevos compuestos, que primitivamente no existian sino en las substancias animales, se unen de dos en dos, el amoniaco y el ácido carbónico, el amoniaco y el ácido zoonico, el amoniaco y el aceyte que pasa al estado xabonoso, y que baxo esta forma se desprenden y esparcen por el ayre, ó se disuelven en el agua. Todas estas nuevas composiciones ménos complexas que el compuesto primitivo que las produce, y que nos presentan los productos de su disolucion lenta, como indicios de su destruccion, son el fruto de las muchas atracciones que se verifican entre los diversos principios del compuesto orgánico privado de vida.

27 Podríamos abrazar con una fórmula general el conjunto de estas atracciones; y dar á entender con precision lo que pasa en la putrefaccion, diciendo que la suma de fuerzas que tiran á reunir el hidrógeno con el ázoe, el oxígeno con el carbono, y el ácido carbónico con el amoniaco para formar el carbonate amoniacal; el hidrógeno, el carbono y el oxígeno para producir el aceyte, y éste último con el amoniaco para formar un xabon, y finalmente el hidrógeno con el oxígeno para producir el agua, es superior á la suma de fuerzas que mantiene en combinacion quaternaria el hidrógeno, el ázoe, el carbono y el oxígeno, y constituyen el compuesto animal.

28 No hemos comprehendido aquí la accion alterante de estas fuerzas y el efecto de putrefaccion que resulta de ellas en vasos cerrados, en los cuales nada puede entrar de extraño á la substancia orgánica, ni tampoco volatilizarse; porque, aunque sean al fin idénticos los resultados, se verifican de muy distinto modo en medio del ayre atmosférico. En esta última circunstancia el ayre y el agua disuelven, y se llevan junta y separadamente una

parte de la substancia animal: el amoniaco y ácido carbónico se volatilizan al paso que se forman; una porcion del hidrógeno carbonoso se volatiliza por la elevacion de temperatura, y no se forma materia alguna crasa ni xabon amoniacal.

29 De este modo se explican con sencillez los fenómenos y productos de la putrefaccion, y se entienden los requisitos que deben concurrir, sus variedades, duracion &c. Podía creerse que eran inexplicables, mientras que la naturaleza de sus productos, la del agua, del amoniaco, de los aceytes y la de los ácidos estaban cubiertas de un velo, que no podía ménos de extenderse tambien sobre el mecanismo de esta fermentacion. Pero este velo ha sido rasgado, como hemos visto, por los esfuerzos de la Química neumática, que no ha dexado nada obscuro en esta descomposicion espontánea; y este es uno de los frutos de sus progresos y de su feliz revolucion.

30 Entre los fenómenos que dependen de la putrefaccion, y cuya consideracion es importante, deben comprehenderse los peligrosos efectos que causa en los animales vivos. Si se exceptúa un número muy corto de estos de entre las últimas clases de estos seres, y perteneciente á las ménos sensibles, no hay uno á quien una materia animal mas ó ménos podrida no le repugne y haga huir del lugar en que pasa esta escena de muerte y destruccion. Por el disgusto que les causa y la huida precipitada á que les mueve, se viene fácilmente en conocimiento de que este fenómeno es enemigo de la vida, y que la amenaza con particular energía. Así la mayor parte de los animales no pueden alimentarse de materias animales podridas hasta cierto punto; y si hay algunos que viles y feroces al mismo tiempo, se sustentan de cadáveres empezados ya á corromper, ninguno hay que quiera comerlos quando la putrefaccion está demasiado adelantada. Es bien notoria la aversion y hastío que á todos nos causan las materias animales corrompidas, la impresion desagradable que hacen en nuestros órganos, y la repug-

nancia que con solo mirarlas sienten el olfato y la vista. Muchas veces los miasmas pútridos ó los gases que exhalan los cuerpos podridos son tan nocivos, que solo su contacto asfixia á los hombres y animales, y quando no producen este efecto repentino, ocasionan enfermedades pútridas en los que estan expuestos á ellos. Hay individuos, que en virtud de la accion corruptora de estos vapores, contraen ciertos afectos externos, carbuncos, pústulas malignas y gangrenosas; y hay otros en quienes influyen aun mas funestamente, pues ademas de una prostracion considerable de las fuerzas de la vida, les ocasionan calenturas pútridas del carácter mas peligroso. No se sabe aun qual es la naturaleza del gas pútrido, que produce estos terribles efectos; no es el gas ázoe, como habian creido algunos médicos modernos, que le dieron por esta razon el nombre de *septon*, ó mas bien de *gas séptico*. Sin embargo puede sospecharse que deban mas bien atribuirse á la accion de la misma materia animal podrida, que disuelta en los gases exhalados durante la putrefaccion, lleva á los órganos, que son el foco de la vida, su principio adormeciente ó debilitante, y vierte en el torrente de los humores animales el gérmen ó fermento pútrido, que por desgracia nuestra estan tan dispuestos á recibir.

31 Enseñando la ciencia á conocer el origen y causa de estos terribles efectos, nos da tambien armas para precaverles, ó determinar su influencia. Dos medios tenemos para esto, aconsejados por la razon y confirmados por la experiencia: el uno, que pertenece á la política y sabiduría de los gobiernos, consiste en apartar de los lugares muy habitados, y particularmente de las ciudades grandes donde el acumulamiento de los hombres es ya una causa predisponente de las enfermedades pútridas, las fuentes y focos de infeccion y podredumbre. Ventilar con frecuencia las habitaciones, hacer detonar en ellas nitro ó pólvora, cubrir los albañales, alejar toda especie de cloacas y alcantarillas; hacer los cementerios fuera de las ciudades, encender grandes hogueras de leña,

dispuestas de modo que el viento lleve el humo á los parages que se intenten preservar, prodigar el agua fresca y corriente en canales abiertos, y sobre todo hacerla brotar en alto por surtidores, y precipitarla por cascadas: estos son los grandes medios de atajar los efectos de la putrefaccion, ó al ménos de resistir á sus ataques. El otro medio, que es mas limitado y únicamente practicable en pequeños espacios ó cortos recintos, se dirige á destruir los miasmas pútridos, refrenando su actividad, ó neutralizado su virulencia: esto se consigue por el desprendimiento del ácido muriático en estado de gas, y principalmente por el gas ácido muriático oxigenado, que he mirado y propuesto hace algunos años como el mejor antiséptico exterior, porque ataca y destruye la combinacion animal que constituye el vírus. Su uso y utilidades, baxo este punto de vista, se irán extendiendo y conociendo á medida que se propaguen por los talleres algunas nociones de Química, y se vayan haciendo familiares á los fabricantes y artistas.

32 Siempre ha buscado el arte medios de atajar la putrefaccion de las materias animales, y librarlas de la corrupcion: es muy considerable el número de medios y materias de esta especie que ha encontrado, y los principales son, como se dexa conocer, todos los métodos propios para destruir las causas que la producen. Por esta razon la desecacion de las materias animales, la privacion de su agua, el enfriamiento y la presion son los primeros y mas seguros, porque con su simple influencia hacen desaparecer las causas que desenvuelven la putrefaccion. Muchas materias de aquellas con que se envuelven las substancias animales, ó que penetran su tejido, hacen el mismo efecto: los ácidos, las sales, los aromas, el azúcar, los aceytes fixos y volátiles, las resinas, el alcanfor, los polvos de plantas secas y olorosas, de maderas acres, resinosas y amargas, el carbon, los vinos generosos, el alcohol y los betunes tienen particularmente esta propiedad; por tanto se emplean estas substancias con la mayor seguridad para conservar las materias animales en el

arte de émbalsamarlas, en las salazones; condimentos y maceraciones en vinagre.

33 La medicina ha trabajado con un interes particular en la indagacion de las materias capaces de retardar ó detener los progresos de la putrefaccion, que muchas veces se manifiesta en algunos miembros del enfermo, y les ha dado el nombre de *antipútridas* ó *antisépticas*; y comparándolas con las que ya estan indicadas, se encuentran grandes relaciones entre unas y otras.

34 Godart observa que todos los antisépticos pueden reducirse á tres clases.

A. Los refrigerantes, que comprehenden todos los medios de disminuir el calor, cuya influencia en la putrefaccion es bien notoria; en esta clase incluye el frio, los aquosos, los farinosos, los ácidos y los adormecientes.

B. Los ventilantes ó que disipan los miasmas pútridos, la agitacion del ayre, los evacuantes y los cordiales.

C. Los fortificantes, que condensan ó estrínen, entre los quales cuenta los acerbos, astringentes y amargos.

35 Bordenave ha referido á seis géneros los antisépticos medicinales; á saber, los antirelaxântes, estimulantes, astringentes, balsámicos, desecantes y cáusticos.

36 Boissieux presenta en una descripcion muy extensa y metódica la serie de ellos, repartida en un gran número de ingeniosas divisiones, que no es del caso exponer aquí. Pero en todas las consideraciones relativas á estos agentes se han distinguido con particularidad los ácidos sulfúrico y carbónico, y los ácidos vegetales, la quina, el escordio, el guayacan, el alcanfor, el tanino, las agallas, el alcohol, las sales metálicas y sus disoluciones; y aun se ha llegado hasta pretender restituir á su primer estado las carnes muy adelantadas en la putrefaccion. Macbride atribuyó este efecto principalmente al gas ácido carbónico, porque puestas en él las carnes podridas vuelven á tomar una parte de su color y consistencia: mas es bien claro que esta pretension es exâgerada, pues lo que úni-

camente se ha verificado es la separacion ó disolucion de la parte exterior mas adelantada de la porcion todavía sana; porque nos enseña la ciencia que es imposible reformar una materia animal destruida, y no puede superarse en esta parte á la naturaleza misma, que se ha prescrito la imposibilidad de retrogradar en esta destruccion.

37 No puede pues dudarse con arreglo á todas estas consideraciones que la putrefaccion es una descomposicion lenta y una especie de analisis espontánea, que se verifica en virtud de la atraccion complicada, existente entre los muchos principios de las materias animales, el hidrógeno, el ázoe, el carbono, el oxígeno, el azufre y el fósforo; que el movimiento que se excita entre estos principios, y que tiene mucha analogía con una fermentacion, á pesar de lo que han dicho Boerhaave y toda su escuela que la negaban, es en algun modo ordenado ó determinado por la naturaleza; que este es el medio que emplea para destruir la organizacion y composicion animal, quando las materias organizadas privadas de vida no pueden servir ya baxo la forma animada al exercicio y destino, para el qual solamente habian sido, digámoslo así, prestadas estas materias primitivas, segun las leyes inmutables establecidas en el órden del universo; y la naturaleza vuelve á recoger de este modo estos principios, que ya no sirven para los fenómenos de la vida, formando otras combinaciones mas simples con la porcion de materia que constituia el cuerpo de los animales. De esta manera, por el órden admirable que se observa en la economía de la naturaleza, los compuestos mas complicados, que durante su vida representaban la obra maestra de la organizacion y una multitud de fenómenos químicos, se reducen despues de la muerte á compuestos mas simples casi todos binarios, entran nuevamente por medio de la descomposicion pútrida en la clase de los minerales, vuelven á pasar casi al estado de elementos, se disuelven en el agua, se esparcen por la tierra, y sirven para nuevas combinaciones. Estudiando así las propiedades y caractéres químicos de las substancias animales, he-

mos venido á parar en las substancias simples y primitivas, por las que habíamos principiado el estudio de los cuerpos naturales. Este efecto, este tránsito y circulacion de materias, fue conocido hace mucho tiempo por el ingenioso Beccher, que le llamó por lo mismo círculo del movimiento eterno, *circulus aeterni motus*.

38 En todo tiempo han sacado los hombres utilidades de los productos y fenómenos de la putrefaccion, y extraído en algun modo el mantenimiento de su existencia del seno mismo de la muerte y de la destruccion. Las materias animales corrompidas y reducidas al estado de mantillo se han empleado muy ventajosamente como abono; y para disminuir sus propiedades demasiado cálidas y substanciosas, no se esparcen por la tierra que ha de estercolarse hasta estar casi enteramente destruidas. Algunas veces se preparan tambien por métodos particulares de desecacion y concentracion, como se hace en las cercanías de Paris con las inmundicias de las letrinas, para convertirlas en un polvo seco muy fecundante, llamado *poudrete*. En otras partes, haciendo podrir las materias animales con las substancias vegetales, ó regándolas, dispuestas por capas secas, y expuestas á la descomposicion baxo cobertizos, con líquidos animales, como orines, aguas de fregar y de las carnicerías &c., se acelera la produccion del salitre en virtud del ázoe que sueltan estos líquidos. En algunos talleres se sirven de las materias animales, y principalmente de los orines corrompidos, para extraer con facilidad cantidades muy abundantes de carbonato de amoniaco. Finalmente, podrán otros aprovecharse de mi descubrimiento sobre la conversion de los cuerpos de los animales en grasa en el agua estancada ó en terrenos húmedos, para fabricar mantecas útiles á un gran número de artes, con desperdicios sin uso hasta el presente: pues aseguran que la industria inglesa ha puesto ya en uso este descubrimiento, y que en Inglaterra se prepara un aceyte concreto por este medio de putrefaccion.

39 Circunstancias hay á veces que oponiéndose mas

ó ménos á la descomposicion pútrida de las materias animales, solamente las dexan la posibilidad de convertirse en cuerpos de diversa naturaleza, y las hacen capaces de conservarse largo tiempo en este último estado: debemos colocar en esta clase: 1.º los cadáveres desecados en un clima ardiente y seco, ó en arenas muy calientes: 2.º las momias naturales, ó las que prepara el arte con el auxilio de todos los medios conservadores y los embalsamamientos, impelido de un sentimiento religioso ó de una adhesion respetuosa á los restos de las personas amadas: 3.º los cuerpos y órganos preparados por diversos medios anatómicos: 4.º las crines, sedas, pelos, plumas y pieles, dispuestas y conservadas en tejidos sólidos y durables: 5.º las carnes ahumadas, saladas, endurecidas y vueltas como leñosas, que permanecen largo tiempo sin alterarse: 6.º los huesos, astas y conchas, convertidos en utensilios ó máquinas de varias formas y utilidades: 7.º los huesos impregnados de diversos minerales en las entrañas de la tierra, y principalmente los que se han convertido en turquesas. Es tambien de creer que una porcion de las reliquias de la materia animal, tan abundante en el agua de los mares y de los rios caudalosos, tomando el carácter de substancia oleosa, entre en virtud de su descomposicion mas ó ménos adelantada en la formacion de los betunes. En quanto á las substancias animales petrificadas, que se suelen colocar en la misma serie que las precedentes, ó bien son unos sólidos impregnados de un depósito calizo, ó bien no son sino huecos ó moldes llenos de materia silícea.

ORDEN TERCERO

DE HECHOS.

DE LAS PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS ANIMALES
PARTICULARES.

ARTICULO PRIMERO.

*De la comparacion y clasificacion de las diversas
sustancias animales.*

§. I.

De sus diversos modos de clasificacion.

1 **N**o basta haber considerado en general las sustancias animales, y haber buscado los caracteres que las distinguen de las sustancias vegetales: esta primera indagacion no debe mirarse sino como una introduccion á la historia química de estas materias en particular: pues debe precederla é ilustrarla, mas no puede suplir por ella, y solo trae la ventaja de hacer mas fácil el conocimiento de sus propiedades, y de disminuir los muchos pormenores que hubiera exigido este exámen, si la exposicion de las propiedades generales de las materias animales no hubiese determinado su naturaleza.

2 No obstante que á primera vista parezca indiferente disponer la historia química de las materias animales en este ó aquel orden, es necesario decidirse en la eleccion de uno, y por lo mismo es indispensable conocer y comparar antes entre sí los diferentes métodos de clasificar estas materias. Desde luego se dexa conocer que se les mira como unas especies de materiales inmediatos de los anima-

les, y baxo este aspecto podian dividirse, ó mas bien disponerse, como se ha hecho con relacion á las materias vegetales, en solubles en agua, oleosos, salinos, sólidos é indisolubles; pero este primer género de division es muy imperfecto y poco exácto, pues está muy distante de abrazar todas las substancias que componen el cuerpo de los animales.

3 Ni tampoco es suficiente la division de estas substancias en líquidas y sólidas. En las obras de química muchas veces se ha seguido la division en líquidos recrementicios, como la sangre y la linfa; en excrementicios, como la orina &c., y en excremento-recrementicios, como la bÍlis, el esperma &c.; pero adelantamos muy poco con esta clasificacion, que nada presenta de fixo y exácto. Podrian disponerse estas materias, segun su naturaleza química, en ocho clases, con arreglo á la superabundancia de alguno de los principios que entran en su composicion, y tendríamos entónces.

A. Substancias animales *hidrogenadas* ú oleosas, como la manteca, la cera de los oídos y la bÍlis.

B. Substancias animales *oxígenadas* ú óxídes, como las albuminosas y las linfáticas, comprehendiéndose en ellas la linfa, el agua de las cavidades interiores, y la pulpa del cerebro.

C. Substancias animales *carbonosas*, como las gelatinosas ó mucosas, incluyendo las membranas, las aponebrosis y los tendones.

D. Substancias animales *azotizadas*, como las fibrosas ó carnosas, ó los músculos y algunos parenquimas de las vísceras.

E. Substancias animales *ácidas*, como los ácidos úrico, fórmico, bómico &c.

F. Substancias animales *saladas* aquosas, como el humor aquoso, el vítreo, las lágrimas y la saliva.

G. Substancias animales *fosfatizadas*, principalmente aquellas en que domina el fosfate de cal, y podrian colocarse en esta clase las uñas, astas, pelos y huesos.

H. Finalmente, las substancias animales *mixtas* ó

mezcladas por contener varios de los materiales precedentes, y á esta última clase pertenecerian la sangre, la leche, el esperma y la orina.

4 El método químico, cuyo bosquejo acabo de trazar, seria sin contradiccion el mas perfecto y exácto, y el que debería preferirse á todos los demas si estuviere mas adelantada el analisis animal, y se conociese mejor la naturaleza comparada de los líquidos y sólidos animales; porque ademas de que no estan aun bastante bien analizadas todas estas materias para poder colocarlas en alguna de las ocho clases indicadas, no me atrevo á presentar esta division en ocho clases, sino como un ensayo muy imperfecto, y que aunque no es hipotético, no está bastante fundado sobre la experiencia, para que pueda adoptarse y considerarse como á propósito para dar á conocer bien la naturaleza comparada de los diversos compuestos animales; y así únicamente le presento aquí, mas bien para hacer ver lo que puede prometerse la Química en esta parte, que como un verdadero método de clasificacion, y por lo mismo no le adoptaré en los artículos siguientes.

5 He aquí el orden que me permite abrazar en el día el estado actual de la Química y de la física animal. Dividiré las materias animales en tres clases: colocaré en la primera las que estan generalmente esparcidas en todo el cuerpo de los animales: en la segunda las que pertenecen á alguna region ú órgano particular; y en la tercera las que únicamente se encuentran en algunas especies de animales, al paso que las materias de las dos primeras se encuentran generalmente en todos. Las materias generalmente esparcidas ó son líquidas como la sangre, la linfa, la grasa, la transpiracion, el humor de las cavidades interiores y la sinovia, ó blandas como el tejido celular, las membranas, los tendones, las aponebrosis, los ligamentos, el tejido glanduloso, los músculos, la piel y el epidermis; ó sólidas como el tejido córneo de los pelos, el cartilaginoso y el huesoso.

6 La segunda clase de las materias animales pertene-

ciente á las diversas regiones del cuerpo de los animales comprehende en quatro divisiones:

- A. Las substancias contenidas en el cráneo.
- B. Las que presentan las cavidades de la cara.
- C. Las que se encuentran en el pecho.
- D. Las que encierra el baxo vientre.

7 Las materias pertenecientes al cráneo son la pulpa cerebral, el fluido nérveo, el líquido de los ventrículos del cerebro, y las concreciones pineales.

8 Las de la cara son el humor acuoso del ojo, el humor vítreo y el cristalino, las lágrimas, el moco nasal, el de la boca, el xugo de las glándulas de la garganta, la saliva, los cálculos salivares, el sarro de los dientes, y la cera de los oídos.

9 A las materias pertenecientes al pecho debe referirse el moco traqueal y bronquial, el gas que sale de los pulmones, las concreciones de los pulmones, y la leche.

10 Las substancias ocultas en la cavidad del baxo vientre comprehenden el xugo gástrico y el pancreático, la bÍlis y los cálculos biliares, el xugo intestinal, el quilo, los excrementos, los gases intestinales, y concreciones de los intestinos, á los quales ha de añadirse el licor del amnios, el surrenal y el meconio, líquidos particulares al feto; y finalmente la orina y sus cálculos, el xugo de la prostata y el esperma.

11 La tercera clase de materias animales incluye las que son particulares á algunos órdenes de animales, y que se emplean frecuentemente en las artes; y como los órdenes de animales son siete, la division se hace del mismo modo.

12 La primera contiene las que dan particularmente los mamíferos, como el marfil, el cuerno de ciervo, la asta, la lana, el almizcle, la algalia, el ambar gris, y los bezares.

13 La segunda division incluye las que se sacan de las aves; á saber, los huevos, las plumas, su estiércol, y la membrana estomacal.

14 La tercera presenta los productos particulares de

los anfibios, la víbora y su veneno, el escinco, el lagarto, el escuerzo, la tortuga y su concha.

15 La quarta está destinada á algunas producciones particulares de los peces, como la cola de pescado, el aceyte de pescado, las escamas de la breca, y los huesos de la cabeza de varios de estos animales.

16 Incluyo en la quinta algunas materias propias de moluscos, como la concha y tinta de la xibia, la perla, el nacar y las conchas.

17 Coloco en la sexta las que se extraen de los insectos y gusanos, como la miel y cera de las abejas, las cantáridas, las cucarachas, las hormigas, su ácido y la laca, el pan de hormiga, la seda, la cochinilla, las piedras, ó lo que llaman ojos de cangrejos y la lombriz.

18 Finalmente, el orden de zoofitos produce quatro materias animales particulares; á saber, la coralina, el coral, la madrepora, y la esponja.

19 Para manifestar el conjunto de esta division de substancias animales, le presento aquí en una tabla, para que con sola una mirada se advierta la relacion, diferencia y clasificacion de estas materias: en ella se verá que en las dos primeras clases hay cincuenta y tres substancias diferentes, y quarenta y una en la tercera; la importancia de las cincuenta y tres primeras me obliga á tratar de ellas en muchos artículos separados. En quanto á las de la tercera clase, que presentan mas ó ménos semejanza con las de las dos primeras, me contentaré con darlas á conocer en los siete artículos, que comprehenderán los productos particulares formados por los siete órdenes de animales.

T A B L A

Que contiene la division y clasificacion de las materias animales.

Todas las materias animales, consideradas baxo sus mutuas relaciones, pueden dividirse en las tres clases siguientes:

PRIMERA CLASE.

Materias animales que pertenecen á todo el cuerpo.

<i>Líquidas...</i>	{ Sangre.....	1
	{ Linfa.....	2
	{ Grasa ó manteca.....	3
	{ Transpiracion.....	4
	{ Humor de las cavidades interiores.....	5
	{ Sinovia.....	6
<i>Blandas...</i>	{ Texto celular.....	7
	{ — membranoso.....	8
	{ — tendinoso.....	9
	{ — aponebrótico.....	10
	{ — ligamentoso.....	11
	{ — glanduloso.....	12
	{ — muscular.....	13
	{ — cutáneo.....	14
	{ — epidermoyde.....	15
<i>Sólidas.....</i>	{ Pelo.....	16
	{ Cartilago ó ternilla.....	17
	{ Hueso.....	18

SEGUNDA CLASE.

Materias animales pertenecientes á algunas regiones particulares de sus cuerpos.

<i>Al cráneo.</i>	{ Pulpa cerebral.....	19
	{ Fluido nérveo.....	20
	{ Líquido de los ventrículos.....	21
	{ Concreciones pineales.....	22

	{ Humor acuoso.....	23
	_____ vítreo.....	24
	_____ cristalino.....	25
	{ Lágrimas.....	26
	{ Moco nasal.....	27
<i>A la cara.</i>	_____ de la boca ó bucal.....	28
	{ Xugo de las agallas ó glándulas.....	29
	{ Saliva.....	30
	{ Cálculos salivares.....	31
	{ Sarro de los dientes.....	32
	{ Cera de los oídos.....	33
	{ Moco traqueal y bronquial.....	34
<i>Al pecho...</i>	{ Gas de los pulmones.....	35
	{ Concreciones pulmonares.....	36
	{ Leche.....	37
	{ Xugo gástrico.....	38
	_____ pancreático.....	39
	{ Bilis.....	40
	{ Cálculos biliares.....	41
	{ Xugo intestinal.....	42
	{ Quilo.....	43
	{ Excrementos.....	44
<i>Al abdó-</i>	{ Gas de los intestinos.....	45
<i>men.....</i>	{ Concreciones intestinales.....	46
	{ Líquido del amnios.....	47
	_____ surrenal.....	48
	{ Meconio.....	49
	{ Orina.....	50
	{ Cálculos urinarios.....	51
	{ Xugo de la prostata.....	52
	{ Esperma.....	53

TERCERA CLASE.

Materias animales pertenecientes á cada uno de los siete órdenes de animales en particular.

	Marfil.....	54
	Cuerno de ciervo.....	55
	Asta.....	56
	Lana.....	57
<i>A los ma-</i>	Almizcle.....	58
<i>míferos...</i>	Algalia.....	59
	Castoreo.....	60
	Ambar gris.....	61
	Esperma de ballena.....	62
	Bezares.....	63
	Huevos.....	64
<i>Alas aves.</i>	Plumas.....	65
	Estiércol.....	66
	Membrana estomacal.....	67
	Víbora.....	68
<i>A los anfi-</i>	Sapo.....	69
<i>bios.....</i>	Escinco.....	70
	Lagarto.....	71
	Tortuga.....	72
<i>A los pe-</i>	Ictiocola, ó cola de pescado.....	73
<i>ces.....</i>	Aceyte de pescado.....	74
	Escamas de pescado.....	75
	Huesos de pescado.....	76
<i>A los mo-</i>	Concha y tinta de xibia.....	77
<i>luscos.....</i>	Perla y naçar.....	78
	Concha.....	79
	Miel y cera.....	80
	Cantáridas.....	81
	Cucarachas.....	82
	Hormigas.....	83
<i>A los insec-</i>	Laca.....	84
	Pan de hormigas.....	85

<i>tos y gu- sanos.....</i>	{	Seda.....	86
		Cochinilla.....	87
		Kermes.....	88
		Piedras, ú ojos de cangrejos.....	89
		Lombrices.....	90
<i>A los zoo- fitos.....</i>	{	Coralina.....	91
		Coral.....	92
		Madréporas.....	93
		Esponjas.....	94

ARTICULO II.

De la sangre.

§. I.

Historia del analisis de la sangre.

1 **L**a sangre, fluido roxo y caliente contenido en las arterias y las venas, necesario á la vida, que se mueve sin cesar por la circulacion, y riega todos los órganos llevando á ellos el calor y movimiento, distribuyendo el alimento, y haciendo un gran papel en la economía animal, ha sido en todos tiempos objeto principal del estudio é indagaciones del anatómico, del fisiólogo y del médico. Pero á pesar de las meditaciones de los filósofos y de las innumerables observaciones de los médicos, habiendo sido asunto de muchos trabajos importantes y de una multitud de experiencias, es todavía al presente un enigma inexplicable; y aunque la física moderna se halla mas adelantada en el conocimiento de sus propiedades, está muy lejos del punto á que debe llegar para explicar su verdadera influencia en los fenómenos de la vida. Sus efectos parecen en extremo complicados, y sus usos multiplicados al infinito; se la ve presidir en algun modo á todas las funciones; la respiracion obra especialmente sobre ella, y la circulacion está destinada á transportarla á todos los puntos del cuerpo; ella es la que calienta todo el

sistema animal; hace palpitár el corazón, siendo así el primer agente de todo movimiento; es la fuente comun de todas las secreciones; forma todos los humores; alimenta todos los órganos; surte todo lo necesario tanto para el crecimiento como para el excremento; repara las pérdidas de todas las partes del cuerpo; la linfa es una de sus producciones; la transpiracion sale de las extremidades cutáneas de los canales que la transmiten; se halla en todas partes; vivifica todos los varios sistemas orgánicos, cuyo conjunto constituye la máquina animada, y así debe presentar al filósofo la serie de todos los problemas que le ofrece la economía de los animales.

2 Es inmenso el número de sabios que han trabajado sobre ella; unos han examinado sus propiedades físicas, y sola su cantidad, su temperatura, pesantez y movimiento han sido también objeto de grandes indagaciones, que todavía no están del todo terminadas. Tampoco se conoce su proporción, y los autores han variado entre sí desde quatro kilogramas, que hacen ocho libras, hasta catorce, ó sea veinte y ocho libras, con respecto á la cantidad contenida en el cuerpo de un hombre de mediano peso. Unos han dicho que hacia el quinto del peso del cuerpo, y otros que solo el vigésimo, y hay quienes le suben al décimosexto, décimoquinto &c. Generalmente se cree que está distribuida de modo que hay nueve partes de ella en las venas, y quatro en las arterias. Leyendo en la excelente obra de fisiología de Haller las opiniones de Harvey, Allen, King, Lister, Drelincourt, Hales, Moor, Siegel, Primerose, Keil, Lobb, Lower, Quesnay y Hoffman sobre la proporción de la sangre en el hombre, se reconoce quantas dificultades é incertidumbres presenta el conocimiento exácto de sus sencillas propiedades. Si se advierte igualmente en el mismo autor qué diversidad de opiniones han reynado en las escuelas sobre la diferencia de color y temperatura de la sangre arterial y venosa, cuestión que parece sin embargo fácil de resolver por la sola inspección ó por experiencias sencillas, y se comparan los nombres célebres de Galeno, Erasístrato, Areteo,

Harvey, Lower, Mayow, Schreiber, Willis, Swammerdam, Duverney, Verheyen, Helvetio, Michelotti, Lancizi, Severini, Cheselden, Hamberger, Martinez, Pitcarn, Jurin y Dehaen, que no han podido resolver con exactitud estos problemas, y han dexado su resultado incierto, á pesar de un trabajo asiduo de varios siglos, se conocerá qué de obstáculos ha hallado en su marcha el entendimiento humano sobre esta parte tan importante de la fisiología.

3 Admirados muchos sabios médicos de este mal suceso de las ciencias físicas, y no fiándose despues en las experiencias de los químicos, creyeron deber tomar otro camino para apreciar las propiedades de la sangre. Fundados sobre los fenómenos que presentan los animales vivos, la consideraron como una reunion de todos los humores animales, como un reservatorio de todos estos materiales, una disolucion de todas las partes sólidas, una especie de carne fluida, ó como un mucilago animal plástico, cálido, hirviente, que se mueve por torrentes, va á parar á todas las partes del cuerpo, comunica con todas, toma una naturaleza particular en cada órgano, y aun en la vecindad de cada uno de ellos, distribuye en todas sus celdillas los materiales que deben servir para repararles, conserva su fluidez por el movimiento, precipita las fibras ya solidificadas por una leve agitacion, está dispuesta á tomar el estado de masa concreta quando se amortigua su movimiento, y se halla animada de una fuerza particular ó vital, que desaparece en la muerte, y no puede reconocerse en ella luego que se ha separado de los animales vivos. Llamaron esta serie de nociones *analisi medicinal de la sangre*, y por mas arte que Bordeu haya empleado en la exposicion de estas ideas, no se echa de ver en ellas precision, exactitud ni conocimientos positivos, y solo se hallan noticias vagas, fruto de una imaginacion acalorada, pudiendo tal vez echársele en cara lo mismo que él decia de los químicos.

4 No obstante la poca confianza que manifestaron los médicos en quanto al exámen de la sangre por los

medios é instrumentos de la Química, y aunque el no tener conocimientos profundos de esta ciencia, no impedía á la verdad que fuesen por otra parte médicos de mucho talento, un gran número de químicos, de la clase tambien de los médicos y por consiguiente á propósito para hacer contrapeso á los primeros, trabajaron sobre la analisis química de la sangre.

5 Despues de los primeros ensayos muy inexáctos de Barbatus y Bohnius en el siglo diez y siete, y despues de las disputas de Vieussens, Willis y otros, sobre admitir ó desechar la presencia de un pretendido ácido en la sangre, se vió á Ruysch tratar experimentalmente de la concrescibilidad de la sangre y del arte de sacar de ella fibras, tejidos y membranas; y á Lewenoeck y Hartsoecker interrogar á la naturaleza con el microscopio, y describir una estructura globulosa compuesta, de que hizo Boerhaave un uso ingenioso, aunque solo sea una especie de ficcion microscópica.

6 Hales disertó sabiamente sobre la analisis por el fuego, y sobre el fluido elástico que desprende de ella este agente. Lemery halló en ella el hierro enteramente formado, cuya proporcion determinó Menghini. Hoffman fue uno de los primeros que describieron los caractéres químicos de sus diversas partes separadas espontáneamente. Langrish, Cheyne y Swencke publicaron analisis de ella casi completas para el tiempo en que escribieron. Gauthio la examinó despues de Boerhaave con mucha mas exáctitud que su predecesor. Rouelle el menor fue el primero que hizo conocer con precision las sales contenidas en ella. Hewson describió varias de sus propiedades con acierto. Bucquet estudió inmediatamente despues de Rouelle los caractéres químicos del cuajaron y de la parte fibrosa. Dehaen hizo ver que su coagulacion, su suero y la corteza que forma, varían segun las circunstancias de su extraccion por la sangría. Cygna no omitió nada para descubrir la causa de su rutilancia al ayre, que las experiencias de Lavoisier, de Menziez y de Godwyn pusieron despues en claro. Crawford determinó la diferencia de calor

específico de la sangre arterial y venosa. Los ciudadanos Deyéux y Parmentier examinaron con mucha atención los diferentes materiales de la sangre, el suero, la fibra, el cuajaron, y algunas de sus alteraciones morbíficas. Y yo he trabajado igualmente diferentes veces sobre ella en el espacio de quince años, y he dado á conocer la presencia de la gelatina en ella, la accion de un fuego violento en vasos abiertos, su diferencia en el feto &c.

7 El ligero bosquejo que acabo de trazar basta para probar que se ha trabajado mucho sobre la naturaleza de la sangre; y debo terminarle haciendo observar que si no ha resuelto todavía la Química todos los problemas que este fluido la presenta, ha enseñado á lo ménos el camino que era preciso seguir para hallar su solucion, como lo probarán los pormenores siguientes.

§. II.

De la sangre en general.

8 La sangre del hombre, y la del buey que se acerca mucho á ella, y es la que se destina por lo regular á la analisis química por la facilidad de conseguirla, es de un color roxo purpúreo, de una consistencia algo espesa y viscosa, de un tacto suave y como xabonoso, de un olor desabrido particular, y de un sabor algo dulce y salado. Su temperatura es entre los veinte y nueve y treinta y dos grados. Varían las opiniones de los físicos acerca de su pesantez específica, pues han hallado que su razón con la pesantez del agua es: : 1053 ó 1126 : 1000. Se ha dicho que vista al microscopio parecia estar compuesta de glóbulos rojos, que nadaban en un líquido transparente, y que los glóbulos rojos se formaban de otros varios amarillos reunidos; que dichos glóbulos rojos se dividian y quebraban en los vasos pequeños, y daban así origen á líquidos mas y mas baxos de color, ó cada vez ménos colorados, que se hallaban en otros órdenes de vasos cada vez mas finos. Dichos glóbulos eran susceptibles de comprimirse, alargarse y aplas-

tarse, atravesando por esta especie de hileras animales; pero los fisiólogos modernos han desechado todas estas ideas como quimeras. Lo que hay de cierto, dice Haller, en la historia de estos glóbulos es que se ven efectivamente en la sangre mediante el microscopio; pero que los amarillos, que se ven tambien en ella á veces, no son menores que los rojos; que no son divisiones de ellos; que solo se manifiestan en los animales débiles, que nadan en un suero transparente y casi invisible; que no se han visto quebrarse ni reunirse los glóbulos rojos; que no se convierten en suero por su pretendida division, y que no tienen efectivamente ni sus caractéres ni su naturaleza íntima, segun veremos mas adelante.

9 La sangre en su totalidad, que debemos exâminar antes que sus diferentes partes, expuesta á una temperatura moderada, y que no pase de cien grados del termómetro centígrado, despide poco vapor, se espesa y cuaja, toma un color moreno bastante parecido al del hígado de los animales; y si se revuelve, se seca poco á poco, y viene á convertirse en un polvo casi negro, craso al tacto, que se conserva sin alteracion en vasos bien cerrados, y al ayre se humedece un poco, y cubre de una eflorescencia de carbonato de sosa. El cuajaron de la sangre secado al ayre se vuelve sensiblemente atraible al iman; y calentado con mas fuerza en un crisol se ablanda, se vuelve como oleoso, se derrite, se esponja, se enciende, se inflama, y reduce á carbon despues de haber despedido un olor muy fétido. Lo que se desprende de ella durante esta accion fuerte y descomponente del fuego libre presenta una serie de productos, que he descrito con cuidado: primeramente agua amoniacal, en segundo lugar un vapor blanco muy picante de carbonato de amoniaco, luego un humo amarillento espeso, de gran fetidez, que es evidentemente oleoso é inflamable; despues ácido prúsico fácil de reconocer por su olor de almendras amargas, despues ácido fosfórico, segun lo indican algunas llamas que arroja la materia carbonosa enrojecida, y por último carbonato de sosa. Queda en el crisol una mezcla

de óxide de hierro negruzco, granugiento, cristalizado, y de carbono unido con un poco de hierro casi en el estado de carbureto de este metal, y de fosfate de cal y muriate de sosa. Se ve pues que en esta operacion los principios constituyentes de la sangre se separan casi todos en compuestos binarios si se exceptúa el aceyte y el ácido prúsico; pero es preciso advertir que quando se cuece la sangre en una vasija de cobre, le disuelve este líquido en bastante cantidad para dar prusiate de cobre, aun con abundancia, calcinándole con el álcali.

10 Quando en vez de tratar la sangre por el fuego en vasos abiertos, se destila en aparatos cerrados á un calor suave, sobre todo al del baño-maría, da mucha agua que tiene un olor fastidioso, que se corrompe y vuelve fétida quando se guarda, y queda la sangre cuajada de color pardo y aun seca. Si se la destila despues en retorta y á un fuego bien dirigido, hasta hacer enrojecer el fondo de la retorta de porcelana en que debe hacerse esta destilacion, se saca una agua fétida cargada de carbonate y zoonate de amoniaco, y ademas un xabon amoniacal que la da un color roxo obscuro, luego un aceyte roxo y ligero, que se vuelve pardo, negruzco, espeso y casi concreto, de una gran fetidez, que antes de condensarse llena los recipientes de un vapor blanco espeso de carbonate de amoniaco cristalizado, y por último los gases hidrógeno carbonoso y sulfurado. Queda en la retorta un carbon esponjoso, brillante, como metálico, muy adherente al vaso, y muy difícil de reducirse á ceniza, en que se halla por el analisis, ademas del carbono unido con un poco de hierro, fosfate, muriate y carbonate de sosa, fosfate de hierro y fosfate de cal. Aunque esta destilacion á fuego libre y violento, único medio de analizar la sangre que antiguamente se conocia, no dé los verdaderos principios de la sangre, como se creia en otro tiempo, es conforme á lo que hemos indicado mas arriba en la historia de los caractéres generales de las substancias animales, y enseña quales son en general los principios primitivos de la sangre. Expuesta al ayre la sangre al salir de sus vasos se

fixa ó concreta mas ó ménos pronto, forma ó una masa casi sólida, roxa por fuera y negra por dentro, ó una substancia como gelatinosa, temblante, semejante á la jalea de grosella, segun la edad y fuerza de los individuos de que proviene. Esta coagulacion espontánea es la que hizo admitir en ella una fuerza plástica, y considerarla por los antiguos como una especie de carne fluida. Algunas horas despues de esta concrecion espontánea en una sola masa homogénea, se condensa la sangre, y sale de ella un líquido de color blanco verdoso, que se llama suero de la sangre. Aunque este doble efecto se verifique lo mismo en vasos cerrados que al ayre, este contribuye á su produccion; y el mismo contacto hace pasar el color negro del cuajaron al roxo vivo, pero bien pronto, sobre todo si la atmósfera pasa de doce grados de temperatura, se ablanda la sangre, se disuelve, despide un olor al principio fastidioso, y despues fétido, y acaba por descomponerse completamente pudriéndose. La humedad del ayre acelera esta putrefaccion, al paso que una gran sequedad reunida á una elevada temperatura en el ayre deseca este líquido, y le espesa en vez de producir en él la descomposicion séptica como el anterior; el contacto del gas oxígeno vuelve mas vivo el color de la sangre. Los gases ázoe y hidrógeno le vuelven por el contrario pardo ó violado, y el gas hidrógeno sulfurado le ennegrece.

11 La sangre es enteramente disoluble en agua quando está bien líquida, y quando está cuajada solo disuelve el agua la parte roxa, y dexa aislada la base fibrosa sólida y blanca del cuajaron, que es el medio que se sigue para separar estas dos substancias, y un principio de analisis inmediata y sencilla de la sangre.

12 Si se echa sangre en agua caliente que pase de los quarenta y cinco grados del termómetro centígrado, presenta este líquido una multitud de filamentos sólidos que nadan, y á veces unas películas ó membranas flotantes, efecto que se ve en las sangrías que se hacen del pie. Si es mayor la temperatura del agua en que se echa, se cuaja la sangre enteramente en unos copos pardos, que se conden-

san y comprimen entre sí. Una larga maceracion de la sangre en agua contribuye á su descomposicion pútrida; la materia colorante se precipita obscureciéndose mas, y la substancia sólida del cuajaron toma al fin el carácter de grasa adipocérea. Cuajando al fuego y en dos partes de agua una de sangre, el líquido separado del cuajo, evaporado lentamente, da á veces un extracto bilioso; y de este modo he manifestado la presencia de la bilis en la sangre el año de 1790.

13. Los ácidos mezclados con la sangre fluida la cuajan y descomponen, volviendo su color mas intenso, y mas ó ménos pardo quando estan concentrados. El ácido sulfúrico concentrado la vuelve muy negra y la carboniza. El nítrico desprende de ella al cuajarla mucho gas ázoe, y convierte su substancia en ácido carbónico, ácido oxálico y materia crasa: el muriático la cuaja sin alterar sensiblemente su color, y el muriático oxigenado la ennegrece como tinta. Los ácidos vegetales no hacen mas que espesarla, y solo el ácido acético la cuaja. Los álcalis cáusticos por el contrario liquidan y aun disuelven la sangre cuajada por los ácidos; y si se mezclan con sangre fresca antes que se cuaje, impiden su coagulacion. Mas arriba hemos visto como calentados fuertemente los álcalis con este líquido se saturan en parte de ácido prúsico.

14. Se han mezclado muchas sales con la sangre, y se ha visto en general que su efecto se parecia en quanto á la propiedad antiséptica, y emblandecimiento ó liquidacion que ocasionan en ella, impidiendo igualmente su coagulacion. Hubo un tiempo en que este efecto de las sales y disoluciones salinas sobre la sangre fue mirado como un indicio de su virtud medicinal; pero se reconoció bien pronto que este modo de ver era un error verdaderamente peligroso en el arte de curar. Las sales térreas en general se descomponen por la sangre á causa de la sosa que contienen.

15. Los óxides metálicos no tienen accion sensible sobre la sangre, excepto aquellos que cediendo pronta-

mente su oxígeno la coagulan. Casi todas las disoluciones metálicas precipitan y coagulan la sangre, obrando especialmente sobre su parte albuminosa; es casi superfluo añadir aquí que estos dos géneros de cuerpos, las sales alcalinas y metálicas conservan la sangre, y la libran de la putrefaccion.

16 La mayor parte de los materiales inmediatos de los vegetales, y aun plantas enteras producen este último efecto sobre la sangre, y obran sobre ella como antipútridos; propiedad que reside especialmente en el azúcar, en los aceytes volátiles, el alcanfor, las resinas y los bálsamos. Las disoluciones de goma y almidon la cuajan.

17 El tanino precipita abundantemente la sangre, y el agalino y ácido agálico puro la ennegrecen, y forman en ella un poco de color de tinta, que sirve sin mas experiencias para reconocer en ella el hierro: puede obtenerse este precipitado extendiendo la sangre en mucha agua. La propiedad astringente del ácido agálico y del extracto que le acompaña en las agallas espesa al mismo tiempo, condensa, y aun endurece la materia sólida de la sangre; el mismo efecto se nota en todas las substancias astringentes vegetales, y particularmente en la quina, en la quasia simaruba, la corteza de granada, el zumaque, la corteza verde de nuez, el te &c. El alcohol echado sobre la sangre tambien la cuaja; pero la precipita solo en unos copos pequeños que separa el agua, y los deslie casi hasta el punto de disolverlos.

18 La sangre, como todas las demas materias animales particulares, tiene su modo y fenómenos propios de putrefaccion. Su color se obscurece, se pierde su consistencia, va adquiriendo su olor una fetidez atroz; se separan de ella un gran número de copos membranosos y películas pardas, que se ennegrecen poco á poco, y se desprende de ella una cantidad considerable de amoniaco y de gas ácido carbónico. Es preciso que pase largo tiempo para que pierda enteramente su forma y caractéres de sangre, y se vuelva un cuerpo sólido, espeso, extractiforme, y sobre todo para que se reduzca á una especie de

mantillo. Entónces se hallan en ella poco mas ó ménos los mismos materiales que en el carbon que queda despues de su destilacion ó combustion, excepto que este residuo conserva un tacto suave y untuoso, que indica en su alteracion una produccion de materia crasa bien determinada.

§. III.

De la separacion y clasificacion de los materiales de la sangre.

19 Aunque todos los caractéres químicos de la sangre en su totalidad no dexen de ser apreciables, sin embargo no son tan decisivos é importantes como los que pertenecen á sus elementos inmediatos ó materiales diversos, que se separan de ella espontáneamente. Se sabe que este líquido, abandonado á sí mismo al salir de las venas ó arterias del animal vivo, despide mientras está eárido y fluido un efluvio oloroso, que se mira como uno de sus principios; que se cuaja inmediatamente en una masa temblante gelatiniforme; que se condensa, encoge y aproxima poco á poco en todas sus partes, y exprime de sí misma un líquido blanco, amarillento, transparente; que presenta entónces una especie de cuajaron, ó una masa roxa flotante, que se ha llamado *cruur* ó *isla roxa*; que esta formacion no se verifica del mismo modo quando la sangre ha sido muy agitada; que por esta agitacion, que se practica regularmente en las carnicerías, se separa de la sangre una cantidad notable de materia fibrosa, sólida, blanquecina, que hace hebra, y se pega al palo con que se revuelve este líquido; que quando se ha separado el suero ó el líquido blanco del cuajaron, este, lavado con un chorrillo ó hilo de agua, se separa en dos materias, una colorada, roxa, disuelta en el agua de locion, y es la materia colorante de la sangre, y otra sólida, blanca, filamentosa, que se llama *fibra* ó *fibrina*. He aquí pues las cinco materias que tenemos que exáminar en particular: el efluvio oloroso, el suero, el cuajaron, la materia colorante y la substancia fibrosa. Empezaré por hacer observar que una vez separados es-

tos materiales inmediatos de la sangre, ó aislados espontáneamente dos de ellos, á saber, el cuajaron y el suero, ya no es posible reunirlos ó combinarlos de modo que se vuelva á formar la sangre, y que una vez roto el lazo que los une por su separacion del cuerpo vivo y la cesacion del movimiento vital, ya no se puede hacer parecer de nuevo su composicion primitiva.

§. IV.

Del efluvio oloroso de la sangre.

20 Distingo entre los principios primitivos de la sangre el efluvio oloroso por conformarme con la opinion adoptada por los mas célebres fisiólogos, que le han mirado como uno de los elementos mas importantes de este líquido, y le han atribuido efectos poderosísimos en la economía animal. Algunos fisicos modernos han juzgado que este principio oloroso era un gas particular, y los ciudadanos Deyeux y Parmentier hicieron con este fin ensayos sobre este efluvio en su nueva analisis de la sangre. Resulta de sus experiencias que no puede conseguirse aislado este principio en forma de gas, á no ser condensándole en una botella medio llena de sangre que se haya procurado introducir caliente, y cuya parte llena de ayre reciba este cuerpo oloroso; que no apagaba este ayre las luces, ni precipitaba el agua de cal; que sin embargo se hallaba bastante impregnado del olor de la sangre para comunicarle al agua mediante la agitacion, producir al cabo de algun tiempo mucha fetidez, y apagar entónces las luces sin contener por eso amoniaco; que segun el eudiómetro era entónces algo ménos bueno; que el agua olorosa extraida de la sangre por la destilacion al baño-maría, la qual no manifestaba nada con los reactivos, se pudrió, dexó posar unos copos, y enverdecio las violetas; y que calentándola en este estado dió un sedimento que ardia sobre las ascuas, y oía á cuerno. Destilada la sangre con el alcohol, les ha presentado en el pro-

ducto volátil su olor bien característico quando se echó en agua, y sin embargo este alcohol oloroso no les manifestó efecto alguno con los reactivos. Los químicos citados creían poder inferir de estos ensayos que el aroma de la sangre es el principio mas alterable, y el primero que se escapa, y altera este líquido volatilizándose. En los fenómenos indicados no hallo yo otra cosa mas que una leve porción de la materia de la sangre en su totalidad elevada con el agua en forma de vapor, ni hallo diferencia alguna entre los datos de las experiencias relativas á este vapor, y los usos que se le atribuyen. Se ha creído erradamente que la espuma formada por la sangre quando sale con ímpetu, y cae de alto, era la prueba del gas; pero esto no es mas que el ayre encerrado por la viscosidad de este líquido.

21 Aunque no admito un principio particular del olor de la sangre, no es ménos importante el saber que este olor es uno de los caracteres mas determinados, y una de las diferencias mas particulares que se hallan en este líquido vital considerado en diferentes circunstancias. El olor de la sangre es débil en los niños y en la muger, y se hace muy fuerte en la pubertad al momento en que se forma abundantemente y se recoge en sus reservorios el licor seminal; tiene ademas un no sé qué de fuerte, de acre y aun de fétido. Carece de él la sangre de los eunucos igualmente que la de los viejos, y así algunos fisiólogos han creído que el olor de la sangre y de las carnes, á las cuales se comunica, era debido al vapor espermático que se volatilizaba, se esparcía por la esponja celular del cuerpo, y penetraba todas sus regiones. Bordeu ha tratado bien este punto notable como uno de los signos de la caquexía espermática en su analisis medicinal de la sangre

§. V.

Del suero de la sangre.

22. Se llama suero, agua de la sangre, y malamente linfa, el líquido que se separa de la sangre cuajada quando no se ha agitado, y es la parte mas tenue y ligera del líquido contenido entre las mallas del cuajaron, y exprimido de sus areolas por la aproximacion y atraccion de las moléculas del *crúor*. Es el suero de un color amarillo verdicino; de un sabor salado y fastidioso, de una consistencia bastante viscosa para pegarse levemente á la piel quando se estrega entre los dedos. Su proporcion es muy variable, y no puede fixarse, aunque varios fisiólogos han tratado de determinar su cantidad. Hamberger queria que hiciese el tercio del peso de la sangre; Shwéncke por el contrario que hiciese los dos tercios; Drelincourt y Boyle eran de sentir que componia la mitad; Quesnay que las tres quartas partes, y Vieussens admitia 10,62 de parte roxa, y 0,38 de suero; y Homberg cinco partes de suero, y tres de materia roxa. Segun Robinson es mucho mas abundante en los animales jóvenes, y el *crúor* ó parte roxa sólida aumenta con la edad, y llega tiempo en que la proporcion del suero baxa hasta un tercio de la substancia roxa: se dice tambien que la sangre contiene mas suero despues de comer, y que en ayunas tiene mucha mas materia sólida. Lower y Haller atribuan este efecto al quilo introducido por la digestion. Muschembroeck, Martyne, Shwencke y Jurin anuncian que la pesantez específica del suero es á la del agua :: 1027 : 1000.

23. Expuesto al fuego el suero se cuaja ó endurece, y se vuelve opaco como la clara de huevo. Esta propiedad es uno de los caractéres que le distinguen eminentemente, y se atribuye á una materia particular bien fácil de reconocer por esto, la qual se llama *albúmina*, porque existe en la clara de huevo con el nombre de *albúmen*. Quando se

calienta suavemente en su estado de coccion ó coagulacion, la substancia coagulada y sólida se vuelve dura, quebradiza y semitransparente como el cuerno. Tratada por el fuego y en la retorta de amoniaco, carbonato de amoniaco, aceyte fétido, gas hidrógeno sulfurado y un carbon, en el qual se halla muriate, fosfate y carbonato de sosa; el líquido seroso es tambien capaz de enverdecer el color de las violetas, y en esto es parecido á la clara de huevo fresco. Segun estas experiencias, aunque sencillas, se mira el suero de la sangre como una combinacion de una materia albuminosa con la sosa, combinacion en la qual el álcali unido á la albúmina, conserva sus propiedades, como sucede en el xabon.

24 El suero de la sangre enverdece la tintura de violetas, y obscurece la de cúrcuma, manifestando constantemente las propiedades alcalinas; y expuesto al fuego se concreta á la temperatura de setenta y cinco grados del termómetro centígrado. Este fenómeno, observado la primera vez por el inmortal Harvey autor del descubrimiento de la circulacion de la sangre, es uno de los mas importantes que presenta esta substancia animal: todo el mundo le conoce en la clara de huevo; pero se diferencia notablemente en el suero, porque este líquido, ménos espeso que la clara de huevo, no toma la misma solidez ni la misma opacidad en su concrecion. Aunque forma una masa es siempre temblante, y se halla llena de ojos ó ampollas, y formada evidentemente de dos substancias diferentes quando se ha enfriado despues de su coagulacion; su color es gris perlado, conserva una semitransparencia, y se advierte en ella una porcion mas blanda, ménos opaca, interpuesta á veces entre las moléculas y en medio de la masa gris mas opaca, reunida á veces á la superficie sobre todo quanto se ha cuajado lentamente y á un fuego moderado. Quando no se manifiesta así esta porcion, lo que se verifica en el caso en que el suero es demasiado líquido y acuoso, evaporada y puesta á enfriar la parte que no se fixa, viene á formar una verdadera gelatina. Llámase albúmina por su analogía con

la clara de huevo la porcion coagulable por el fuego, que se vuelve opaca é indisoluble; y gelatina la materia mas transparente, que se fixa sobre todo por el enfriamiento, y es soluble en el agua. Los químicos no conocieron su existencia en el suero de la sangre, y yo la descubrí en el año de 1790. Luego veremos á qué se debe la coagulacion de la albúmina serosa; mientras tanto es necesario observar aquí que su concrecion por el calor la dexa siempre viscosa, pegajosa, tenaz, y no quebradiza, lisa y seca en su fractura, como se ve en la clara de huevo endurecida al fuego.

25 Si se trata el suero de la sangre por la destilacion al baño-maría da una muy grande cantidad de agua levemente olorosa, en todo semejante á la que se saca de la sangre, y corruptible como ella. El suero cuajado y desecado en esta operacion es quebradizo, duro, casi transparente, y de un color amarillo, naranjado ó pardo; y destilado en una retorta da agua, aceyte fétido, carbonate de amoniaco concreto, disuelto en parte en agua, un poco de prusiate y zoonate de amoniaco, gas hidrógeno carbonoso y sulfurado, y gas ácido carbónico, quedando un carbon muy voluminoso, ligero y difícil de reducir á cenizas, que contiene con el carbono muriates de sosa y potasa, fosphate de cal y carbonate de sosa. No se hallan en él óxídes metálicos. Calentando lentamente el suero cuajado en una retorta, se separa de él á veces azufre, como le obtuvo el ciudadano Deyeux de la clara de huevo; y poniendo en él una hojuela de plata al tiempo de cuajarse al fuego, se ennegrece.

26 Expuesto al ayre el suero de la sangre absorve su oxígeno, y derrama en él su carbono, que convierte una parte del gas oxígeno atmosférico en gas ácido carbónico; y á medida que este líquido absorve el oxígeno atmosférico, se vuelve mas concrescible y solidificable por el fuego, enturbiándose por lo comun, y deponiendo unos copos concretados ya espontáneamente. Así la clara de huevo, guardada al ayre, se cuece mas pronto que la que está fresca; y el suero de la sangre de los animales

que respiran es mas concrecible que la de los animales que respiran poco, de lo que he inferido que la concrecibilidad y naturaleza plástica de este humor provienen de la fixation ó combinacion íntima del oxígeno: mas adelante veremos otras pruebas de ello. La propiedad que tiene el suero de espumar por la agitacion es debida á la de absorber el ayre. Una larga exposicion al ayre favorece la descomposicion espontánea de este humor, y acelera su putrefaccion; entónces despidе un olor fetidísimo, se vuelve pardo, se hace amoniacal, y dexa al fin una especie de residuo obscuro que conserva su fetidez largo tiempo, precedido de una especie de baba, que despidе un grande hedor. La septicidad de este líquido camina tan rápidamente, que no pudo Bucquet determinar si pasaba al estado ácido antes de tomar el carácter de amoniaco. Se libra de la putrefaccion por todos los medios indicados en uno de los artículos precedentes.

27 El suero de la sangre se une fácilmente con el agua y en todas las proporciones: el agua aereada le enturbia levemente y concreta una corta porcion de él, y el agua hervida no obra el mismo efecto, y queda transparente. Quando se disuelve el suero en diez ó doce partes de agua el líquido que resulta es parecido á la leche, segun la observacion de Bucquet: es blanco y lechoso, se enrarece y levanta al fuego como ella; da por la evaporacion películas membraniformes, y es coagulable por los ácidos &c. El suero consistente y viscoso tiene la propiedad de solidificar dos ó tres partes de agua; porque á pesar de esta adiccion se concreta por el calor, y el agua no se separa, lo que es debido á la adherencia que contrae con él. Desliendo este humor en cinco ó seis partes de agua, y haciéndole calentar hasta que dé un hervor y se concrete toda la parte albuminosa, el líquido que se separa, evaporado convenientemente, da despues por el enfriamiento una especie de jalea que se fixa: de este modo descubrí la gelatina en el suero de la sangre &c.

28 Los óxidos metálicos no se unen con el suero en

general; pero los que dexan desprenderse fácilmente su oxígeno como el óxide roxo de mercurio, triturados un rato con el suero vuelven á pasar al estado metálico, ó se acercan mas ó ménos á él, y vemos al mismo tiempo espesarse la albúmina serosa, hacerse opaca, y coagularse mas ó ménos fuertemente. Esta experiencia que describí en 1790 prueba que el oxígeno contribuye á la concrescion de la albúmina, y que como ya he dicho mas arriba, es debida su propiedad plástica á la fixacion de este principio, de modo que la albúmina cocida es un verdadero óxide. Quando los óxides metálicos estan muy oxigenados, y son muy poco adherentes al oxígeno, llevan su accion hasta el punto de quemar y carbonizar el suero; y esto explica el efecto caterético y aun cáustico de los venenos metálicos. Sin embargo es preciso observar que este efecto de los óxides de mercurio y su desoxidacion por la albúmina serosa tiene su término, y no llega mas que hasta hacerles pasar al estado de óxide negro, y así se comprehende, porque el azogue triturado con el suero se mata ó pierde su fluidez, y se oxida de color negro. En estas dos experiencias comparadas tenemos una nueva prueba de la atraccion diferente de las diversas porciones de oxígeno con el mismo metal. La primera porcion es quitada por el mercurio á la albúmina, y la segunda por la albúmina al óxide de mercurio.

29. Todos los ácidos cuajan el suero, y separan de él la albúmina en copos mas ó ménos densos, y de un color blanquizco tanto mas sólido, quanto mas concentrados estaban los ácidos. Despues de haber producido esta coagulacion, todos quedan en el líquido que sobrenada, saturados en parte con la sosa que han quitado al suero. Algunos químicos han creído en vista de este efecto que la sosa estaba combinada con la albúmina como en una especie de xabon, y que ella era la que la hacia disoluble en agua. Rouelle el menor la consideraba sin embargo como casi enteramente libre; y Bucquet sostenia por el contrario que se hallaba íntimamente combinada, y que aun los ácidos no se llevaban mas que una parte de

la sosa del suero; y citaba en prueba de ello que el cuajo formado en este líquido por un gran exceso de ácidos, contenia todavía carbonato de sosa despues de su combustion é incineracion; pero este hecho merece confirmacion. Se impide la coagulacion del suero por los ácidos, mezclando con él antes de añadir estos una cierta cantidad de disolucion de un carbonato alcalino: la efervescencia que el ácido añadido produce, llevándose el calorico para reducir á gas al ácido carbónico, no permite que la mezcla se caliente, y libra por consiguiente á la albúmina de la coagulacion que padeceria sin esta adicion.

30. Además de este efecto general de los ácidos sobre el suero, produce cada uno de ellos otros particulares. El sulfúrico concentrado le vuelve pardo, y le carboniza, y el que se halla diluido en agua, le cuaja solamente y le conserva. El nítrico desprende de este humor coagulado por el fuego gas ázoe, gas ácido carbónico, gas ácido prúsico, y convierte el resto en ácido oxálico y en grasa. El ácido muriático humeante da un color violado al suero, ó le coagula; y por un largo contacto se satura de amoniaco descomponiendo esta substancia. Todos los demas ácidos precipitan, coagulan y conservan el suero, y el amoniaco disuelve fácilmente el cuajo albuminoso formado en el suero por su accion.

31. Las bases térreas y alcalinas tienen todas una accion mas ó ménos notable sobre el suero de la sangre. Las disoluciones de bárita, de estronciana y de cal precipitan este líquido; y el precipitado es un verdadero fosfato insoluble. Las lexías de álcalis fixos vuelven mas líquido el suero, y disuelven mediante el calor su albúmina cuajada. La potasa ó la sosa cáustica así secas, trituradas por este líquido espeso ó cocido, desprenden de él inmediatamente amoniaco, y disuelven una parte del resto. Calentando y calcinando estos álcalis con el suero cuajado, se halla que la lexía hecha del residuo de esta coagulacion contiene ácido prúsico, y precipita en parte el hierro de color azul. Quando se hace hervir el suero con una lexía alcalina muy diluida, y se filtra este líquido, los

ácidos débiles que se echan en él desprenden un olor muy sensible de gas hidrógeno sulfurado, y esta es una de las pruebas que ha empleado el ciudadano Deyeux para probar en el suero de la sangre la presencia del azufre, que se manifiesta ademas por otras experiencias ya indicadas.

32 El suero se une con la mayor parte de las disoluciones salinas, sin padecer otra alteracion mas que ser conservado y libertado de la putrefaccion. No obstante descompone las sales calizas en razon de la sosa y fosfate de sosa que contiene, y el precipitado que se forma se compone de cal y fosfate de cal; las sales baríticas solubles no producen en él efecto alguno. Las de estronciana se descomponen, y su base es precipitada por la sosa: lo propio sucede con las sales de albúmina, de zircona y glucina. La sosa de este líquido separa tambien el amoniaco de las sales amoniacales; y este álcali volátil se dirige sobre la albúmina del suero al qual disuelve, ó á lo ménos hace mas fluido.

33 Ya he dicho que los óxides metálicos espesaban y coagulaban la albúmina, y es evidente que unidos con los ácidos deben producir todavia con mas fuerza este efecto, pues son ayudados por estos últimos, que tambien le producen por su parte de un modo muy notable. Quando se echa una disolucion metálica en el suero de la sangre, se forma inmediatamente un precipitado espeso y coagulado, compuesto del óxide metálico y la albúmina. Pero ademas de esto los muriates, fosfates y la sosa que contiene ocasionan otro género de descomposicion en las sales metálicas; de modo que el precipitado que forma se compone regularmente de quatro materias, el óxide separado por la sosa, el óxide unido con la albúmina, un muriate y un fosfate del mismo óxide. Tal es especialmente el efecto de las disoluciones nítricas de los metales blancos, como el mercurio, plomo y plata, y este último manifiesta ademas el azufre por las estrias negras que se forman. Estos precipitados, sobre todo el de mercurio, toman un color rosáceo ó un matiz de color de carne. El suero tratado de este modo queda inalterable é imputrescible. Hay

algunas sales metálicas capaces de unirse con el suero sin descomposicion: tal es principalmente el fosfate de hierro con exceso de óxide, que le da un color roxo.

34 Algunas materias vegetales obran de un modo particular sobre el suero. El alcohol le coagula y precipita en copos pequeños, blanquecinos, que se dividen fácilmente en el agua, y quedan tan bien suspendidos en ella que podrian considerarse como disueltos. Bucquet habia anunciado ya que el cuajo formado por el alcohol era enteramente soluble en agua, y desaparecia quando se añadia una suficiente cantidad de este líquido. Los aceytes fixos se hacen miscibles con el agua mediante el suero de la sangre; y los aceytes volátiles, el alcanfor, las resinas, los bálsamos y gomo-resinas conservan este líquido, é impiden su descomposicion pútrida. El tanino es el que tiene una accion mas notable sobre el suero de la sangre entre todos los materiales inmediatos de los vegetales: le precipita abundantemente en una substancia de color leonado dorado, pegajosa, que hace hebra, y es soluble en agua; que se seca y vuelve quebradiza al ayre; que no padece especie alguna de alterabilidad, y se asemeja al cuero que se vuelve seco, duro y frágil por demasiado curtido. La gelatina y albúmina son igualmente precipitables por el tanino, pero la primera es mas facil de desecar que la segunda; y aunque todavía no se han determinado los caracteres distintivos de estas dos substancias curtidas, no es ménos cierto que presentan entre sí diferencias que podrán servir algun dia para distinguirlas una de otra, y aun tal vez para separarlas, y estimar su proporcion.

35 Todos los hechos sobre las propiedades del suero de la sangre prueban que este líquido es una especie de mucilago animal, compuesto de albúmina y gelatina en diversa proporcion, disuelto en una cantidad variable de agua, y acompañado constantemente de la sosa pura, que se halla unida con la albúmina casi en combinacion xabonosa, y se halla en él ademas muriate y fosfate de sosa, fosfate amoniacal y fosfate de cal. Estas últimas sales no parecen ser esenciales á su combinacion; pues no so-

lamente varía su proporción, sino que tambien pueden existir ó no existir, hallarse en el número indicado, faltar algunas de ellas, ó hallarse simultáneamente en mayor número. Podrán hallarse en él por exemplo muriate de potasa y fosfate de magnesia, ó amoniaco magnesiano &c., sin que por esto la materia albuminosa, alcalina y gelatinosa del suero de la sangre presente propiedades diferentes de las que la caracterizan.

§. VI.

Del cuajaron ó cruor.

36 Quando la sangre, despues de algunas horas de coagulacion, ha dado todo el suero que puede dar de sí espontáneamente, la materia coagulada, semisólida y comprimida sobre sí misma, que nada en el medio, es conocida con el nombre de cuajaron, *placenta*, *isla*, y tambien se llamó *cruor* antes que se hallase el medio de separar de ella las dos materias diferentes que la constituyen.

37 Parece que se deben á su variable cantidad las diferencias de proporción entre el suero y el cruor admitidas por varios autores. Wieussens la estimaba en 0,62 de cruor, y daba solo 0,38 al suero; Homberg cinco partes á este, y tres al cruor; Schwenck subia el suero á $\frac{2}{3}$, y el cruor á $\frac{1}{3}$; Quesnay el suero á $\frac{2}{4}$, y el cruor á $\frac{1}{4}$; Senac el suero á $\frac{4}{5}$, y el cruor á $\frac{1}{5}$; Schwenck solo admitia $\frac{1}{8}$ de este, y Boerhaave habia adoptado esta última proporción. Los fisiólogos en general, segun refiere Haller, juzgan que el cruor aumenta con la edad; que el suero domina en los animales jóvenes; que los que estan vigorosos dan mas cruor; y que quando estan lánguidos ó mal alimentados disminuye en ellos esta materia. Resulta sin embargo de esta comparacion de opiniones y hechos que el cruor ó la substancia del cuajaron es en general ménos abundante que la del suero. Es preciso tambien observar que la proporción de esta parte sólida ó cruórica de la sangre disminuye otro tanto mas, quanto por mas tiempo se espera

la separacion del suero, y que comprimiéndose continuamente sobre sí misma tira siempre á exprimir una porcion mayor del líquido gelatino-albuminoso.

38 La sangre se cuaja ó toma el estado concreto así en vasos cerrados como en abiertos, y al calor como al frio; luego ni el ayre ni el enfriamiento son los que cuajan la sangre, sino la privacion del movimiento de la vida.

39 Se forma el cuajaron mas ó ménos pronto; y es de varias consistencias desde la blandura temblante de la jalea de grosella hasta la solidez de una especie de cuero. En la juventud y en las hembras es mas blando, y su tenacidad es muy grande en la vejez. Quando la sangre se cubre de una costra durante algunas indisposiciones particulares de los sugetos, ó en las afecciones inflamatorias, se advierte que la parte cuajada y roxa que cubre es ménos sólida y abundante, lo que prueba que la substancia de la costra ó corteza se forma á costa de la que constituye la parte sólida del cuajaron. Recibida la sangre al salir de las venas en una disolucion de sales, como nitrato de potasa, sulfato de sosa &c. no se coagula.

40 La superficie, que toca al ayre, es de un color roxo, brillante y purpúreo, y su interior obscuro y casi negro; pero esta parte interior, puesta al descubierto ó presentada al ayre, toma la tinta viva y clara de la superficie. Encerrado el cuajaron en un vaso lleno de ayre atmosférico, le altera prontamente volviéndose roxo, y convirtiendo el oxígeno en ácido carbónico. El gas hidrógeno y gas ácido carbónico le dan una tinta violada, y el primero de estos gases se vuelve carbonoso.

41 Se altera prontamente el cuajaron, y adquiere una fetidez insoportable; pero en un sitio caliente como una estufa ó un horno, se seca sin podrirse, y se convierte en una especie de polvo. Echado en el agua hirviendo toma mas consistencia que la que naturalmente tiene; su color pasa al pardo homogéneo; el agua se enturbia, y presenta á su superficie una espuma abundante; los ácidos le espesan y endurecen volviéndole mas obscuro. El alcohol,

calentado sobre el cuajaron, toma un color cetrino, y condensa su textura. Los álcalis por el contrario le ablandan y disuelven, y alteran ménos su color que los ácidos.

42 Poniendo el cuajaron dentro de una muñeca de lienzo, y lavándole á un chorrillo ó hilo de agua hasta que dexé esta de colorarse, comprimiendo al mismo tiempo levemente aquella entre las manos, se separa en dos materias distintas, del mismo modo que hemos visto separarse en otras dos por igual operacion la masa de harina de trigo. Puede hacerse tambien esta separacion en la mano, no dexando caer en ella mas que un hilo muy ténue de agua, ó sobre un cedazo de crin muy cerrado, siempre con la misma precaucion de emplear muy poca agua, y recibirla suavemente á la superficie del cuajaron. Estas dos materias son: 1.º la parte colorante roxa que se disuelve en el agua, y pasa en el lavado: 2.º una substancia blanca, sólida, filamento-coposa que queda en la muñeca ó sobre el cedazo, y es mucho ménos voluminosa, pero mucho mas densa al mismo tiempo que el cuajaron. Hay una diferencia muy notable entre el producto de esta operacion y el del lavado de la masa de harina, y es que el trigo da un polvo de almidon que enturbia el agua, y la vuelve lechosa, mientras que el cuajaron no la vuelve opaca, ni dexa precipitar en ella fécula alguna, sino que dexa disolver el color roxo en este líquido que sale transparente. Si seguimos esta comparacion se ve tambien que la substancia blanca concreta, obtenida como residuo de esta locion, corresponde á la parte glutinosa del trigo, y que el líquido colorado del cruor lavado representa al mismo tiempo la fécula amilácea y la materia mucoso-azucarada de la harina.

§. VII.

De la parte colorante.

43 El agua que sirve para lavar el cuajaron de la sangre le lleva todo su color, y se tiñe de un roxo purpúreo mas ó ménos vivo, que es lo que se llama la parte colorante de la sangre. Parece no ser otra cosa que una disolucion extendida de albúmina y gelatina con algunos milésimos de hierro. Así la dió á conocer Bucquet comparándola con el suero, de quien le parecia diferenciarse solamente por el metal indicado. Esta definicion no podria hacer entender la adherencia de este suero ferruginoso al cuajaron, y la separacion del suero blanco en los casos que se verifica, sino como la simple expresion de la parte mas ténue y fluida de este líquido, y como la atraccion mas íntima de la porcion condensada por el óxide de hierro con la base concreta y fibrosa del cuajaron. Pero no basta una nocion general ó superficial como esta; es preciso estudiar con mas cuidado las propiedades del líquido colorado sanguíneo, é indagar las que le caracterizan en particular.

44 La lexía aquosa del cuajaron, que es transparente al momento en que acaba de obtenerse, se enturbia, y depone unos copos membranosos al cabo de algun tiempo, y enverdece el color azul de las violetas. Calentada al baño-maría forma un cuajo moreno, que nada en una agua turbia. Este cuajo separado de la porcion líquida por la filtracion, exprimido y seco, se vuelve quebradizo, pulverulento, insípido é inodoro. No es otra cosa lo que llamamos *espuma del puchero*, y se nota siempre que se cuece qualquier carne en agua. El alcohol le quita muy poca materia, y toma un color roxo. Los ácidos le ennegrecen y alteran, y tambien le forman y separan del agua cuajándole. Los álcalis puros le disuelven, y se precipita de ellos por los ácidos. El cuajo colorado da por la destilacion los mismos productos que el del suero blanco, y pre-

senta tantas propiedades análogas, que es imposible no confundirle con la albúmina de este primer líquido. No obstante se halla una diferencia entre ellos quando se compara su carbon, y es que el del suero roxo contiene hierro, segun vamos á ver.

45 Separando por el fuego la albúmina ferruginosa de la gran cantidad de agua en que está disuelta, jamas se puede obtener toda ella, sea la que quiera la temperatura que se la dé, y el tiempo que se emplee en esta separacion: como la parte que se cuaja fixa casi un quinto del agua en que estaba disuelta, el líquido que sobrenada retiene por su parte una porcion de la albúmina, y se establece un equilibrio de combinacion, ó una particion mutua entre estos dos cuerpos. Así haciendo evaporar el líquido no espesado despues de haberle separado por el filtro de la materia sólida y coagulada que contenia, presenta á su superficie, y hasta el fin de la evaporacion, una película parda, que se rompe y precipita en forma de copos colorados. Quando está como una papilla clara, el alcohol que se hace calentar con ella disuelve una parte, toma un color pardo obscuro, y dexa por la evaporacion un residuo de materia animal disoluble en el agua, que hace espuma por la agitacion como una disolucion de xabon, enverdece fuertemente el color de las violetas, y se precipita por los ácidos. Estas últimas propiedades indican que la albúmina, unida con la sosa, se asemeja efectivamente á una combinacion xabonosa.

46 Quando Menghini descubrió la presencia del hierro en la sangre, y quando Rouelle la confirmó con nuevas experiencias, ni uno ni otro determinaron en qué estado se hallaba contenido en ella este metal. Los ciudadanos Deyeux y Parmentier creyeron que se hallaba unido con la sosa, y poco mas ó ménos en un estado parecido al de la tintura alcalina ferruginosa; y he aquí cómo el ciudadano Vauquelin y yo hemos hallado que el hierro se hallaba unido con el ácido fosfórico, segun lo habia indicado el ciudadano Sage largo tiempo ha, aunque sin probarlo, y segun Mr. Gren, profesor de Hall, lo habia di-

cho mas positivamente, aunque no habia indicado por qué medio podíamos convencernos de ello. Quemando en un crisol la parte roxa de la locion de la sangre cuajada, se logra un residuo ferruginoso de color roxo obscuro, que compone 0,0045 de la sangre empleada, pero que disuelto en el ácido muriático no pasa de 0,0017, y 0,0006 quando se separa de todo lo que le es extraño, ó de las materias salinas que no contienen hierro por los medios siguientes. Se hace digerir en ácido nítrico débil, que disuelve una parte de él, y dexa otra mas roxa que antes: si se echa amoniaco en esta disolucion forma un precipitado blanco, que tratado con la potasa cáustica quando está todavía húmedo, pierde una parte de su peso, y toma un color roxo muy obscuro; el agua de cal forma en esta lexía de potasa un precipitado blanco de fosfate de cal. Se puede echar mano del ácido muriático para disolver el fosfate de hierro, residuo de la combustion del suero roxo coagulado.

47 Para comprehender mejor la naturaleza y estado de este fosfate de hierro, y entender cómo puede disolverse en la sangre con la sosa, es preciso saber que hay dos fosfates de este metal: uno blanco, gris, y á veces perlado, indisoluble en agua, soluble en los ácidos, y otro roxo mas ó ménos pardo, ménos soluble en los ácidos, de los quales este es un fosfate con exceso de óxide de hierro, y el otro se halla saturado de su ácido. El fosfate blanco de hierro solo se descompone parcialmente por los álcalis cáusticos, que le quitan una parte de su ácido, y dexan la sal con exceso de esta base; y en este estado de fosfate sobresaturado de hierro, estado mantenido por la presencia de la sosa, se disuelve este metal en la sangre, y particularmente en su suero. La sangre de todos los animales quando es roxa debe su color al fosfate de hierro.

48 En nuestras experiencias relativas á la coloracion de la sangre hemos hallado que el fosfate de hierro sobreoxigenado se halla con exceso de su base; que este fosfate se disuelve muy bien por la mas leve agitacion ó tri-

turacion en la clara de huevo cruda y en el suero de la sangre: y aun no es necesario auxiliar con el calor esta disolucion, pues se verifica en frio por solo el movimiento, presentando inmediatamente un color roxo muy subido que se parece al de la sangre. Un poco de álcali fijo puro acelera esta disolucion, y la hace mas completa y subida de color. Así el fosfate de hierro cuya cantidad, aunque muy corta, basta para dar el color roxo á la sangre, se halla en ella en el estado de sobreoxidacion con exceso de metal, disuelto en la albúmina, y avivado por la sosa que contiene. Quizá el fosfate de sosa que existe en el suero no tiene otro origen que la semi-descomposicion del fosfate de hierro por la sosa.

49 Entre las propiedades que distinguen el suero roxo ó la parte colorante de la sangre, es preciso contar principalmente su mutacion de color por el contacto del ayre; el brillo que toma con el gas oxígeno ó el agua aereada que sirve para lavar el cuajaron; el color pardo violado que adquiere por el gas ácido carbónico, y sobre todo por el gas hidrógeno carbonoso; la influencia que tiene sobre la alteracion del ayre; la formacion de ácido carbónico que promueve, y la absorcion del oxígeno que produce. Si estos fenómenos son mas enérgicos y pronto en el suero roxo que en el blanco, y si la diferencia que hay entre estas dos especies de suero depende únicamente de la presencia del fosfate sobreoxigenado de hierro que contiene el primero, es evidente que la coloracion de la sangre, el brillo que toma este color por el contacto de la atmósfera, y las alteraciones que produce al mismo tiempo este suero roxo en el ayre en que se guarda, son debidos á esta sal metálica.

50 El ciudadano Deyeux cree que la parte colorante de la sangre contiene ademas de la albúmina, gelatina, fosfate de hierro y sales que la analisis ha manifestado en ella, una substancia particular, á la qual atribuye varios de sus caractéres, y especialmente la concrecion homogénea de toda la sangre en la preparacion de la morcilla, y por eso la ha llamado *materia tomelosa*; y pa-

rece que ha dirigido su atencion sobre esta substancia despues de su trabajo sobre la sangre, pues nada habia dicho de ella en el diario de física en que se halla su primera analisis. Ha distinguido la *tomelina* por su forma y consistencia, igualmente que por otras propiedades que le han parecido diferentes de las que conocemos en la albúmina, gelatina y fibrina, y la llamo así porque conviene dar á su nombre una terminacion igual á la de estas otras substancias animales con quienes parece tener grande relacion. Pero solo ha dado estas primeras nociones sobre esta materia particular como simples tanteos, que merecen exâminarse para recibir de la experiencia la confirmacion que únicamente puede asegurar la existência de este cuerpo nuevo.

§ 1 Entre las propiedades de la materia colorante ó del suero roxo de la sangre, no olvidaré la de disolver el cobre, que ha presentado al ciudadano Vauquelin con una energía bastante notable, para hacerle creer en un principio que contenia la sangre este metal venenoso entre sus principios: su descubrimiento fue de este modo. Habiendo hecho hervir el agua de locion de la sangre en una caldera de cobre muy limpia para cuajar la albúmina, y habiendo filtrado el líquido para recoger la materia coagulada con ánimo de exâminar cuidadosamente su parte colorante, quemó esta substancia concreta en un crisol de barro, y disolvió su residuo ferruginoso en el ácido muriático. Queriendo precipitar la disolucion por el amoniaco, se sorprendió mucho al ver tomar al líquido, que contenia un exceso de este álcali, un color azul hermoso: saturó y descoloró el líquido por el ácido muriático, y una hoja de hierro que puso en él se cubrió de un baño brillante de cobre, cuya cantidad fue bastante considerable al cabo de dos dias para poder separarse del hierro. El agua de que habia sido separada por la coagulacion la albúmina colorada no contenia cobre; y el ciudadano Vauquelin infirió de esto que la disolucion del cobre se debia á la albúmina; que se habia verificado en el momento de la separacion de esta por el calor,

y que el cobre se unia y precipitaba con la materia albuminosa concreta. En efecto esta parte de la sangre mas oxigenada exerce una atraccion muy notable sobre los óxidos metálicos, y se une á ellos con bastante fuerza separándole de los ácidos, como hemos visto. Segun este hecho es importante no cocer la sangre que se prepara para alimento en vasijas de cobre. Debe tambien observarse que precipitando una lexía alcalina por los ácidos, se saca mas prusiato de cobre que de hierro: se distingue el primero por sú color roxo purpúreo quando está húmedo, y roxo obscuro quando seco.

§ 2 El suero roxo de la sangre ó la parte colorante de este líquido conseguida por la locion del cuajaron despues de la separacion del suero ó parte serosa blanca, se compone de mucha agua, de materia albuminosa y gelatinosa, de fosfate de hierro sobreoxídado, de sosa, y algunas substancias salinas. Estas últimas, y en particular los fosfates y muriates, son mucho ménos abundantes en él, respécto á la albúmina, que en el suero propiamente tal; porque este que ha salido espontáneamente del cuajaron, y era su parte mas fluida, debió arrastrar consigo todo lo mas soluble que contenia, y las sales ocupan el primer lugar en este órden. Se dexa conocer que no tratamos aquí de la proporcion de los materiales del suero roxo con el agua que les disuelve, como se puede considerar en el suero blanco, pues la cantidad de agua que se añade depende en un todo de la voluntad del que opera, y del medio que emplea para ello. El fosfate sobreoxigenado de hierro, que da color á este suero separado del cuajaron, se halla disuelto por la albúmina, y se precipita con ella quando el fuego la coagula y la separa del agua; pero queda aun á esta albúmina una parte de su actividad disolvente, pues ademas de la sal ferruginosa que naturalmente contiene, vemos que obra con tanta fuerza y prontitud sobre el cobre, y sin duda sobre otros metales. Se entiende bien la presencia simultánea del fosfate de hierro y la sosa en la sangre, sabiendo que el álcali fixo solo descompone en parte esta sal metálica, y

no la pasa, como el prusiate de hierro, mas que al estado de fosfate con exceso de hierro ó fosfate roxo, que es como se halla en la sangre, y se comprehende todavía mejor trayendo á la memoria que el hierro que se oxida en una disolucion de fosfate de sosa descompone una parte de esta sal, y pasa al estado de fosfate sobreoxigenado de hierro. Tal vez de este modo se forma en la sangre esta sal ferruginosa y la separacion de la sosa.

§. VIII.

De la parte fibrosa de la sangre, ó la fibrina.

53 Luego que se ha lavado bien el cuajaron en la muñeca de lienzo, queda una materia blanca en forma de filamentos duros, enlazados unos con otros á manera de un fieltro, que se ha llamado *materia fibrosa* y *fibrina* en la nomenclatura metódica. Esta misma substancia se separa de la sangre quando se agita en las carnicerías, y se pega á los palos con que se revuelve como si fueran madexas de un color rosáceo, que pasa á blanco por la locion. Se halla tambien constantemente flotante en forma de copos ó fibras blanquecinas en el agua en que se reciben las sangrías del pie: á veces sucede lo mismo en las sangrías del brazo, y sin duda no han sido otra cosa que estos filamentos los pretendidos gusanos que se dice haber visto salir de las venas.

54 La fibrina bien preparada y enxugada en papeles sin cola, se seca en una estufa, y pierde de este modo los dos quintos, ó de 0,39 á 0,40 de su peso. Entónces se vuelve dura y casi quebradiza. La cantidad media de esta materia, sacada de la sangre de seis hombres diferentes, ha ascendido en nuestras experiencias á 0,0028; y en otra comparacion de mayor número de sangres, el *minimum* de su proporcion es de 0,0015, y el *maximum* de 0,0043. No tiene sabor la fibrina, y es de una consistencia y tenacidad tal en su textura, que les cuesta mucho trabajo el mascarla cruda á los animales. Quando se

expone á un fuego violento y súbito, se arruga y encogé como el pergamino. Destilada al fuego libre y en una retorta da agua cargada de carbonato de amoniaco, un aceyte espeso, pesado, muy fétido, y mucho carbonato amoniacal concreto. Tambien se desprende de ella gas hidrógeno carbonoso y gas ácido carbónico: y es una de las substancias animales que da mas aceyte y amoniaco, y así la he indicado como una materia especialmente azotizada. El carbon que dexa despues de su destilacion es compacto, pesado, y bastante difícil de incinerar. Se halla solo en él un poco defosfate de cal por ceniza; se extrae y reconoce disolviéndole en ácido nítrico, y precipitándole por el amoniaco. No contiene fosfate disoluble ni hierro.

55 La fibrina se pudre prontamente en el agua, despide un olor muy fétido, y se convierte en materia crasa adipocérez, desprendiéndose de ella tambien mucho carbonato de amoniaco durante su putrefaccion. No es disoluble en agua, y quando se dexa largo tiempo en este líquido hirviendo se pone tiesa y correosa, tomando un color gris. Los álcalis diluidos tienen muy poca accion sobre ella, y el amoniaco tampoco la disuelve. Las lexías de álcalis fixos cáusticos, de bárta, potasa, sosa y estronciana muy concentradas la atacan sin embargo mediante el calor; la dan un color roxo pardusco, desprenden de ella amoniaco; la ablandan, y acaban por liquidarla enteramente, de lo que resulta una especie de xabon amargo, fluido ó viscoso, que descomponen los ácidos y sales metálicas.

56 Los ácidos tienen una accion mucho mas notable sobre la fibrina, y aun los mas débiles la disuelven. El ácido nítrico debilitado desprende de ella en frio mucho gas ázoe, y despues mediante el calor, gas ácido prúsico y ácido carbónico mezclados de gas nitroso, formándose entónces unos copos grasientos amarillentos, y queda el líquido con ácido oxálico en disolucion. El ácido sulfúrico concentrado le carboniza, convirtiéndola en parte en agua y ácido. El muriático la disuelve; y la da una forma de una gelatina verde. El ácido acetoso la disuelve tambien como los ácidos cítrico, tartaroso y oxálico me-

dianete un suave calor. Todas estas disoluciones ácidas, quando estan concentradas por la evaporacion, y ademas bien saturadas, toman al enfriarse la forma gelatinosa, y se parecen entónces á una verdadera jalea. Los álcalis precipitan la fibrina de estas disoluciones ácidas en copos, que, aunque á la verdad alterados, son ya solubles en agua caliente; de modo que parece ha tomado el carácter de un tejido gelatinoso, y que ha retrogradado en su composicion.

57 Es preciso añadir á estas propiedades ya bastante capaces de caracterizar la fibrina, y distinguirla de las demas substancias animales, que entre los productos de su destilacion da una cantidad notable del ácido zoonico descubierto por el ciudadano Bertollet; y así en todas las experiencias á que se sujeta manifiesta ser una materia muy animalizada, y sobre todo muy azotizada, que presenta casi siempre el último término de la animalizacion ó composicion animal. Talvez la acidificacion observada por el ciudadano Chaussier, que asegura haber sacado un ácido particular del cuajaron tratado con el alcohol, es debida á una alteracion de esta substancia, parecida á la que experimenta en su conversion en ácido zoonico.

58 No obstante la corta cantidad de fibrina contenida en la sangre, veremos mas adelante que hace un papel muy importante en la organizacion y vida de los animales, pues se depone en sus músculos, cuyo tejido particular constituye, y se hace el asiento de una de las facultades vitales mas importantes é incomprendibles, á saber, la de la irritabilidad, y por consiguiente el principio del movimiento que preside á todas las demas funciones desde el del corazon en que reside el mantenimiento de la vida hasta el de la menor fibra muscular.

§. IX.

De las principales diferencias de la sangre.

59 No basta haber examinado la sangre en su totali-

dad, y sus diversos elementos ó materiales inmediatos en las circunstancias mas generales, y haber determinado sus propiedades en algun modo medias ó comunes; la Química puede ir mucho mas adelante, y debe mirar este punto mucho mas en grande, descendiendo á mas extensos pormenores. A ella toca hacer apreciar las diferencias que este líquido vital presenta, segun los lugares que ocupa en el cuerpo, segun las edades y sexó que le modifican, y los diversos órdenes de animales á que pertenece. Aunque el trabajo de la analisis que piden estos datos esté todavía poco adelantado, sin embargo los conocimientos químicos han esparcido ya alguna luz sobre estas consideraciones, y conviene reunir aquí estas luces como en un foco para dar á lo ménos mas claridad á la entrada del inmenso campo, que la medicina tiene que recorrer auxiliada de la física, que debe precederla con su antorcha en un camino tan poco frecuentado todavía.

60 Los antiguos tenian algunas nociones sobre la diferencia de la sangre contenida en los dos órdenes de vasos arteriales y venosos: y admitiendo en los primeros un espíritu ó ayre elástico, parecian haber entendido por él la sangre enrarecida, aérea y espumosa que les recorre. Desde Harvey ya no se duda que la sangre de las arterias sea mas roxa, caliente, rara é irritante que la de las venas, y la Química neumática ha hecho ver efectivamente que el líquido arterial debia estas propiedades al gas oxígeno que absorbe en el pulmon, y á la pérdida que en él hace de una porcion de su hidrógeno y carbono. A medida que circula, pierde su calor, su oxígeno y sus proporciones; de manera que vuelta de un color roxo obscuro, ménos caliente y concrecible, más hidrogenada y carbonizada en las venas, está mas dispuesta á oxigenarse, calentarse, deshidrogenarse y descarbonizarse en las vesículas pulmonares: y luego veremos que la respiracion tiene por término y funcion estos efectos simultáneos.

61 A esta primera diferencia de la sangre en el sistema de las arterias y el de las venas, es preciso añadir la que adquiere en las diversas regiones por donde pasa.

Se la ha creído mas ligera, mas aérea y espirituosa en los vasos de la cabeza, y por lo mismo dispuesta á formar el fluido nérveo ó espíritu vital, que en realidad todavía es una hipótesis. Se sabe que es crasa y oleosa, ó á lo ménos muy dispuesta á serlo en el baxo vientre, y especialmente en el sistema de la vena porta; que padece tambien una alteracion no apreciada todavía en el bazo, y que es muy atenuada, llena de actividad y de vida en el sistema espermático: nadie duda tampoco que tenga un carácter muy particular en la vecindad de los riñones, y principalmente al salir de este órgano urinario y en las venas emulgentes; pero se ignora en qué consiste este carácter.

62 No es ménos evidente que cerca del corazón y antes de entrar en él para pasar al aparato aerífero del pulmón, el quilo que recibe la modifica y renueva, sirviéndola de una fuente pura de continua reparacion. No se puede desconocer tampoco la particular disposicion que manifiesta á solidificarse y convertirse en tejido fibroso por el movimiento remiso en las arterias casi siempre retrógrado, que le conducen á la carne muscular.

63 Basta la sola inspeccion para hacer ver que la sangre varía segun la edad y sexò. La del feto difiere esencialmente de lo que ha de ser en el niño despues de empezada su respiracion, por no haberla herido el ayre todavía. Los primeros ensayos que he podido hacer sobre este objeto me han manifestado que la sangre del feto humano que no ha respirado todavía, en lugar de materia fibrosa, no contenia mas que un tejido blando sin consistencia y como gelatinoso; y que no era susceptible de volverse rutilante al contacto del ayre como la del adulto, ni presentaba sales fosfóricas.

64 A poco que nace, toma su sangre un color brillante, una concrecibilidad mayor, y se enriquece de fosfates, sobre todo del de cal, que proveido con bastante abundancia por la leche de su madre, lleva inmediatamente la materia sólida á sus huesos. A la edad de la pubertad la sangre es mas caliente, mas colorada, mas ir-

ritante, mas olorosa, y se vivifica con la emanacion espermática que domina; movida entónces con fuerza en sus conductos, tira á escaparse de ellos, y así es esta la época de la turgescencia y las hemorragias. Hecho ya adulto el sugeto, y luego que ha llegado á aquella fuerza permanente que sucede á la juventud, tiene mas consistencia y materia fibrosa en su sangre. En la vejez pierde este líquido su energía, su calor y propiedad plástica; pero está mas expuesta á detenerse, y formar concreciones de varios géneros. La muger conserva largo tiempo en su sangre el carácter de la juventud. Se ha creido que la sangre uterina y menstrual tenia algunas calidades particulares como un olor y vapor distintos, que obraban á cierta distancia sobre las flores y frutos, sobre los líquidos en fermentacion y las materias colorantes &c.; pero dexando á un lado todo lo que tiene esta opinion de errónea y exâgerada, presenta al observador imparcial algo de cierto, que es necesario profundizar por medio de experiencias exâctas, en vez de negar lo que todavía no se ha comprendido.

65 Los diferentes órdenes de animales tienen seguramente en su sangre algunas diferencias debidas á las de su alimento, de sus órganos digestivos, respiratorios &c. Apenas se han empezado los trabajos químicos, que deben dar á conocer estas diferencias, y hay muy pocas observaciones generales sobre algunas propiedades de la sangre comparada en los diversos órdenes de animales.

A. La de los mamíferos se acerca mucho á la del hombre: pues contiene, como la de este último, suero blanco, suero colorado por el fosfate sobreoxídado de hierro, fibrina, muriates de sosa y potasa, fosfates de sosa y cal, y en fin sosa, cuyas proporciones varían en cada uno de los animales en particular, segun hizo ver Rouelle el menor en la lista de las cantidades de sales que habia sacado de las sangres de caballo, buey, burro, ternera, carnero, cabra y cochino. Se admiró mucho este químico de que los animales que comen alimentos vegetales, y por consiguiente potasa, le diesen constantemente en su san-

gre la sosa libre, pero es fácil de comprehender que la potasa debe descomponer al muriate de sosa. No halló en ella fosfates, pues su conocimiento se debe á las analisis que yo hice despues de 1780.

B. La sangre de las aves es generalmente mas roxa y caliente que la de los mamíferos; se fixa ó cuaja muy pronto; su cuajo es gelatinoso, y con dificultad se separa suero de él. Su color jamas es tan moreno ú obscuro como el de la sangre del hombre y de los mamíferos; pero todavía no se ha hecho un analisis comparativa de ella, ni se conoce la relacion de sus partes, ni la naturaleza de las sales que contiene.

C. La sangre de los anfibios y peces es tan poco conocida como la de las aves; ningun químico la ha examinado todavía, y únicamente se sabe que es fria, ó poco mas elevada que la temperatura del ayre ó del agua que habitan estos animales, que es poco concrecible, y parece muy expuesta á volverse oleosa.

D. En quanto á los moluscos, insectos y gusanos se ha creido que tenian una sangre blanca ó poco colorada, y ninguna experiencia se ha hecho para conocer las propiedades características de este líquido. Sin embargo hay varios de estos animales con sangre roxa, análoga al parecer á la de los anteriores. Es inútil advertir aquí que una analisis exácta y comparada con la de las sangres ya conocidas, podria esparcir mucha luz sobre las funciones de estos seres.

§. X.

De las alteraciones de que es susceptible la sangre.

66 Uno de los resultados mas importantes que espera la física médica de los trabajos de la Química sobre la sangre, consiste en apreciar por ella las alteraciones que padece en los diversos afectos morbíficos, y sin embargo casi no estan mas que comenzados estos trabajos. Apenas han empezado á exâminar la sangre en algunas enfermedades los ciudadanos Deyeux y Parmentier. En general

han hallado que la albúmina era el elemento mas alterado en este líquido: tambien han hecho algunos ensayos sobre la sangre de sugetos atacados de enfermedades inflamatorias, de escorbuto y calenturas pútridas.

67. La sangre llamada *inflamatoria*, sacada de los pleuréticos, les ha presentado una costra, que cubria su superficie, un cuajaron blando, una coagulacion como parcial, filamentosa é interrumpida en la albúmina calentada, una imposibilidad de hacerla coagular en el agua hirviendo, y la propiedad de darla un color lechoso. La costra les ha parecido formarse por la fibrina alterada, reblandecida y como derretida en una especie de gelatina disoluble en los ácidos; y así la sangre en que se forma presenta un cuajaron muy blando, que casi no da fibrina quando se lava ó disuelve en el agua. Se ve que el carácter inflamatorio de la sangre consiste en una liquefaccion de la parte fibrosa y de la materia albuminosa, en vez del espesamiento y coagulacion que antes se habia creído; y así las substancias que en el estado sano tiran á la concrecibilidad y separacion han perdido esta propiedad. Sin embargo no miro como probado que la costra provenga de la fibrina, antes me parece mas natural mirarla como la albúmina sobreoxígenada, que arrastra consigo una porcion de fibrina á causa de su fuerza concrecible, mientras que en el estado natural la fibrina es la que retiene una porcion de la albúmina.

68. La sangre de tres escorbúticos, extraida á causa del dolor y plétora que sufrían estos enfermos de veinte y nueve á quarenta y siete años de edad, ha manifestado á los ciudadanos Deyeux y Parmentier fenómenos diferentes de los que se habian anunciado en este líquido; ni tenia su sangre mayor fluidez que en el estado regular, ni dexó de coagularse; pues se concretó, y solamente la albúmina era ménos concrecible por el calor. Su cuajaron lavado dió la fibrina en forma de filamentos elásticos: sobre la de uno de ellos se formó una costra ménos espesa que la de la sangre inflamatoria, y se volvió desmenuzable por la desecacion. El agua de locion del cua-

jaron ó la parte colorante dió unas membranas que nadaban en ella. No tenia esta sangre su olor natural; el suero blanco se separó de ella del modo acostumbrado, y no era mas abundante que en las circunstancias ordinarias. Por lo demas los químicos de que hablo creen que solo pueden sacarse inducciones erróneas de la cantidad de suero separada del cuajaron de la sangre. Segun ellos su salida espontánea en las hemorragias, tan frecuentes en los escorbúticos, no es debida á su mayor fluidez, sino á la debilidad y relaxacion de los vasos que la contienen. Es de creer que una falta de oxidacion es el principal carácter de la sangre de los escorbúticos, y que por esto forma este líquido unas manchas moradas sobre la piel, y empieza el escorbuto de mar por una apariencia de gran robustez.

69 La sangre sacada del brazo en los primeros dias de las calenturas pútridas y de sugetos, en los quales los síntomas anunciaban evidentemente esta enfermedad, les ha presentado ya una, ya ninguna costra, y el suero les ha parecido las mas veces difícil de separarse, ó muy adherente al cuajaron. Han hallado ademas en ella, ó analogías muy notables con las de las calenturas inflamatorias, ó nada de particular; pero en vano han buscado las señales de putridez, que tantos autores han afirmado en este género de enfermedades, y á la qual han atribuido su causa. Destilada esta sangre al baño-maría no les ha dado amoniacó, como era de creer, y expuesta á una temperatura moderada, no se ha corrompido antes que la del hombre sano. No existe pues, segun ellos, el principio particular de putridez, que tantas veces se ha repetido la caracterizaba en las enfermedades de este género. Esta tendencia á la septicidad y aun á la putrefaccion incipiente solo se manifiestan en los líquidos excrementicios durante las calenturas pútridas; pero la sangre no participa de esta propiedad.

70 Los químicos, cuyos trabajos acabo de exponer, solo se ciñeron á estas indagaciones; porque la sociedad de Medicina, á la qual dirigieron su Memoria, no habia hablado mas que de estos afectos en el programa del pre-

mio que les asignó. ¡Pero quantas otras quëstiones importantes no quedan por tratar, y quantos problemas útiles por resolver en este género de experiencias! La sangre tiene un carácter muy singular en aquellas enfermedades purulentas, y aquellas grandes supuraciones internas, en que parece convertirse tan fácil y prontamente en pus. Otro igualmente importante y digno de determinar presenta en la clorosis ú opilacion de las jóvenes, cuyas arterias y venas estan llenas de un líquido apenas sanguíneo, ó de color de rosa claro, y á veces blanco. Ya se ha visto en los hidròpicos hallarse la sangre seca, viscosa y morena, y no puede dudarse que haya contraido una especie de composicion, que se manifiesta especialmente por la separacion del suero; pues el agua de los hidròpicos tiene la mayor analogía con este humor. Las enfermedades en que la bÍlis superabundante estrechada en sus canales parece derramarse por el sistema sanguíneo, segun han observado los médicos largo tiempo ha, presentan á los químicos la ocasion preciosa de verificar si sus medios llegarán á manifestar la presencia de la bÍlis en la sangre. Otro tanto podemos decir de la *meloena*, ó enfermedad negra, de la caquexía grasienta y lechosa, y de otra multitud de enfermedades en que toma la sangre un carácter particular, que conocen los observadores prácticos, y esperan de la Química una determinacion mas exácta, y un conocimiento mas positivo que el que ha podido dar hasta aquí la mera inspeccion.

ARTICULO III.

De la linfa.

La linfa es un líquido blanco transparente, que se halla contenido, y circula en un órden de vasos muy bien conocidos en el dia, cuyas extremidades abiertas en todas las cavidades chupan ó absorven el líquido derramado por las últimas ramificaciones arteriales, y cuyos troncos se reunen con el reservatorio de Pecquet y el ca-

nal torácico; de manera que la linfa parece ser tomada al fin de las arterias, y transportada á las venas. Este humor es uno de los mas abundantes del cuerpo, pues los canales que le contienen y transportan son en extremo numerosos. Divididos en dos capas generales, una superficial y otra profunda, existen en todos los puntos de la economía animal, recorren todas las regiones, serpentean á la superficie, y entre las fibras de los músculos, cubren y guarnecen como una cubierta todas las vísceras. Indican pues una funcion importante, y el líquido que dilata sus cavidades cónicas, separadas y cerradas de trecho en trecho con válvulas, debe servir para muchos y muy necesarios usos en el mantenimiento de la vida.

2 A pesar del grande interes que debe resultar del conocimiento de la linfa para la física animal, es todavía muy superficial ó vago, y aun erróneo; pues ningun autor ha tratado de ella en particular, ni la Química puede presentar analisis alguna de este humor. Desde Bartholin y Rudbeck, primeros anatómicos que descubrieron estos vasos absorbentes hácia el año de 1650 hasta las últimas indagaciones tan extensas y exâctas de Mascagni, y de algunos otros modernos, se ha hecho todo lo posible para conocer la estructura, número, disposicion y tránsito de estos vasos absorbentes, pero nada para conocer la linfa que acarrean. A la verdad no hay medio de hacerse con este líquido, así como le hay para obtener la sangre; y aunque se han descrito bien hasta el dia el mayor número de vasos absorbentes, y se conozca su tránsito, no sabe el arte todavía extraer la linfa pura con aquella facilidad con que se hace una sangría.

3 Sin embargo, algunas circunstancias de enfermedades quirúrgicas presentan ocasiones de hacer experiencias sobre la linfa. En las heridas y ulceraciones de las regiones inguinal y poplítea sucede á veces que abriéndose los troncos de los vasos absorbentes, sale de ellos la linfa con tanta abundancia, que quedan muy impregnados de ella los aparatos y lienzos. Me acuerdo haber visto dos casos semejantes en un hospital de Paris; pero era yo en

tónces muy jóven, y carecia de luces en este género de indagaciones para haber sacado partido de la ocasion que se me presentaba. Acaso no será tan rara como podria creerse semejante circunstancia, y es de esperar que aquellos á quienes en adelante se presenten, no la dexarán perder en beneficio del arte; ó que otros tal vez pasarán, si gustan dirigir sus miras hácia este género de investigaciones, á abrir los vasos absorventes, é imitar de este modo lo que se hace en la sangría. Es tambien de creer que esta especie de operacion podrá servir algun dia útilmente en ciertas indagaciones, impedir la plétora linfática, disminuir la masa de los xugos blancos y nutricios superabundantes, evacuar este humor amontonado en las cavidades; pues al vaciarse un gran vaso linfático, y formarse el vacío que es consiguiente, deben aumentar la fuerza de succion y absorcion en una de las regiones, y despues en toda la continuidad del sistema absorvente.

4 En tanto que se cumplen mis deseos, y que esta idea va germinando entre los médicos y demas sabios, es preciso reunir aquí á lo ménos lo que se ha dicho sobre la naturaleza de la linfa. En vez de tomar este líquido en sus propios canales, y á falta del humor mismo, que no se ha podido tomar en sus propios reservatorios, se ha puesto en cierto modo en su lugar el suero de la sangre, y se ha presentado como linfa en la mayor parte de las obras de fisiología y medicina. Haller mismo, que por otra parte fue tan exácto y prefería los hechos á todas las hipótesis, siguió esta marcha, segun se advierte en muchos parages de su inmortal obra, y particularmente en el artículo del suero de la sangre, y en el bosquejo de clasificacion química de los humores, que precede á su historia de la secrecion. El mayor número de fisiólogos que han escrito despues de él, y podian casi todos colocarse entre sus copiantes ó plagiaros, tampoco han tenido otra idea. Dehaen, que ha procurado en sus obras guardar mas exáctitud en el conocimiento de los humores y de sus alteraciones morbíficas, fue tambien de esta opinion. Solo Bucquet en sus lecciones ha combatido esta semejanza, que

se habia adoptado entre el suero de la sangre y la linfa, y ha insistido no en probar que estos líquidos no sean una misma cosa, pues no tenemos certidumbre de ello, sino en demostrar que mientras no se haga un exámen particular de la linfa, no se puede asegurar que sea de la misma naturaleza que el suero, y que así con la misma razon puede sospecharse que es diferente, ó decir que le es análoga.

5 Citando Haller los trabajos anatómicos y fisiológicos de Stenon, Bartholin, Drelincourt, Bellini, Wepfer, Werreyen y Monro, y llamando indistintamente con estos hombres célebres á la linfa suero, y al suero de la sangre linfa, coloca este último humor entre los gelatinosos; pero se reconoce inmediatamente que da este nombre de *humores gelatinosos* á los que yo llamo *albuminosos*; pues indica al mismo tiempo por carácter distintivo de ellos su concrecibilidad por el fuego. Dice pues que la linfa se coagula por el calor, por los ácidos y el alcohol; que es salada, levemente viscosa; que levanta espuma por la agitacion; que da unos copos sólidos por el agua hirviendo; que es soluble en el agua fria, y por la destilacion da un aceyte fétido, y sal volátil concreta ó carbonato de amoniaco; que se hallan en ella sales disueltas, y en una palabra compone su historia y el conjunto de sus propiedades de todas las que pertenecen al suero de la sangre. Le pinta realmente como un humor albuminoso, y añade que hace á los aceytes miscibles con el agua, y lo prueba por la absorcion de la grasa verificada tan fácil y á veces tan prontamente por los vasos linfáticos. Cuida mucho de distinguir de este líquido y del suero sanguíneo los humores mucosos, que corresponden á los que yo llamo *gelatinosos*, pues asigna á estos el carácter de no ser coagulables, pero sí fusibles por el calor, muy transparentes y glutinosos. Senac, Quesnay y Dehaen ya habian establecido semejante distincion.

6 Sin negar la posibilidad de esta identidad, ó á lo ménos de una grande analogía entre la linfa y el suero de la sangre, que puede pasar efectivamente por su primer

origen, no podemos ménos de hacer dos reflexiones igualmente justas é importantes: la una, que falta para la prueba de esta analogía ó identidad una analisis de la linfa, tomada en sus conductos, y comparada con la del suero, segun decia Bucquet; y la otra, que aun suponiendo que el suero sanguíneo fuese el único origen de la linfa, es natural concebir en esta diferencias mayores ó menores del líquido albuminoso-mucoso de la sangre, porque este último durante la circulacion, sirviendo para varios usos, atravesando diferentes órganos, contribuyendo á diversas secreciones, y perdiendo alguno de sus principios, ha debido padecer una alteracion bastante fuerte para que ya no se considere como de la misma naturaleza y composicion primitiva.

7 Si fuese lícito hacer conjeturas apoyándolas con algunos hechos que puedan hacerlas verosímiles, se podría creer por exemplo que por los efectos de la fixacion del oxígeno, del desprendimiento del calor, de la pérdida del agua ó del hidrógeno, y de una porcion de su carbono, efectos que empezados en el pulmon se continúan en todo el trecho que la sangre recorre mientras que circula, pasa la sangre poco á poco al estado de fibrina, que es la mas animalizada de las substancias animales; que este paso se verifica por una desoxidacion de la parte de la albúmina que se vuelve fibrina; que á medida que esto sucede, la albúmina que no padece esta conversion se vuelve mas oxigenada, mas concrecible y plástica, y que desazotizada, deshidrogenada y carbonizada una de sus partes forma el mucilago animal ó la gelatina. Entónces la linfa, que seria en algun modo el residuo de esta parte de albúmina convertida en fibrina, y que continúa como tal, ó constituyendo la sangre, ó formando los músculos, contendria una porcion de albúmina muy oxigenada, y una cantidad mayor de gelatina. Así se terminaria la hematosiis por una separacion de la sangre en tres materias diversas: una muy azotizada, ó la fibrina, otra muy oxigenada, ó la albúmina muy concrecible, y otra muy carbonizada, ó la gelatina. Una porcion de estas dos últimas

disueltas en agua formaria la linfa, y otra porcion de la fibrina depuesta en los músculos con la materia colorante, mantendria en ellos la nutricion y la vida.

8 Pero aunque esta conjetura sea conforme á los conocimientos que tenemos sobre la naturaleza comparada de las tres materias que entran en la composicion inmediata de la sangre, y aunque en muchas operaciones químicas sobre las materias animales se note una especie de particion de su homogeneidad primitiva en dos ó tres substancias diferentes, nunca será esto mas que una hipótesis, hasta que una analisis exâcta de la verdadera linfa, puesta en comparacion con la del suero de la sangre, haya pronunciado sobre la diferencia verosímil que existe entre ambos, ó sobre la analogía que ya se supone entre estos dos líquidos. En todo caso no debemos olvidar que el conocimiento de la alterabilidad tan pronta de los líquidos animales hace infinitamente mas probable la diferencia que la analogía entre estos dos líquidos; y que podria muy bien no ser la linfa lo que yo sospecho, sin ser por esto del todo semejante al suero, como han querido los fisiólogos por una decision demasiado precipitada, y poco fundada en hechos para que no sea un error.

ARTICULO IV.

*De la grasa * y del ácido sebácico.*

1 **L**a grasa es un aceyte animal mas ó menos fluido, ó á lo ménos blando en los animales vivos, que debe colocarse por consiguiente entre los líquidos. Como está

* Llamaremos aquí *grasa* á lo que vulgarmente se llama gordura, manteca, unto, sebo &c., pues notándose en esto alguna arbitrariedad por no haber fixado aun nuestros gramáticos la propiedad de estas voces, he destinado la palabra *manteca* en general para aquella substancia crasa que se extrae de la leche de los animales, y es lo que los latinos dixeron *butyrum*; y la de *grasa* para la gordura que se forma naturalmente en ciertas partes del cuerpo animal, y es lo que llamaron *adeps* y *pinguedo*, que es de la que se trata en este artículo.

casi generalmente esparcida por todas las regiones del cuerpo de los animales, la he colocado en la primera clase de sus materiales inmediatos. Se halla en unos saquillos formados por el tejido celular, y toma en ellos como en un molde la figura de sus paredes interiores. Así se halla casi siempre la grasa en forma de pedazos aplastados, orbiculares ó quadrados irregulares. Examinándola al microscopio se ve formada de vesículas llenas de un humor transparente: y Wolf comparó baxo este aspecto la de varios animales. En las disecciones, y luego que ha cesado el calor vital, se halla la grasa mas ó ménos sólida; pero el reblandecimiento que experimenta entre los dedos bastaria solo para probar que es líquida en los órganos de los animales vivos; y por otra parte muchos anatómicos la han visto á la abertura de los cuerpos en un verdadero estado de fluidez.

2 La grasa tiene un sabor dulce y soso, un olor muy leve quando está caliente, y una pesantez específica ménos considerable que el agua en que sobrenada. Su sabor es á veces algo acre, y su olor algo fuerte en algunos géneros de animales, sobre todo en aquellos cuyos músculos son negros, y que hacen naturalmente un exercicio violento. Aunque su color sea generalmente bastante blanco, varía sin embargo desde el blanco gris hasta el amarillo mas ó ménos naranjado, verdecino ó roxizo en toda la escala de los animales. Lo propio diré de su consistencia, que se extiende desde la fluidez de un aceyte hasta una blandura untuosa en los seres vivos, y desde esta blandura hasta una densidad seca y quebradiza despues de la muerte y la cesacion del calor vital.

3 Se halla la grasa abundantemente esparcida baxo la piel, donde forma inmediatamente baxo del dermis como un baño de ella mas ó ménos espeso. Hay mucha á la superficie de los músculos entre los intervalos de las diferentes especies de estos órganos y en los intersticios de sus haccillos carnosos. Tambien se encuentra una cantidad notable de ella al rededor de algunas partes de las articulaciones, en el globo del ojo donde envuelve los múscu-

los, á lo largo de los vasos del cuello, en los mediastinos y en la base del corazon, y al rededor del estómago y de los intestinos. Se amontona igualmente en grande abundancia cerca de los riñones, y en la doblez membranosa del omento ó redaño. Si hay poca porcion de ella al rededor de los músculos que estan siempre en movimiento, hay una porcion considerable sobre los grandes músculos del baxo vientre, y en la parte exterior de los de las nalgas, que hace sobresalir en el hombre, quando ningun animal presenta esta especie de prominencias. Abunda igualmente sobre el pecho al rededor de las glándulas mamilares en la muger, en la qual determina la forma sobresaliente, redonda y graciosa del seno. Los pliegues de las grandes articulaciones manifiestan tambien una superabundancia notable, así como la palma de las manos, las plantas de los pies, las extremidades de las cuerdas tendinosas, las bolsas ó cápsulas mucosas destinadas á contribuir al movimiento suave de los tendones. Solo muy pocos animales la presentan en el cerebro, sobre la frente, sobre los cartilagos de las narices, de las orejas, al rededor de los pulmones y de la verga; y en general, forma en el hombre la vigésima parte del peso de su cuerpo. Su cantidad varía segun los diversos animales y una multitud de circunstancias.

4 Algunos anatómicos han admitido órganos particulares para la formacion de la grasa. Malpighi, al describir las glándulas adiposas, creyó que habia tambien vasos para conducirla á las diversas partes del cuerpo; pero ninguno de estos órganos han sido vistos ni confirmados despues de él. Se cree generalmente con Haller que la grasa se separa de la sangre en las arterias, que formada en estos vasos, es llevada por su ligereza específica á la circunferencia del cilindro sanguíneo que dilata las arterias, é introducida por pequeñas aberturas, de que se suponen llenas sus paredes, á las celdillas del texido mucoso. Para probar esta opinion acude Haller á los fenómenos de las inyecciones, que se rezuman por todos los puntos laterales de las arterias, y se derraman en el te-

xido celular; se funda en que la grasa manifiesta á veces ciertos puntos y un colorcito roxo debidos á la sangre extravasada por el lado de las arterias despues de las carreras violentas de los animales; en que Morgagni la vió salir á gotas de los vasos cortados, y en que Malpighi dice haberla reconocido en la sangre arterial y circulante de las ranas, y que Glisson y Ruysch la han hallado en la de los escorbúricos. El descanso, el alimento abundante, la disminucion de las secreciones y sobre todo de la transpiracion, la debilidad y relaxamiento que se siguen á las hemorragias, y la castracion, son circunstancias que contribuyen á su formacion. Una desoxigenacion determinada en la sangre es su causa principal, segun los principios de la Química neumática francesa tan bien aplicados en esta parte por el Doctor Beddoes. Vemos engordar los páxaros durante algunas horas de niebla, especialmente los hortelanos ó verdáulas, los petirrojos, los zorzales y otros. Los vasos absorbentes la chupan y hacen desaparecer prontamente en los animales que se adormecen durante el invierno, en las calenturas, en las grandes supuraciones, en los exercicios violentos, y por el abuso de alimentos acres, de licores vinosos ó alcohólicos, por las fricciones mercuriales &c.

5 La naturaleza química de la grasa hace muy pocos años que se conoce. Olaus Borichius fue el primero que en el siglo diez y siete advirtió el humo picante que se desprende de esta materia fuertemente calentada, y describió los malos efectos que produce sobre los que se exponen á él. En 1740 Cartheuser fue el primero que consideró la grasa como un aceyte espesado por un ácido, atendiendo á la accion de los ácidos poderosos sobre los aceytes vegetales, y su parecer ha sido seguido de todos los químicos hasta nuestros dias. Grutsmacher trabajó sobre este ácido de la grasa en 1748. Rhades, dedicándose al exámen de las materias animales á instancias del célebre Haller, dió algunos pormenores sobre este humor en un tratado publicado en Gotinga en 1753. Knapé consideró este ácido rectificado como muy fuerte, y que for-

maba una especie particular. Un año despues del trabajo de Rhades, Segner publicó una serie de experiencias sobre el ácido de la grasa en una disertacion particular que dió á luz. Sin embargo, á pesar de estos trabajos preliminares, no temió D'aumont negar en la primera edicion de la Enciclopedia la presencia de un ácido en la destilacion de la grasa. Haller restableció la verdad en los suplementos que añadió algunos años despues á los artículos medicinales de esta obra. Crell publicó en 1779 una larga disertacion, y una gran serie de experiencias sobre la grasa y su ácido, enseñando á sacarla y purificarla, y describiendo sus propiedades distintivas y combinaciones salinas. Despues de él todos los químicos han confirmado, y al mismo tiempo extendido los resultados de Crell sobre el ácido extraido de la grasa. Maret repitió sus experiencias en las lecciones de la Academia de Dijon, y añadió á ellas algunos hechos. Bergman, en su disertacion sobre las atracciones electivas, trazó el primer bosquejo metódico de las de este ácido. El ciudadano Guyton publicó una historia exâcta de él en el primer tomo de la Enciclopedia metódica, y sostiene especialmente la presencia de este ácido enteramente formado en las grasas. El ciudadano Berthollet probó la presencia del oxígeno en él, y describió su modo de obrar sobre los óxides metálicos. También he trabajado yo sobre las propiedades químicas de este compuesto animal, y he hallado que el ácido sebácico no se halla del todo formado en él, y que era necesaria la accion descomponente del fuego para obtenerle, manifestando que el ácido nítrico oxigenaba la grasa, y la hacia capaz de obrar de un modo muy notable sobre la economía animal. Desde entónces se usa con ventaja para curar la sarna, las erupciones herpéticas inveteradas, los síntomas sifilíticos cutáneos, y otros. Reconocí tambien la posibilidad de explicar su formacion, derretimiento &c. por las atracciones químicas, y el estado de la sangre en los animales vivos; y en fin, determiné la diferencia de algunas especies de grasas.

6 La primera experiencia ó primera operacion que

se practica con la grasa es su purificacion. Se sabe que este humor, tal qual se saca del cuerpo de los animales, está mezclado con el texido celular, con los vasos linfáticos, con la sangre y mucilago gelatinoso, y que es muy susceptible de alteracion. Para purificarla y conservarla se corta en pedacitos, se separan las membranas y vasos mas gruesos, se lava con cuidado comprimiéndola mucho en una gran cantidad de agua; se tritura tambien con agua en un mortero, se hace derretir en una vasija de loza ó porcelana con una corta cantidad de agua, se dexa disipar esta hasta que cese aquel chisporreo, que indica su paso por entre la grasa derretida y su evaporacion, se espuma bien para separar las porciones de partes sólidas que pueden quedar en ella, y se cuele y hecha en un vaso frio y nuevo, donde se fixa en forma de una masa blanca, granugienta, cristalina, muy dulce, y tan blanda que se derrite entre los dedos, la qual se conserva muy largo tiempo. Esta operacion se hace principalmente en las Farmacias y Perfumerías con la grasa de cerdo, que llaman en este estado *unto ó manteca de puerco*. Purificada así la grasa es mas opaca, ménos densa, y mucho mas blanca que en su estado natural, y retiene entre sus moléculas una cierta cantidad de agua que la da estos nuevos caracteres.

7. Expuesta la grasa á un fuego suave se liquida, adquiere transparencia, y se fixa en unos cristalitos granugientos por el enfriamiento. Su derretimiento se verifica entre los quarenta y setenta grados del termómetro centígrado, segun las diversas variedades de esta materia animal. Puede hacerse derretir al baño-maria para evitar que se altere quando solo se quiere liquidar. Calentada al contacto del ayre, y dándola un grado de calor mayor que el que se necesita para derretirla, toma inmediatamente una temperatura superior á la del agua hirviendo, y se hace capaz de cocer y desecar las materias vegetales y animales que se sumergen en ella, y que se sacan luego privadas de agua y endurecidas en su superficie. De allí á poco se levantan los vapores acres y picantes, que hacen

saltar las lágrimas é irritan las fauces. Este humo se enciende, y la grasa continúa ardiendo hasta que queda reducida á carbon; por lo que se ve que no arde hasta volatilizarse, y que por esta razon, quando se gasta para los morteretes y lamparillas de las iluminaciones, se usa de torcida para vaporizarla, á fin de hacer pasar al ayre la parte de ella reducida á vapor.

8 La grasa destilada al baño-maría da una cierta cantidad de agua de un olor fastidioso, en la qual nada manifiestan los reactivos, y sin embargo se enturbia, depone unos copos, toma un olor fétido quando se guarda. Presenta no obstante esta substancia una alteracion ménos sensible que la mayor parte de las substancias animales; se hace ménos amoniacal, y en general es un carácter muy notable de esta especie de humor el dar mucho ménos de este último producto que todos los demas compuestos animales, lo que ha hecho decir á los químicos que era una materia casi vegetal, ó que pasaba casi sin alteracion del alimento vegetal al cuerpo de los animales. El agua que se saca en esta destilacion de la grasa al baño-maría no se hallaba contenida del todo en este humor; se formó una parte á costa del hidrógeno y oxígeno que contiene, y esta es la razon por qué despues de este modo de obrar del fuego, por leve que parezca, sale la grasa notablemente mas seca, y de un color amarillento ó pardusco, que indica un principio de descomposicion y la precipitacion del carbono.

9 Quando se destila la grasa en una retorta, se logra su descomposicion de un modo mas completo. Largo tiempo ha que se hace esta operacion en los laboratorios de Química, y sin embargo se ha ignorado hasta aquí su verdadero mecanismo y singulares fenómenos. Se habia observado que en esta destilacion pasaba casi toda la grasa al recipiente quando se la daba un fuerte calor; que se desprendia sin embargo una corta cantidad de agua muy ácida, y un fluido elástico que Hales hace subir á diez y ocho veces el volúmen de la grasa, y se creía ser ayre, y en fin que quedaba una mancha carbonosa en la

retorta. Se habia visto que repitiendo las destilaciones de la grasa sublimada se sacaba siempre de ella una parte de agua ácida, un aceyte que se atenuaba poco á poco, una porcion de ayre y una ligera capa de carbon, de lo que se habia inferido que reiterando esta operacion, pasaria la grasa al estado de agua y de ayre. De estos hechos, mejor vistos hoy dia, resulta que la grasa se reduce completamente y en última analisis á agua, ácido carbónico, y una corta cantidad de amoniaco; pero que para llegar á esta completa descomposicion es preciso añadir á esta materia caliente una gran cantidad de oxígeno; que por esta razon se adelanta mucho mas en una vasija grande que en una pequeña, ó es preciso repetir muchas veces seguidas las destilaciones; que esta descomposicion se parece en fin, aunque de otro modo y con otros fenómenos, á la combustion de la grasa en vasos abiertos; que quando esta se hace con atencion, no se saca mas que agua y ácido carbónico por productos; que si se verifica parcialmente, solo se saca un vapor ácido del mismo modo que en la destilacion, una parte de aceyte no descompuesto, y simplemente volatilizado, y un hollin carbonoso, ó concreciones fungosas de carbon, que se reunen sobre la torcida, y son un nuevo obstáculo para la combustion; que así los productos de la destilacion de la grasa en la retorta, el agua, el ácido sebácico, los gases, el aceyte más ó ménos líquido y el carbon son unas especies de compuestos intermedios entre este cuerpo, el agua y ácido carbónico, que son los últimos términos de su descomposicion; y que su proporcion debe variar segun la fuerza de la descomposicion que se executa, y segun la temperatura que se da, la magnitud de las vasijas, la cantidad de ayre que contienen, y el modo de administrar el fuego.

10 Estas nociones generales sirven para comprender y explicar bien lo que han escrito varios químicos sobre la destilacion de la grasa. Neumann, uno de los primeros que han descrito bien esta operacion, destiló comparativamente las grasas de buey, de carnero, de

puerco y de ganso, empleando 1152 partes ó granos, es decir, dos onzas de cada una de estas grasas. La de buey le dió 60 partes de una agua empireumática y acre cuya naturaleza ácida dexó de indicar, 852 de aceyte y 18 de carbon. De la grasa de carnero sacó 90 partes de agua, 854 de aceyte y 16 de carbon; de la de puerco 70 de agua, 880 de aceyte; y de la de ganso 60 de agua empireumática, 890 de aceyte acre y 10 de carbon. Miraba este carbon como tierra; no hizo caso de los fluidos elásticos, ni conoció el ácido sebácico. Hoffman creia que el producto de la destilacion de la grasa era alcalino, porque ponía azul al cobre. Segner obtuvo de 4 onzas de grasa humana, calentada á 600 grados del termómetro de Farenheit ó 270 de Reaumur, 100 gotas de agua, cuya acidez indicó igualmente que Vogel: observó que este producto enrojecia el color azul de las violetas, que su olor fuerte incomodaba á la cabeza, y que despues de haberle obtenido quedaba en la retorta un aceyte concreto y negruzco.

11 Con mas cuidado hizo Crell la destilacion de la grasa humana: 28 onzas de ella, calentadas en una retorta de vidrio al baño-maría, dieron despues de haberse derretido á los 155 grados del termómetro de Reaumur una agua insípida; á 220 grados hubo un esponjamiento, que no le presentó la grasa de buey, y se desprendieron dos líquidos, un aceyte pardo y líquido sobre un agua de color dorado, y además un aceyte fixo ó concreto al fondo de esta agua. La operacion duró veinte y una horas, y todos los productos tenian un olor fuerte. Volviéndoles á destilar sacó de ellos 20 onzas, 5 dracmas y 40 granos de aceyte fluido; 3 onzas, 3 dracmas y 30 granos de agua ácida; 3 onzas, 1 dracma y 40 granos de un carbon lustroso, y 5 dracmas y 10 granos de pérdida.

12 En la diferencia de proporciones entre estas diversas analisis, se reconoce bien la verdad de lo que he expuesto acerca de la variedad del modo de operar, de la temperatura, forma y grandor de las vasijas.

13 Guardada la grasa al ayre se altera tanto mas

quanto mayor es su contacto, y la atmósfera mas cálida; toma un color amarillo á veces naranjado, y un olor picante, que conocemos con el nombre de *olor á rancio*, y un sabor acre, y evidentemente agrio. Esta especie de ranciadura, debida á la manifestacion de un ácido, supone tambien la fixacion de una porcion de oxígeno, y parece deberse á una fermentacion que se establece en la substancia gelatinosa que acompaña aun á la grasa purificada, y obra sobre la misma substancia adiposa, descubriendo en esta el ácido sebácico, y tal vez en la otra un poco de acetoso. El agua en que se lava la grasa rancia adquiere un sabor acre, y la propiedad de enrojecer los colores azules vegetales. Mr. Poerner se sirvió de este líquido para purificarla. El alcohol tiene igualmente esta propiedad segun el ciudadano Macy. Sin embargo, estos dos agentes disuelven una parte de la grasa al mismo tiempo que su ácido; y la grasa, aunque bien lavada, retiene una porcion de este último. Estas observaciones prueban ya que el ácido sebácico, que se manifiesta en la ranciadura de la grasa, no se hallaba contenido del todo en esta substancia, y sí se forma por la fermentacion misma que ha padecido. Por poco rancia que esté la grasa, se ve que adquiere propiedades muy diferentes de las que tenia antes, y de las que en parte debia tener á lo ménos si contuviese naturalmente el ácido sebácico enteramente formado.

14 La grasa se mezcla muy bien con el azufre por la simple trituracion; le disuelve mediante la fusion, y toma una consistencia bastante fuerte por esta union, lo que forma la pomada de azufre. Quando se calienta esta grasa sulfurada, no se saca de ella azufre sublimado, pero sí una gran cantidad de gas hidrógeno sulfurado y de ácido sulfúrico, porque contribuyendo á la descomposicion de la grasa una alta temperatura, una porcion de su oxígeno se dirige sobre el azufre, que en parte quema, y al mismo tiempo otra de hidrógeno que le arrastra en forma gaseosa.

15 Lo propio sucede con el fósforo, que se disuelve

muy fácilmente por la grasa derretida mediante el calor. Con dificultad se extrae el fósforo de esta combinación: sin embargo no se halla tan fixado en ella como el azufre; pero tambien se desprende por el calor en forma de gas hidrógeno fosforado. Quando se hace esta experiencia deben tomarse precauciones para evitar la detonacion é inflamacion repentina, que puede verificarse con este compuesto fosforado.

16 Tambien obra la grasa en frio sobre algunos metales, á cuya oxidacion contribuye quando se tritura con estos cuerpos reducidos á pequeñas moléculas y al contacto del ayre. Este efecto es muy sensible en la preparacion de la pomada ó unguento mercurial, que consiste en triturar el mercurio con manteca de puerco. Vemos entónces al metal perder poco á poco su forma metálica y liquidez, tomando la grasa un color negro. Aunque en esta extincion se ha creido al principio que el mercurio no hacia mas que dividirse, porque siempre se ven unos glóbulos metálicos en el unguento mejor preparado, es cierto que es una verdadera oxidacion de este metal de color negro, pues se verifica con mucha mas prontitud quando se añade á la grasa óxide roxo ó muriate sobre-oxigenado de mercurio, ó quando en vez de simple grasa se la toma oxigenada, como indicaré mas abaxo, ó quando se auxilia esta extincion con materias animales muy oxigenadas, como la saliva. La grasa obra del mismo modo sobre el cobre que convierte muy pronto en óxide verde; y este fenómeno es muy sensible con la cera, que á la verdad es una de las substancias adiposas mas oxigenadas.

17 El agua no disuelve la grasa, y quando se emplea para lavarla y purificarla, solo sirve para separar la sangre y demas materias disolubles que contiene. Quando se hace hervir la grasa en agua, se derrite, y el líquido aquoso disuelve entónces las láminas membranosas y del tejido celular que se hallan interpuestas; de manera que si el agua es poco abundante y se dexa luego enfriar, tambien se cuaja. Ya he dicho que una porcion de este líquido se

interponia entre las moléculas de la grasa, de manera que despues del enfriamiento y condensacion de esta queda en forma granugienta, mas ligera, blanca y opaca que antes; y despues es preciso calentarla largo tiempo para separar de ella esta porcion de agua que se escapa chirriando hasta la última molécula. Otro efecto se nota de parte del agua quando la grasa está hirviendo, ó quando está para inflamarse, y principalmente si lo está ya. Echada el agua sobre la grasa así caliente, produce á veces una explosion considerable, y aumenta singularmente su inflamacion, lo que se debe á una verdadera descomposicion del agua obrada por el carbono enrojecido, y al desprendimiento rápido del ácido carbónico y gas hidrógeno, que son el producto de esta descomposicion. He aquí por qué el agua, lejos de poder servir para apagar los incendios de aceytes y grasas inflamadas, no hace mas que aumentar la combustion y sus destrozos.

18 La grasa obra mediante el calor sobre todos los óxides metálicos, y les reduce oxidándose primero ella misma, y descomponiéndose despues. Este efecto se observa en la preparacion de los unguentos y emplastos, y es el mismo que he descrito en la historia de los aceytes. Muchos óxides metálicos, sobre todo los de plomo, cobre y hierro son disolubles en la grasa caliente, y la dan consistencia y calor, formando con ella especies de xabones indisolubles; así es arriesgado derretir la grasa en vasijas de tierra barnizadas con los óxides de plomo y de cobre.

19 Los ácidos poderosos, y especialmente el sulfúrico y nítrico, obran de un modo muy notable sobre la grasa, al paso que los ácidos débiles y poco descomponibles, ó que difícilmente ceden su oxígeno, no la hacen padecer alteracion alguna. El ácido sulfúrico concentrado vuelve negra la grasa, y la carboniza en frio sensiblemente; y su accion cesa quando ha formado bastante agua para saturarse de ella. En caliente pasa mas adelante, pues se desprende gas ácido sulfuroso, gas ácido carbónico y gas hidrógeno sulfurado: despues se descompone la grasa

en gran parte, y solo queda una corta porcion de ella negra y poco consistente.

20 El ácido nítrico obra muy poco en frio sobre el compuesto adiposo. En caliente y á la temperatura en que se derrite la grasa, el ácido nítrico de 32 grados del areómetro se descompone, la entrega el oxígeno, y la da un color naranjado, desprendiéndose un poco de gas nitroso y gas ázoe; este es el modo de hacer la pomada oxigenada que fué el primero que propuse hace algunos años en vez del unguento citrino, y que el ciudadano Alyon ha hallado despues tan útil para la curacion de la sarna, los herpes inveterados y las enfermedades venéreas de la piel. La prepara tomando quince partes de grasa y una del ácido indicado, exponiéndoles á un leve calor hasta que den un hervor, apartando luego la mezcla del fuego, y revolviéndola mucho mientras que se enfria. Puede haber en esto muchos grados de oxidacion de la grasa, segun la forma y cantidad del ácido que se emplea. Si se ponen tres ó quatro partes de ácido nitroso y una de grasa, y se hacen calentar fuertemente, se descomponen ambos cuerpos: la grasa se ennegrece notablemente, y se forma ácido sebácico, y un poco de ácido oxálico mientras que se desprende mucho gas nitroso y ácido carbónico sin contar con el agua, que se produce y desprende al mismo tiempo. Entre las diversas oxidaciones que se hacen padecer á la grasa tratándola con este ácido de diferente fuerza, en diversa temperatura, y varias dosis, hay una que la acerca bastante á la consistencia y sequedad de la cera, para esperar que llegará dia en que se la dé este carácter en nuestras fábricas. La grasa oxigenada en el estado de pomada mata el mercurio cinco veces mas pronto que la grasa natural, y puede servir con grande utilidad para la preparacion del unguento citrino: tambien es capaz de oxidar prontamente al cobre que disuelve por el calor, y con el qual forma una especie de unguento pardo; es igualmente soluble en el alcohol &c. Puede oxigenarse la grasa por el ácido muriático oxigenado. Los álcalis cáusticos tienen una accion muy fuerte sobre la grasa,

y la pasan fácilmente al estado xabonoso. Este género de xabon animal puede servir para todos los usos económicos, y suele fabricarse en algunos países. El amoniaco no tiene la misma accion sobre el compuesto adiposo. La cal, la bária y estronciana se combinan con ella, y forman xabones térreos, duros, sólidos, indisolubles. Estas composiciones se gastan algunas veces en la fabricacion de los cimentos, y les dan una solidez considerable, y la propiedad de recibir un suave pulimento. Los xabones de grasa, quemados á un gran fuego, se carbonizan, y dan sebates alcalinos y terreosos, que algunos químicos modernos creyeron enteramente formados en los primeros xabones, pero que realmente no se forman sino por la elevada temperatura, que quema y descompone la grasa; pero de esto volveremos á hablar al tratar del ácido sebáccico. Las sales no tienen accion alguna conocida sobre la grasa, y el muriate de sosa la conserva é impide por bastante tiempo que se rancie.

21 Las sales y disoluciones metálicas tienen en caliente sobre la grasa derretida una accion que largo tiempo ha se conoce en las Farmacias, donde se preparan varias composiciones emplásticas y unguéntáceas con estas materias; y con la que mejor se echa de ver es con el nitrato de mercurio en disolucion. Quando se echa esta en la grasa derretida, y se agita la mezcla, se forma inmediatamente un precipitado amarillo, y al enfriarse toma una consistencia sólida conservando su color, lo que le ha hecho llamar unguento *citrino*. El óxide de mercurio pierde en este caso el ácido nítrico; pasa al estado de óxide amarillo; la grasa se oxída por el ácido, y toma tambien un matiz semejante, mientras lo qual se ven desprender pequeñas burbujas de gas ázoe. Todos los nitrates metálicos, y la mayor parte de las sales y disoluciones ácidas de los metales presentan, ó una disolucion, ó una descomposicion por la grasa derretida; y aun algunos se unen bien con ella en frio mediante la sola trituracion. Este género de combinaciones, poco conocidas todavía, y la accion recíproca que las acompaña, merecen ocupar á los

químicos; y deben presentar mediante nuevas indagaciones nuevas materias útiles para las artes, y asimismo importantes resultados para la teoría de la ciencia.

22 La grasa se combina con un gran número de substancias vegetales y animales: disuelve fácilmente los extractos, las partes colorantes verdes, los bálsamos, las resinas y gomo-resinas, segun se ve en la preparacion de una multitud de unguentos y emplastos; retiene tenazmente todos los materiales olorosos de estos cuerpos, como lo prueba el arte de la Perfumería; preserva á estas diversas substancias de la alteracion de que son susceptibles, y las conserva muy largo tiempo, y se une á la resina elástica, aunque con dificultad. El alcohol no tiene accion sobre ella, á ménos que no esté rancia ú oxigenada, y entre las especies de substancias adiposas que contienen naturalmente mas oxígeno, hay algunas que son capaces de disolverse en él. Los mucilagos se unen con la grasa derretida, y la comunican aquella especie de suavidad ó untuosidad que caracterizan algunos unguentos. Las gomas trituradas con la grasa la hacen disoluble, ó á lo ménos susceptible de mantenerse suspendida en el agua. Es capaz de unirse por la fusion con los aceytes á quienes comunica una parte de su consistencia. Tambien el tanino parece capaz de combinarse con la grasa, aunque todavía no se ha hablado de esta especie de combinacion. Por último, los líquidos animales albuminosos se unen tambien con ella por una larga trituracion, y de este modo reciben la grasa los vasos absorbentes, y la ponen en circulacion. Haller observa que algunos humores purulentos, que solo vienen á ser un compuesto análogo á los que indico aquí, tiene el carácter grasiento, y se inflaman quando se les calienta:

23 He dicho en varios artículos anteriores que la grasa daba por la descomposicion al fuego un ácido particular, que ha sido llamado *ácido sebático*, porque se saca con bastante abundancia del sebo. Este producto merece una descripcion especial. Crell es el primer químico que ha trabajado mas sobre él. Despues de haber ha-

llado que se desprendia constantemente durante la descomposicion de las grasas por el fuego, ha buscado el medio de purificarle, y ha hallado grandes dificultades para separarle del aceyte que le acompaña. Habiendo empleado la destilacion con el fin de concentrarle, obtuvo una agua muy ácida, y se convenció que era mas volátil que este líquido. Imaginó saturar el producto ácido de la grasa por la potasa, evaporar el líquido hasta sequedad, calentar el residuo en un crisol hasta que no diese humo, y se disolviese sin color, haciendo precipitar el carbono durante su disolucion en agua. Evaporada esta segunda disolucion le dió una sal folicular, que destiló con la mitad de su peso de ácido sulfúrico, y sacó un ácido humeante, acre, en la proporcion de un vigésimo de la sal empleada. Quando su sal no estaba todavía bastante calcinada, le dió por medio del ácido sulfúrico un líquido oleoso de color dorado mezclado con el líquido ácido. Para destilar la grasa, y sacar de ella el ácido líquido, é igualmente el aceyte fluido, se sirvió de un alambique de cobre regular; pero este método no le satisfizo, porque el ácido retenia algo de cobre, y se desestañaba el capitel, por lo que procuró buscar otro método diferente de la destilacion y saturacion del producto de la grasa por el álcali fixo para lograr el ácido sebácico; y despues de muchas tentativas vino á adoptar el siguiente.

24 Persuadido con todos los químicos, y principalmente con Cartheuser, Macquer y otros, que el ácido sebácico se hallaba del todo formado en la grasa, se propuso fixarle inmediatamente por los álcalis, y sin necesidad de la destilacion. Hizo un xabon de grasa con la potasa, y mezcló diez libras de él en un estado gelatinoso con veinte y dos onzas de alumbre disuelto; y separando el líquido del precipitado formado por el xabon aluminoso insoluble, y evaporándole, sacó de él veinte y una onzas de sebate de potasa mezclado con sulfate de la misma base. De esta sal destilada con el ácido sulfúrico extraxo el ácido sebácico, que rectificó sobre la quarta parte de la sal conservada para el caso. Se aseguraba que es-

te ácido rectificado no conservaba ácido sulfúrico probándole con el acetite de plomo, y el precipitado que obtenia debia disolverse enteramente en el vinagre si era solo sebate de plomo; y no disolverse enteramente si se hallaba mezclado con sulfato de plomo.

25 El ciudadano Guyton ha descrito otro medio mas fácil y sencillo para obtener el ácido sebácico. Consiste este medio en tratar la grasa con la cal viva, mezclando esta tierra cáustica en polvo con la grasa derretida; se dexa enfriar la mezcla, se lava este xabon en mucha agua, se filtra y evapora la lexía, y el sebate calizo pardo, producto de ella, se calcina fuertemente en un crisol, se le xiba, se filtra la disolucion, se separa la cal superabundante por el ácido carbónico, se evapora despues, y destilando el sebate calizo blanco y puro que da con el ácido sulfúrico, se obtiene el ácido sebácico puro. Me parece evidente que así en este caso como en todos los anteriores, el ácido sebácico es el producto de la grande alteracion que padece la grasa por el fuego, que no se halla del todo contenido en la grasa, y que las calcinaciones que padecen los álcalis y la cal igualmente que la grasa, quando con el fin de purificar la sal, se calienta fuertemente, son las verdaderas causas, y al mismo tiempo los testigos, digámoslo así, de la formacion del ácido sebácico. A mi entender no es un sebate de potasa, ni sebate de cal, ni tampoco una sal, sino un verdadero xabon adiposo que se calienta, y dexando descomponerse entónces al acyete animal, dexa absorver á la substancia térrea ó alcalina, y fixar la porcion del ácido sebácico que se ha formado. Ningun hecho prueba que la grasa pura contenga este ácido; solo se admite por una teoría arriesgada, y por el contrario todo da á entender que para prepararle es preciso descomponer la grasa, y combinar en otro órden sus principios constituyentes.

26 Crell extraxo algo ménos de la quarta parte del peso de la grasa de ácido sebácico tratándola segun el método indicado. Exâminando este ácido por diversos medios, creyó primeramente que era lo mismo que el muriático, por-

que con la sosa le dió una sal fusible sin descomposicion al fuego; porque obra sobre el oro mediante el ácido nítrico; porque precipita el nitrate de plata, y se sublima con el mercurio; porque su disolucion no se descompone por el muriate de sosa, y porque su union con el antimonio se precipita con el agua. Pero el ciudadano Guyton, comparando baxo otras relaciones este ácido sebácico con el muriático, le halló mas diferencias que semejanzas; y observa por otra parte juiciosamente que una sola propiedad química le haria diferenciar bastante para impedir que se confundiesen jamas. Segun él, el ácido sebácico unido con la sosa cristaliza en agujas, y no en cubos como el muriate de sosa, no forma sal deliquescente con el hierro, ataca al azogue, precipita al muriate oxigenado de mercurio igualmente que al muriate de sosa, cuya base retiene desprendiendo su ácido por la destilacion; y en fin no se descompone al alumbre por el sebate de cal, lo que es tambien uno de los caractéres mas distintivos de este ácido. Segun estas principales diferencias no duda el ciudadano Guyton que sea un ácido particular diferente de quantos se conocen hasta el dia.

27 Parece formarse generalmente el ácido sebácico por la descomposicion de todos los cuerpos oleosos, pues Crell le obtuvo destilando la manteca de cacao; sin embargo le producen mas fácil y abundantemente todas las grasas, y así el químico aleman dice haberlo sacado especialmente de la esperma de ballena. Aunque la naturaleza íntima del ácido sebácico no esté determinada todavía, lo que sabemos de su formacion nos da márgen á sospechar que no es un verdadero producto animal, ó un compuesto de radical triple de hidrógeno, carbono y ázoe reunidos con el oxígeno; pero de qualquier naturaleza que sea, las propiedades que le distinguen y caracterizan son estas. Tiene un olor acre, sofocante, que irrita los ojos, narices y fauces, y le hace fácilmente conocer. Despide un vapor ó humo blanco quando está bien concentrado; se parece por su consistencia y aspecto á un líquido oleoso, descubriendo así á la vista su origen. Enroxece fuer-

femente la tintura de tornasol, y aun notablemente la de violetas; es muy volátil, toma un color roxizo por el fuego, y dexa un líquido pardo en cada destilacion á que se sujeta para rectificarle, ó una mancha carbonosa quando se lleva la operacion hasta sequedad. Se descompone enteramente en un tubo hecho ascua, y se convierte en agua, ácido carbónico, gas hidrógeno carbonoso y carbon.

28 Sus combinaciones con las bases alcalinas y térreas, ó los sebates, tienen ciertos puntos de semejanza con los acetites segun Bergman; y el ciudadano Guyton observa que son mas fixos al fuego, y ménos alterables al ayre. Todavía no se han descrito bien las especies de estas sales; únicamente se sabe que la mayor parte de ellas son cristalizables en hojas, bastante disolubles y descomponibles por el ácido sulfúrico; y parece tambien que el órden de atraccion del ácido sebácico con las bases presenta seguidamente la bária, potasa, sosa, estronçiana, cal, magnesia, glucina, alúmina y zircona, como la mayor parte de los ácidos poderosos, y sobre todo el sulfúrico, nítrico y muriático. Hay recogidos algunos hechos singulares sobre las atracciones de varios sebates. La disolucion del sebate de cal no enturbia la de alumbre, lo que depende de la débil atraccion del ácido sebácico con la alúmina. Destilado este ácido con los sulfates alcalinos desprende de ellos el ácido sulfuroso descomponiéndose. Precipita en acídulo tartaroso la disolucion de tartrite de potasa. Descompone el nitrate y acetite de potasa por la destilacion, y no toca al muriate de sosa. Parece ser susceptible de atacar al vidrio, y disolver una parte de él, pues deslustra los vasos en que se destila, y depone despues por la digestion la sílice. El mismo efecto se ha visto con el ácido piro-mucoso.

29 El ácido sebácico exerce una accion bastante notable sobre muchas substancias metálicas. Destilado sobre el ácido arsénico le reduce á metal, como lo hacen el aceyte y la grasa. No ataca al cobalto, ni al bismut y niquel aun por una larga digestion. Precipita la disolu-

cion nitro-muriática de antimonio, que descompone el agua sola en gran cantidad. Se une al mercurio y á la plata quando se hace obrar sobre estos dos cuerpos en estado metálico. El sebate de plata se precipita por el ácido muriático, mientras que el ácido sebácico descompone los nitrates de mercurio y de plata, el sulfate de este último, y aun precipita de color blanco la disolucion de muriate oxígenado de mercurio. Precipita igualmente el muriate y acetite de plomo, y no los sulfates y nitrates de zinc, de hierro y de cobre. Ataca muy débilmente al oro, pero le disuelve muy bien quando se halla unido con el ácido nítrico, que es uno de los hechos que inducian á Crell á hallar una gran analogía entre este ácido y el muriático. Unido el ácido sebácico con el óxide de oro forma una sal cristalizable, lo mismo que con el óxide de platino; y precipita á uno y otro de sus disoluciones nitro-muriáticas.

30 Inclinado el químico aleman, segun todas sus experiencias, á colocar el ácido sebácico en la clase de los mas poderosos, dice tambien que tiene accion sobre los aceytes, lo que parece depender de su naturaleza oleosa, y que ha llegado á sacar éter tratando el alcohol con este ácido.

31 He descrito todas las propiedades químicas conocidas de la grasa en general, y ahora debo exponer las diferencias que presenta, sea con relacion á las diversas regiones que ocupa en el mismo animal, sea relativamente á la edad, ó respectivo á los diversos órdenes de animales, ó sea en fin en sus alteraciones morbíficas.

32 Es un hecho muy conocido de los anatómicos la variedad de caractéres que presenta la grasa, segun las diversas regiones en que se considera. Es mas sólida baxo la piel y cerca de los riñones; lo es ménos, y aun corre casi como un aceyte entre las fibras musculares, ó cerca de las vísceras movibles, como el corazon, el estómago é intestinos. Tiene un carácter granugiento al rededor de las articulaciones y en el interior de las cápsulas articulares. Haller la halló casi tan dura como un cálculo, ó lo que se llama impropriamente *pedra de la vexiga*, dentro de la

pierna y á lo largo de la cara interna del hueso tibia.

33. La edad hace variar muy notablemente la grasa. Haller no la ha hallado en el epiploon del feto de quatro meses. Segun Ruysch y Diemorbroeck, en vez de verdadera grasa, hay solo baxo la piel del feto una especie de jalea temblante y pegajosa, y despues se forma un poco de grasa granugienta. Este humor aumenta rápidamente despues del nacimiento: en los primeros años de vida es extremadamente craso el cuerpo del hombre; la grasa que está baxo la piel se mantiene blanca por largo tiempo, pero amarillea con la edad, y en la muger es muy blanda. A los quarenta años es mayor su cantidad que en todas las demas edades; y esta época es la de una verdadera caquexia grasienta. Se derrite al principio de la vejez, y dexa caer como marchita y arrugada la piel que habia sostenido estirada hasta esta edad. La poca grasa que queda en los viejos es dura, consistente, de un color amarillo obscuro que á veces tira al pardo. Estas mismas fases grasientas se notan en los animales igualmente que en el hombre; pero varian sin embargo, segun su naturaleza, la de su sangre, y el género de su respiracion.

34. En general no se diferencia mucho la grasa en los mamíferos de lo que es en el hombre. Se ha observado que en los frugívoros y herbívoros es mas firme y sólida que en los carnívoros; y á los primeros pertenecen la enxundia y el sebo. El esperma de ballena es una especie de grasa, que se extrae de la cabeza y canal del espinazo de los cachalotes, y está caracterizada por una consistencia seca y desmenuzable adipocérea, por una forma cristalina, laminosa y brillante, por su fusibilidad menor que la de la grasa ordinaria, y su disolubilidad en el alcohol, pero de ella hablaremos luego mas por extenso. La considero aquí en general, porque este cuerpo grasiento se encuentra en otras muchas materias animales mas que en la cabeza del cacharote. La grasa de las aves es fina, suave, untuosa, y muy fácil de derretir. Y en los peces es casi fluida ú oleosa, y depone adipocera. Tambien la hay en los insectos, gusanos y moluscos. Acompaña en

ellos sobre todo á las vísceras del baxo vientre, donde está colocada por pequeños pelotones. Tambien se halla, aunque raras veces, baxo su piel.

35 Las enfermedades influyen sobre la grasa, y aun ella es á veces causa de enfermedades particulares; su abundancia constituye un afecto morbífico, y se ha visto aumentar hasta el peso medio del hombre, y llegar de ochenta kilógramas hasta trescientas. A veces oprime el corazon; embaraza y aun detiene su movimiento; embota la sensibilidad nerviosa; desorganiza los músculos, y se hallan á veces sus fibras convertidas en grasa. Se derrite en el mayor número de enfermedades, y parece servir de alimento durante la dieta del hombre y de los animales; y así el liron, la marmota y otros entran en sus madrigueras muy gordos, y salen de ellas muy flacos despues de la invernacion. De resultas de las enfermedades, especialmente febriles, queda el hombre extremadamente flaco; pero no es necesario mucho tiempo para que vuelva á adquirir su grasa. Algunos paxaritos se vuelven gordísimos en una sola noche quando hace mucha niebla. Toma igualmente la grasa un color amarillo ó verde por la mezcla de la bilis, que parece tener gran relacion con ella. A veces se la ve salir con los excrementos durante las enfermedades. Quando se hace enflaquecer el exterior del cuerpo de los animales por medio de un calor fuerte, se advierte que su hígado engruesa considerablemente; y en efecto mas adelante veremos que esta víscera es de naturaleza grasienta.

36 La grasa sirve para infinitos usos en la vida de los animales; mantiene el calor de los miembros, impidiendo desprenderse fuera el calórico de que es mal conductor, y se sabe que los hombres gordos son ménos sensibles al frio que los flacos. Galeno cita un sugeto que tenia siempre frio en el baxo vientre despues de haber perdido una parte del epiploon por una enfermedad. Macquer creia que servía para absorver los ácidos superabundantes del cuerpo de los animales; pero fundaba esta idea sobre el estado concreto de la grasa, que creia debido á ùna combinacion ácida, lo qual se sabe que es un error. Parece mas

bien que esta materia absorve la superabundancia de hidrógeno, y que se forma en el caso de una oxigenacion demasiado poco considerable. Por su qualidad untuosa contribuye la grasa al juego y fácil movimiento de las partes unas sobre otras, é impide que se peguen las fibras. Determina también las formas redondas, suaves y graciosas de varias partes del cuerpo, estira el cútis dándole blancura, y llena los vacíos é interválos entre muchas fibras, tejidos ú órganos. Hace que los huesos se muevan con flexibilidad, pasa de un lugar á otro con mucha facilidad, es absorvida por la linfa que la hace soluble, y alimenta en parte á los animales que se mantienen de sí mismos ó á costa de ella.

37. Sirve la grasa para una multitud de usos económicos; pues no solo se gasta como condimento de la mayor parte de los manjares, á los quales comunica un gusto suave y untuoso, sino que sirve tambien de alimento, y tiene singulares ventajas en los casos de una demasiado fuerte oxigenacion del sistema. En la medicina puede no solo administrarse, segun se ha hecho hasta aquí, como un medicamento dulcificante, laxante, calmante y emoliente, sino tambien como un remedio desoxigenante, ó que absorve la superabundancia de oxígeno que hay evidentemente en las enfermedades inflamatorias. Son bien conocidos los infinitos usos para que sirve en muchos oficios, sobre todo aquellos que se reducen al curtido y preparacion de los cueros, pieles ó baquetas, y tambien para facilitar que rueden y se muevan bien las máquinas, y para baños, argamasas &c.; pues cada grasa tiene, como se sabe, una utilidad particular.

ARTICULO V.

De la transpiracion, del sudor, y del humor de las cavidades internas.

1. **L**a transpiracion insensible, palabra tomada ya por la materia que sale en vapor de la superficie de la

pul, y ya por la funcion misma mediante la qual se verifica esta exhalacion, es una de las evacuaciones sobre que mas han trabajado los médicos, y de que los fisiólogos no han sacado tal vez tanto partido como los primeros para la teoría ó práctica de su arte. No hay fenómeno en la vida de los animales que haya dado lugar á mas indagaciones y explicaciones, y haya excitado mas interes entre los físicos. Era conocida de Hipócrates, de Teofrasto, Erasístrato y Asclepiades, que la llamaban *pneuma*, porque sabian que tenia la forma de ayre. Galeno hizo de ella una de las bases de la etiología patológica. Sanctorio se adquirió á principios del siglo diez y siete una fama inmortal, publicando el resultado de sus largas experiencias sobre la transpiracion, y la exposicion de su influencia sobre la salud y sus enfermedades; su medicina estática publicada en 1614 no contiene sin embargo el pormenor y descripcion de sus experiencias, sino solo varios aforismos, cuya relacion con las experiencias no se echa siempre de ver, pues estas no se conocen; pero entónces todavía no habia nacido la buena física, ni se hacia mucho caso de las experiencias para que se pensase en presentar á los lectores el modo y pormenor de ellas.

2 A fines del mismo siglo, en 1668, Dodart, médico y miembro de la Academia de las Ciencias de Paris, que acababa de ser creada en el mismo año, la comunicó sus trabajos sobre la transpiracion, contentándose como Sanctorio con dar resultados, y compararlos con los de él para determinar las diferencias que presentaba en esta parte el clima de Paris situado á 49 grados de latitud, comparado con el de Venecia, en que Sanctorio hizo las suyas, que está á los 45. Reil repitió las mismas experiencias durante diez años en Northampton, situado á 50 grados, y fue el primero que publicó un diario circunstanciado de ellas. Robinson hizo lo mismo en Irlanda: Rye en Corck, y Linings en la Carolina meridional, á 33 grados de latitud. Comparando estos trabajos de mas de cien años, que no han tenido continuadores hace cosa de unos sesenta, aunque este género de indagaciones pro-

metia mucho mas importantes resultados de treinta años á esta parte, que los que antes se habian podido conseguir á causa del estado mas adelantado de la ciencia, se hallan por desgracia entre algunas verdades generales muchas incertidumbres, errores y contradicciones. Haller hace ver en su gran fisiologia que los autores de estas experiencias no tomaron todas las precauciones posibles, y despreciaron el esputo ó saliva, y la absorcion pulmonar. Echa en cara al mismo Sanctorio, que se ha adquirido sin embargo tanta gloria, y la merecerá siempre por haber sido el primero que hizo experiencias, y tuvo la idea de pesar la cantidad de transpiracion, y reducir la teoría médica á una base cierta; le echa en cara, repito, el dar demasiada importancia á la transpiracion, y haber violentado sus resultados para adaptarlos al galenismo de que era partidario.

3 En los tiempos modernos solo Lavoisier y Seguin son los que habiéndose reunido para exâminar los fenómenos de la transpiracion, han ideado medir en particular, y separar una de otra por medios tan ingeniosos como exâctos, la que se verifica en los pulmones de la que se hace por la piel, y comparar su cantidad relativa. Se les deben algunos resultados importantes, pero todo viene á ser una generalidad. Sus indagaciones, que solo fueron de algunas horas ó de algunos dias, no presentan la larga serie de las de Sanctorio, Dodart, Kiel, Rye y Robinson, aunque exceden mucho á estas en exâctitud y precision. Los físicos franceses han descrito con mucho cuidado los medios é instrumentos de que se han valido para hacer sus experiencias, y por esto puede juzgarse de la diferencia que la separa de la de los fisiólogos que les han precedido en esta carrera. El mismo ciudadano Seguin ha sido las mas veces objeto de las experiencias. La balanza que le servia, y cuyo fiel tenia quatro pies y medio de largo, era tan exâcta, que cargada de ciento veinte y cinco libras, ó sesenta y dos y media kilogramas en cada lado, se corria con dos gramas ó media dracma. Se colocaba, y encerraba todo su cuerpo en

un saco de tafetan engomado, que llenándole de ayre para probarle, nada habia perdido durante quince dias: se ataba bien por encima de la cabeza, y tenia una abertura que correspondia á la boca, y se pegaba al rededor de ella con una mezcla de pez y trementina. Abierta de este modo la boca, y comunicando con la atmósfera, la transpiracion pulmonar salia al ayre, y la del resto de la piel se reunia en el saco, que no dexaba salir nada. Pesándose dos veces en ciertos intervalos de tres ó quatro horas, hallaba el peso de la transpiracion pulmonar en la disminucion que le manifestaba la balanza; y pesándose despues dentro de la cubierta igualmente á ciertos intervalos y dos veces seguidas, tenia el peso de la transpiracion cutánea, desfalcando de la pérdida total la que le habia dado la transpiracion pulmonar, y comparando siempre el peso de los alimentos y excrementos con la pérdida en efluvios invisibles. Todavía no se han buscado en este género de experiencias medios de conocer la naturaleza del fluido transpirado, y solo se ha tratado de determinar su cantidad. En otra parte diré por qué máquinas ingeniosas los mismos físicos modernos Lavoisier y Seguin han hallado el medio de analizar con exâctitud los fenómenos de la respiracion.

4 Aunque los resultados obtenidos por estas diversas experiencias tengan entre sí bastantes diferencias, sin presentarlas aquí con todos sus pormenores, como hizo Haller en su grande obra, haremos conocer á lo ménos su generalidad. En las regiones septentrionales, y segun las experiencias de Rye, durante los tres meses de invierno, se despiden 4797 onzas de transpiracion, y 3937 de orina; durante los tres meses de primavera 5405 onzas de transpiracion, y 3558 de orina; á los tres meses de estío corresponden 5719 onzas de fluido vaporoso, y 3352 de orina; y en fin los tres meses de otoño le dieron 4471 de transpiracion, y 3369 de orina. En un dia de invierno se despide, segun las mismas experiencias, 53 onzas de transpiracion, y 42 de orina; en un dia de primavera 60 onzas de transpiracion, y 40 de orina; en un dia de vera-

no 63 onzas de la primera, y 37 de la segunda; y por último, en un día de otoño 50 onzas de transpiracion, y 37 de orina.

5 Segun los resultados de Kiel son 31 onzas de transpiracion, y 38 de orina; de manera que esta excede á la primera. Dodart habia hallado que la relacion de la transpiracion con los excrementos sólidos era :: 7 : 1, y con todos los excrementos sensibles en general :: 15 : 12. El término medio de la transpiracion en Francia era segun el de onza por hora. Robinson valuaba, segun sus experiencias, que en la juventud la transpiracion era respecto á la orina :: 1340 : 1000; y en los viejos :: 967 : 1000. Hartman tuvo el resultado siguiente en otros ensayos análogos : de 80 partes ú onzas de alimentos 35 se escapan por la transpiracion, 28 por la orina, y 7 por los excrementos sólidos. Segun Gorter la proporcion de estas relaciones es tal, que de 91 partes de alimentos 49 pasan por la piel, 36 en los orines, y 8 en excrementos sólidos. Por lo que se ve que hay algunas diferencias en todos los resultados de estas experiencias hechas en los paises frios.

6 Las investigaciones sobre la transpiracion de los paises cálidos ofrecen casi tantas incertidumbres y diferencias, aunque las experiencias, como ménos numerosas, presentan resultados mas fáciles de conciliar. Débense especialmente á Sanctorio, quien las hizo por espacio de unos treinta años en Venecia, cuyo ayre es cálido y húmedo. Su conclusion general es que de 8 libras de alimentos, tomados en veinte y quatro horas, 5 se disipan por la transpiracion, y 3 salen solamente por la orina y excrementos; yendo en esto acorde con las experiencias de los autores precedentes por lo tocante á la estacion cálida, en que la transpiracion excede las secreciones sensibles. Arbuthnot las ha confirmado en verano en Inglaterra. Linings, que las ha repetido en la Carolina del Sur, ha hallado igualmente que en verano la cantidad de la transpiracion excedia á la de los excrementos sensibles. Habiendo suscitado dudas muchos modernos sobre los resultados de Sanctorio, han creido que se habian exâgerado

demasiado. Haller infirió de todas las experiencias hechas por los diferentes físicos citados comparadas entre sí, que es dudoso que la transpiracion exceda en cantidad á la orina, si se toma el término medio de todos los resultados que se han conseguido, y que todos se diferencian principalmente de los de Sanctorio por cantidades mucho mas pequeñas.

7 Por los resultados debidos á las últimas experiencias de Lavoisier y Seguin, vamos á ver que han observado frecuentemente fenómenos análogos á los ya indicados; pero que tambien han visto algunos nuevos y diferentes. He aquí las inducciones que han sacado de sus trabajos.

a. Cada veinte y quatro horas vuelve uno al mismo peso quando lo pasa bien, y no engorda.

b. Las malas digestiones retardan la transpiracion: se aumenta de peso durante quatro dias, y el quinto por lo regular se vuelve al peso primitivo. A veces se restablece el equilibrio por el aumento de los excrementos mas bien que por el de la transpiracion.

c. Las bebidas y no los alimentos sólidos son las que aumentan la transpiracion.

d. La transpiracion se halla á su *minimum* durante la comida, y poco despues: y llega á su *maximum* durante la digestion.

e. El *maximum* es de 32 granos por minuto, ó 25 hectógramas en veinte y quatro horas; el *minimum* es de 11 granos por minuto.

f. La transpiracion es siempre en razon compuesta de la fuerza de los vasos exhalantes, y de la qualidad disolvente del ayre.

g. La transpiracion pulmonar es mas considerable, con relacion á la superficie de los pulmones, que la transpiracion cutánea con relacion á la superficie de la piel. Es tambien mas fuerte en invierno á causa de la necesidad de mantener la temperatura del cuerpo á 32 grados.

8 Aunque la proporcion de la transpiracion sea uno de los objetos mas importantes para la fisica animal y

para el arte de curar, hay otro segundo que no lo es menos, y corresponde á la Química, es á saber, el conocimiento de la materia que sale de los poros de la piel. Tenemos pocas indagaciones en esta parte, pues es una de aquellas sobre las que menos se ha trabajado. Haller contaba por material de esta evacuacion el agua reducida á vapor frecuentemente visible. Tackenio es el primero que la ha recogido, envolviendo su brazo en un lienzo barnizado, pero no examinó su naturaleza. Bonnet, Bellini y Winslow se aseguraron de su salida. Lister obtuvo tambien una agua salada, manteniendo su brazo dentro de un vaso frío. Kaw y Gorter han trabajado especialmente sobre el agua que el contacto de la piel depone á la superficie de los vidrios, y han notado que el ayre la disolvia prontamente. A este primer cuerpo ó agua vaporosa acompañada de algunas sales, añadia Haller la materia eléctrica, cuya eyeccion creia probar por las chispas, olor y decrepitacion que se han observado tantas veces en los vestidos al momento que se quitan del cuerpo, y quando se pasa la mano sobre el pelo de los gatos; pero es evidente que confundia en esto los efectos eléctricos producidos por la frotacion con un pretendido efluviio eléctrico, que nada prueba que exista. Entre los elementos de la transpiracion colocaba tambien el mismo fisiólogo: *a.* Las partes volátiles féridas, que decia ser las mas espesas, y á las quales atribuia el rastro que siguen los animales cazadores: *b.* Las partículas de la bebida y de los alimentos indicadas por el olor. Con este motivo refiere el resultado obtenido por Rye, á saber, que de dos libras y quatro onzas de alimento, quatro onzas salian por los excrementos, y las dos libras por la piel.

9 Los nuevos datos de la Química y un exâmen mas profundo de la transpiracion ha hecho descubrir en ella algo mas que lo que habia admitido el ilustre Haller. No es cierto que salgan por la piel, como han querido algunos modernos, fluidos elásticos, y notablemente gas ácido carbónico; pero es de creer que en la superficie mas contigua de la piel, y en sus cavidades inmedia-

tas se desprenda, y queme una porcion de carbono; y tal vez se despiden por sus poros, y padece una combustion lenta una cierta cantidad de hidrógeno carbonoso. Nos lo induce á creer sobre todo el ver que la piel, expuesta inmediatamente al ayre, y no cubierta de vestido alguno, toma un color leonado ó pardo, que parece indicar la fixation de una mayor cantidad de carbono; y acaso este fenómeno, muy exáltado en los negros, es el que da color á su tejido mucoso y superficie interna de su epidermis; pues se sabe que no nacen con este color, sino que se forma, ó á lo ménos se obscurece considerablemente á medida que se adelanta la edad.

10 No hay duda que sale agua enteramente formada por la piel, y que constituye la mayor parte del vapor que se transpira. El ciudadano Berthollet ha hallado en ella á veces un ácido, y aun ha reconocido ser el fosfórico. Si este ácido saliese regular y constantemente, sería preciso que se amontonase sobre la piel, pues no es volátil, ni aun con el auxilio del agua vaporizada.

11 Se ha creído que la materia del sudor era análoga á la transpiracion, y que solo se diferenciaba de ella, porque no salia en forma de vapor, ni se disolvia en el ayre sino muy lentamente; y aunque algunos fisiólogos han imaginado que el sudor era otra substancia, y que requería órganos particulares, el mayor número de físicos admite sin embargo una identidad de naturaleza entre estos dos humores excrementicios.

12 Se sabe que el sudor es una agua salada algo viscosa, en la qual Lewenhoeck habia descrito unos glóbulos; y que se ha sujetado poco á la analisis; pero Raymond, Bohnio, Lister y Tackenio la han creído semejante á la orina. Segun otros ensayos Pettit la ha hallado alcalina, y que enverdecia el color de las violetas. Tiene á veces un olor agrio, y enroxece los colores azules. Se le ha visto manchar el lienzo de color amarillo, verde, azul y negro: se sabe que tiene olores muy varios, pero en general acres y desagradables; que carga á veces con el de los alimentos; que es muy oloroso, y aun fétido en los animales quando

están en zelos; que sale á veces acompañado de grasa, de sangre ó biliar, que se espesa sobre la piel, y dexa en ella una especie de residuo amarillento ó pardo, y depone á veces concreciones arenosas y cristales salinos, que Haller dice haber visto sobre la piel de los vidrieros; que forma sobre la piel del caballo un baño concreto blanco ó amarillento, que el ciudadano Vauquelin y yo hemos reconocido ser un verdadero fosfato de cal levantado en forma de escamitas mediante la almohaza; que su cantidad varía en extremo desde algunas decigramas hasta kilógrama y media. Cardano hace ascender hasta quatro kilógramas y un quarto la cantidad de sudor despedida por un enfermo, á quien se le administraban las uncciones. La continuidad del sudor es siempre una enfermedad grave por la pérdida que hace experimentar, y debilidad que causa. No se cree ya con Lewenhoeck, que quince gotitas de transpiracion insensible compongan una gota de sudor; pero sí que este es el producto de la acumulacion de las moléculas de transpiracion, que no puede llevarse el ayre.

13 Todos los anatómicos están hoy acordes sobre los órganos que exhalan la transpiracion. Creen que sale por las extremidades de una infinidad de pequeñas arterias que se abren baxo la piel, y dexan solo pasar la parte mas ligera del líquido que contienen, á causa de su extrema tenuidad. Están convencidos que no sale de los vasos linfáticos, pues su funcion es opuesta á la de exhalar. Sin embargo observaremos que Haller y los fisiólogos que le han seguido, en el hecho de admitir que la transpiracion sale por las extremidades arteriales cutáneas, y suponer que estas arterias solo acarrean un líquido blanco y aquoso, admiten verdaderamente un segundo orden de vasos que terminan las arterias, y son los verdaderos vasos blancos de Boerhaave. Por lo demas las inyecciones, fuertemente impelidas por los agujeros arteriales, salen á veces, aunque con dificultad, por los poros cutáneos, ó se derraman baxo el epidermis; de manera que si los líquidos inyectados fuesen bastante tenues, calientes, y con-

tinuamente impelidos, ocasionarian una verdadera transpiracion artificial.

14 La influencia del ayre en el ejercicio de esta funcion es una consideracion con que casi no han contado hasta aquí los fisiólogos, que se ocultó casi enteramente á la sagacidad de Sanctorio, de la qual no habla absolutamente nada el mismo Haller en los largos pormenores que da sobre la transpiracion, que Kaw pasa igualmente en silencio en su obra sobre la perspiracion, y que la Química moderna ha sacado casi totalmente de la nada. Es tal que no puede verificarse la transpiracion sin su contacto, que contribuye á ella inmediatamente, que determina su proporcion, la aumenta, la disminuye, la eleva á su *maximum*, ó la baxa á su *minimum*, y tal que debemos decir al presente, como Lavoisier y Seguin fueron los primeros que lo expusieron con claridad, que la transpiracion se verifica en razon compuesta de la velocidad comunicada al fluido transpirante por los vasos que le conducen á la piel, y de la fuerza con que el ayre le disuelve. La existencia de esta propiedad disolvente del ayre se reconoce considerando con atencion lo que pasa en las yemas de los dedos; pues se ven salir de ellos sobre todo en el verano unas gotitas líquidas por los poros, que cubren los surcos elípticos que hay en esta region, y desaparecen inmediatamente estas gotitas en el ayre para renovarse despues, y ser otra vez llevadas y evaporadas por él. El vapor que sale del pulmon, de la cabeza y de las manos quando se sacan fuera de la cama, y que se ven elevarse por torrentes en la atmósfera, no es otra cosa mas que el paso de la transpiracion líquida al estado fluido elástico, que la da inmediatamente el ayre; y así es preciso que para que se verifique la transpiracion, la disuelva el ayre á medida que sale de los poros cutáneos. Esta disolucion va acompañada de un enfriamiento que todos conocemos, y que templá el calor á que el cuerpo suele llegar en algunas circunstancias.

15 Segun esta nocion exácta, debe ser muy evidente, que suponiendo iguales las circunstancias de la transpi-

raion de parte del cuerpo que transpira, con relacion á la temperatura, al movimiento de la respiracion y de la sangre, y á la cantidad de la materia transpirable; si la calidad disolvente del ayre llega á variar, deben seguirse á ella variaciones en el ejercicio de esta funcion. Este dato no solamente puede prestar mucha claridad á las observaciones de Sanctorio, de Kiel, de Gorter, Rye y otros, sino que tambien debe modificar en gran manera las ideas que se han esparcido sobre la transpiracion, y aun puede mudar una parte de las nociones miradas como exâctas hasta el dia, y renovar baxo este aspecto la faz del arte de curar. Falta en esta parte una serie de experiencias, que es muy necesario tentar al presente; pero á pesar de esta falta hay algunos principios ciertos, capaces de dar una nueva luz sobre la causa y naturaleza de las enfermedades, que pueden destruir principalmente errores acreditados largo tiempo ha. Por lo que acabamos de decir se dexa conocer que si el ayre está algo cargado de humedad; si tiene una temperatura un poco elevada sobre quince grados por exemplo, si se renueva con freqüencia á la superficie de la piel, á causa de su agitacion ó de sus corrientes, reúne entónces todas las condiciones necesarias para su calidad disolvente, debe quitar mucha agua á la piel, y la transpiracion debe ser lo mas acelerada y abundante que es posible. Si por el contrario es el ayre cálido y húmedo; si está cargado de agua hasta el punto de dexarla precipitar, nada ó casi nada debe quitar á la piel, y la transpiracion debe disminuir considerablemente, ó suspenderse en un todo. Este fenómeno acontece freqüentemente en verano; y si sucede al anterior, la piel que entónces no pierde nada, se cubre de sudor, se ablanda, y el cuerpo se hace mas pesado.

16 De estos primeros principios se sigue que quando el ayre del invierno, aunque muy baxo de temperatura, como á diez ó quince grados — 0, es en extremo seco, denso y agitado, á medida que toca á la piel, la quita mucho calórico, se calienta su superficie, se vuelve un disolvente de agua doblemente activo por su estado seco,

y su elevacion de temperatura, y se lleva tanto más de transpiracion quanto mas se renueva, y con mas celeridad se mueve. Así en un invierno frio, seco y ventoso, este estado tan disolvente del ayre, sensible aun por el modo con que evapora y seca la tierra, las calles y superficies de los edificios, vaporiza y roba tanta agua á la piel, que se seca, se abre y llena de grietas, y se cae en forma de escamas; el cuerpo pierde una gran cantidad de ella, y en razon de la necesidad de reparacion se aumentan rápidamente las fuerzas digestivas, y el apetito en los sugetos sanos y robustos, la orina se espesa y enturbia, los humores se espesan y vuelven viscosos, y expuestos á la inflamacion. Tal es el origen de las reumas, fluxiones de pecho, pleuresias, calenturas inflamatorias debidas, segun se ve, á la lentitud, espesamiento y viscosidad contraida por los líquidos, mas bien que á una transpiracion suprimida, como se ha dicho y creído generalmente hasta aquí. Segun esto puede creerse que durante un frio seco y acompañado de viento, es la transpiracion lo mas abundante que es posible, que excede muy conocidamente á la del verano; y entre las experiencias arriba citadas, sobre todo las de Rye, Robinson y Gorter, se hallan resultados favorables á la opinion que presento, si se leen con atencion.

17 Tambien se ve, segun esta teoría, fundada en hechos bien probados y nociones mas exâctas que las que se habian seguido hasta aquí, que el contacto del agua fria que cubre la piel, debe impedir la transpiracion; que el baño no puede aumentar ó mantenerla, ó dexar subsistir una parte de ella, sino en quanto por su calor mas ó ménos elevado aumenta las pulsaciones del corazon, y la fuerza que impele los líquidos fuera del cuerpo; que muchas veces sería nula ó muy débil en los sugetos sumergidos en un baño frio ó tibio, si la porcion de su cuerpo que está fuera del agua, y si la superficie pulmonar no transpirasen en una proporcion creciente; y que su cuerpo aumentaría mucho de peso, si una excrecion mas abundante de orina no reemplazase al agua retenida á la superficie de la piel mojada. Tambien se ve por qué un

tafetán engomado ó encerado con que se cubre una parte del cuerpo se llena de agua, y detiene inmediatamente la transpiracion. Tambien se reconoce en esto el uso de la ventilacion, que disminuye el calor y sudor renovando el ayre disolvente al rededor del cuerpo. Así se entiende por qué las personas envueltas en cobertores deben tener la piel húmeda ó cubierta de agua, sin transpirar por eso verdaderamente, pues les falta el contacto del ayre, agente indispensable de la transpiracion; y quando los médicos aconsejan permanecer en una cama caliente, y echar cobertores para hacer sudar á los enfermos, el bien que les procuran de este modo es casi siempre la retencion del agua transpiratoria que el ayre se hubiera llevado, mas bien que la salida de una mayor cantidad de este líquido. Aun debe creerse que este medio de curacion no madura los reumas sino reteniendo efectivamente el agua en el cuerpo, y favoreciendo así el desleimiento de las porciones de líquidos espesados, y su mas fácil separacion de las paredes de los canales á que estaban como pegados, por su espesamiento glutinoso y tenaz. Basta haber indicado las bases de estas verdades nuevas para hacer conocer de qué fecundas aplicaciones son susceptibles para el conocimiento de las causas de varias enfermedades, y la indagacion de los medios de combatirlas apoyada en experiencias directas; las que con el tiempo llegarán á ser una de las bases del nuevo monumento que la Química debe levantar antes de mucho al arte de curar.

18 Largo tiempo ha que los médicos han reconocido una analogía admirable, y relaciones singulares entre la orina y la transpiracion; y han observado que una de estas evacuaciones suple regularmente á la otra, y que siempre se hallan en un equilibrio constante quando el cuerpo del hombre está sano y vigoroso. En efecto, quando la transpiracion se disminuye ó suprime sobre todo por la naturaleza poco ó nada disolvente del ayre, sale la orina en mayor abundancia, y parece que se abre un camino recto entre los poros cutáneos y los tubos de los riñones. Hay tambien anatómicos que á causa de la ra-

pidez y grandor de este efecto admiten otro camino que el de los riñones para conducir el humor de la transpiracion á la vexiga. Algunos modernos quieren que haga este papel el sistema de vasos absorbentes ó linfáticos, sin embargo de no haber probado todavía su comunicacion inmediata entre la piel y la vexiga. Pero no es este el aspecto baxo el qual debo considerar aquí el analisis de estas dos evacuaciones, pues solo debo tratar con especialidad de la naturaleza de los líquidos que las forman. Ya he advertido que algunos fisiólogos han hallado una identidad real entre la materia de la transpiracion y la de la orina, y que la única diferencia que hay entre ellas consistia en la mayor cantidad de agua que acarrea la primera, y la menor acritud salina que la caracteriza; y debo añadir á esto que algunas de nuestras experiencias recientes confirman esta idea; y que despues de haber reconocido el ciudadano Vauquelin y yo una materia urinaria particular, que describiré en otra parte con el nombre de *urea*, que existe constantemente en todos los orines de los varios animales que hemos podido exâminar hasta aquí, la hemos hallado tambien en el residuo de la transpiracion del caballo despues de la evaporacion de este humor. Observaré tambien de paso que el ciudadano Berthollet ha indicado una transpiracion ácida como la orina, y por consiguiente que la Química tiene sus medios de determinar esta analogía anunciada largo tiempo ha por la experiencia de los médicos.

19 Al describir los diversos usos de la transpiracion, ponen entre ellos los fisiólogos el emblandecimiento de la piel y del epidermis, y una evacuacion excrementicia que lleva fuera del cuerpo aquellas materias, cuya abundancia y acrimonia podian igualmente perjudicar: y apoyan esta última opinion con el origen de innumerables enfermedades, que se suelen atribuir á la disminucion, retencion y supresion de la transpiracion. Galeno insistió mucho despues de Asclepiades sobre el uso de la transpiracion, adoptado, segun se ve, en las antiguas escuelas de medicina de la Grecia. Sanctorio llevó tan adelante esta idea,

que pretendió que mientras se ejerciese regularmente esta función, no habría enfermedad alguna que temer; y muchos médicos han creído que la disminución de la transpiración en los ancianos era la verdadera causa de la gota y de los reumatismos tan comunes en esta edad.

20 No obstante, algunos físicos han excitado dudas sobre este uso de la transpiración, y han pretendido que esta evacuación podía disminuirse, y aun suprimirse sin daño de los individuos, citando para esto el ejemplo de los pueblos que se untan con grasa y aceite, y que en vez de padecer algo por esta especie de baño que intercepta la transpiración, les sirve de medio de aumentar sus fuerzas; y aun Bacon rezeló que en este cerramiento artificial de los poros de la piel podía hallarse un medio de prolongar la vida, y hacer más lentos los efectos de la vejez. Es cierto que cuando citan la pretendida supresión de la transpiración durante el invierno sin originarse enfermedad, cometen un grande error los partidarios de esta opinión, pues parece por el contrario que en el caso citado es muy considerable esta evacuación, según hemos visto más arriba. Puede creerse que en los ejemplos citados por los autores, alguna otra excreción, la de los orines, la de la transpiración pulmonar, y la de las cavidades interiores, aumentan en la misma proporción que disminuye la de la piel, y la reemplazan.

21 Los físicos modernos han añadido varias nociones nuevas sobre los usos de la transpiración, presentándola como una evaporación abundante de agua á la superficie del cuerpo, viendo en ella un medio de absorber la cantidad demasiado grande de calórico que se desprende de él, de uniformar y mantener su temperatura á un grado constante, y de evacuar de este modo el exceso de calórico que se desenvuelve, ya en el pulmón por la respiración, y ya en la circulación misma por la fijación del oxígeno, que parece continuarse y seguir á su combinación íntima. Consideran pues esta función en relaciones no interrumpidas con la respiración como el regulador del calentamiento animal, y explican de este

modo como quando este se aumenta por una causa qualquiera, la transpiracion, haciéndose inmediatamente mas abundante, contribuye á moderarle y restituirle á su equilibrio primitivo. Tal vez es posible llevar mas adelante todavía los fenómenos de la funcion transpiratoria, y considerarla como la salida del agua, que se forma en el paso de las arterias por una combustion lenta, pero continua, del hidrógeno sanguíneo con el oxígeno absorbido en la respiracion, segun se verifica en las vesículas pulmonares. Esta agua arrastra consigo una parte de los sólidos y fluidos animales en vapor, y evacuando así en algun modo la parte de los órganos demasiado animalizada y gastada, contribuye á promover su renovacion. Por lo demas estas ideas merecen meditarse y apoyarse con experiencias executadas, segun se echa de ver, con mas exactitud y mayores miras que las que han ilustrado Sanctorio, Dodart, Kiel, Robinson, Rye, Linings y Gorter.

22 En las cavidades interiores del cuerpo, en todas las vísceras huecas, en la dura-mater, los ventrículos del cerebro, la pleura, los mediastinos, el pericardio, el peritónico &c., se rezuma perpetuamente un humor que suaviza sus superficies, y que los fisiólogos han presentado como un vapor húmedo, un *hálito* interior, ó una especie de transpiracion interna, cuya existencia han probado innumerables observaciones. Haller hizo expresa mencion de ella en su gran fisiología, y Bordeu la miraba como un torrente vaporoso, que no solamente recorría las cavidades membranosas internas, sino tambien todas las celdillas del texido mucoso, y se representaba el cuerpo como formado de globos celulosos, todos abiertos, comunicando unos con otros, y cerrados solo de trecho en trecho. Pero estas ideas ingeniosas para su tiempo, deben modificarse por el sistema linfático ó absorbente, y no se ha de confundir el humor de que aquí hablo con el que llena los vasos absorbentes, y sigue en ellos constantemente un camino determinado.

23 El humor de las cavidades interiores se rezuma por las extremidades de las arterias, como lo prueban las

inyecciones, y sin embargo se diferencia del que se exhala por la piel, pues es mucho ménos acuoso, y mas cargado de materias fixas. La causa de esta diferencia se comprenderá si se considera que la transpiracion no se forma mas que por la substancia que puede volatilizarse y disolverse por el ayre, mientras que el humor de las cavidades interiores, ni es un vapor ni una disolucion gaseosa, sino un líquido que corre por efecto de la circulacion y movimiento de la sangre. A medida que se rezuma así de la cara interna de las membranas que riega, le vuelven á chupar las bocas de los vasos absorbentes; de modo que jamas se amontona en bastante cantidad para dilatar estas membranas, y jamas forma en ellas mas que un leve baño mucoso, que separa y mantiene suaves las superficies mientras estan sanos y robustos los animales.

24 Se conoce el estado viscoso, mucilaginoso y pegajoso de este líquido pasando el dedo por estas cavidades interiores y sobre las superficies membranosas, sea en los animales vivos, ó sea despues de su muerte; y se halla por solo el tacto que este humor es verdaderamente una disolucion albuminosa y gelatinosa parecida al suero. Solo por estas sencillas experiencias puede apreciarse su naturaleza, pues no es bastante abundante en el estado natural y sano para poderse recoger y exâminar por medios químicos. Acontece sin embargo á veces que este suero se amontona en las cavidades de las vísceras, lo que se verifica siempre que el sistema de los vasos absorbentes exerce su funcion lánguidamente, ó que no basta su energía para volver á recibir por la succion la cantidad de líquido que sale de las extremidades arteriales: entónces se padece lo que se llama hidropesía, y el líquido que la forma, sacado por la puncion, llega á ser bastante abundante para sujetarse á la analisis, de manera que pueda conocerse la naturaleza del humor interno.

25 Rouelle el menor fue el primero que exâminó lo que llaman *agua de los hidrópicos*. La de la ascitis, que recogió, le presentó todos los caractéres del suero de la sangre. Yo he hecho analisis de este líquido, que pro-

venia de diversas especies de hidropesía de pecho, del pericardio, del ovario, de la ascitis &c., y he hallado constantemente en todos los mismos caractéres. Por lo regular este líquido es viscoso, pegajoso, amarillento, y de un sabor dulce, y algo salado, cargado de copos mas ó ménos abundantes y voluminosos de un color gris amarillento. Se cuaja por el fuego, por los ácidos y el alcohol; se precipita por las sales calizas y metálicas; enverdece el agua de violetas: los copos que nadan en él son de albúmina cuajada; y aunque por lo regular se halla fresca é inalterable en las cavidades hidrópicas, se pudre inmediatamente al contacto del ayre. Quando se calienta da unas masas cuajadas, porosas, ligeras, de un color de azufre, de una consistencia temblante, y queda un líquido amarillento, que no se cuaja. Diluido en agua, y calentado forma un líquido lechoso no coagulable, y se forma á su superficie durante la accion del fuego una película amarilla y espesa como la de la leche. El agua hirviendo ataca y disuelve la materia cuajada por el fuego; de modo que entónces presenta el aspecto de una substancia gelatinosa. Sin embargo, no puede obtenerse una verdadera gelatina de este líquido, aunque se evapore fuertemente y se dexa luego enfriar; pero se separan muchas películas de su superficie desde el principio hasta el fin, y en todo el discurso de la evaporacion. La materia albuminosa no se halla pues en el verdadero estado de gelatina.

26 Tambien se manifiestan por varios medios azufre y algunos fosfates en el líquido de los hidrópicos. El primero se dexa conocer por el olor fétido que despide este líquido coagulado, por el color que su vapor da á la plata, y por el ácido sulfúrico que forma en él el ácido muriático oxigenado, y se reconoce mediante el muriate de bária. En quanto á los fosfates, el agua de cal y las disoluciones de bária y estronciana, echadas en el agua de los hidrópicos, producen en ella precipitados, que es fácil reconocer efectivamente por fosfates, á causa de su indisolubilidad y modo de portarse al fuego. La disolucion nítrica de mercurio forma en ella tambien un pre-

cipitado de color de carne. El carbon del agua de los hidrópicos evaporada hasta sequedad, quemado en un crisol, da algunas señales de fosfate calizo, pero ménos abundante que casi todos los carbones de las demas materias animales. Es inútil añadir que el cuajo, dado por esta agua calentada, ofrece los mismos productos que aquellos de que hemos hablado en la historia del suero.

27 No se ha de confundir con el agua de las superficies internas de las membranas el líquido viscoso y mucoso que cubre las paredes de las vísceras huecas, de los canales que comunican con el exterior del cuerpo, se hallan abiertos al ayre, y penetran hasta el interior de las cavidades animales, como el esófago, la traquiarteria, los intestinos, la uretra, la vulva &c. La mucosidad destinada á suavizar estas partes, y evitar su sequedad y rigidez, es de otra naturaleza que la materia de la transpiracion, aunque sale como ella á la superficie de la porcion delicada y delgada del epidermis, que reviste estos canales, y se llama *epitelio*: en vez de ser evaporable como la transpiracion contiene una especie de albúmina gelatinosa, poco desecable ó mas bien deliquescente, que el ayre espesa con dificultad, y mantiene la flexibilidad, blandura y movilidad de las paredes de los canales en que se depone. Parece ser de una composicion enteramente opuesta á la del humor transpiratorio, y tan susceptible de conservar su viscosidad y lenta untuosidad, como la otra de volatilizarse y disolverse en el ayre. De este modo exerce una funcion del todo diferente, pues mantiene la blandura y calor de las superficies, al paso que la otra tira á enfriarlas y á secarlas.

ARTICULO VI.

De la sinovia.

La sinovia es un humor untuoso destinado á mantener suaves las cavidades articulares, y facilitar el movimiento de las cabezas de los huesos unas sobre otras.

Clopton-Habers es el primer anatómico que ha descrito unas glándulas particulares, colocadas en las articulaciones como fuente de este humor; pero algunos fisiólogos modernos dudan hoy día que sea este el verdadero origen de la sinovia. He aquí en qué se funda especialmente el ciudadano Xav. Bichat, que en el segundo tomo de las Memorias de la Sociedad médica de emulacion de Paris, ha dado una muy buena disertacion sobre la membrana que encierra este líquido. No todas las articulaciones contienen las glándulas pretendidas sinoviales descritas por Clopton-Habers. Las cápsulas mucosas de los tendones, que facilitan el escurrimiento ó movimiento suave de estas partes por la presencia del mismo humor que contiene su cavidad, no tienen por lo regular glándulas de esta naturaleza. Estos cuerpos, reputados glándulas por Clopton-Habers, no son otra cosa mas que el tejido celular que sostiene los vasos sanguíneos reunidos en pelotones roxizos; así se despliegan en membranas flotantes, no se hinchan ni se endurecen como las verdaderas glándulas, y su pretendida naturaleza glandulosa desaparece mediante el escalpelo, ó los demas medios anatómicos: por otra parte estos paquetes granugientos y pelotones celulares estan colocados fuera de las membranas sinoviales.

2 No se ha limitado el mismo anatómico á combatir la opinion de Clopton-Habers sobre las glándulas sinoviales y el origen de la sinovia, sino que tambien ha reunido un gran número de hechos y reflexiones para probar que este humor tenia otro origen, y hallar de dónde provenia. Para esto ha descrito con mucha mas exactitud, que la que se habia hecho hasta él, la membrana en que se exhala la sinovia, en que permanece por algun tiempo, y luego es absorvida de modo que se renueva perpetuamente. Segun sus investigaciones, esta membrana que él llama *sinovial*, y se halla encerrada en todas las articulaciones, es una bolsa ó una especie de saco sin abertura, replegado sobre sí mismo, de la naturaleza de las membranas serosas, análoga á la pleura y pericardio, delgada, transparente y distinta de la cápsula articular, á

cuya cara interior adhiere, que se despegá baxo las cabezas de los huesos, dexa una porcion de estos descubierta, pasá sobre los cartilagos articulares que reviste adhiriendo fuertemente á ellos, y se replega sobre los ligamentos y cartilagos interarticulares, y los pelotones glanduliformes; de manera que las cabezas de los huesos, las cápsulas articulares, y los ligamentos interiores de las articulaciones se hallan fuera de esta membrana sinovial. Se puede extender é hinchar soplando desde el interior de las articulaciones hácia los puntos en que las cápsulas articulares estan interrumpidas. Sobre esta membrana sinovial contenida, segun se ve, en las articulaciones, que cubre todas sus superficies interiores, llena su cavidad, y tiene su superficie interior lisa, suave y lustrosa, se verifica el escurrimiento de los huesos articulares. El ciudadano Bichat cree que está formada por un entrelazado de los vasos exhalantes y los absorbentes; los primeros para traer la sinovia por exhalacion, y los segundos para llevársela segun va viniendo.

3 Fundado sobre esta estructura, y despues de haber comparado esta membrana con las que llama *serosas*, es decir, las que ocupan y revisten las grandes cavidades, cubren las vísceras, y son unos sacos cerrados, como la pleura, el pericardio, el peritóneo y la vaginal, el anatómico que la ha hecho conocer infiere de este analisis, que sale perpetuamente de la superficie interior de esta cápsula interna de las articulaciones un líquido pegajoso y viscoso, así como de las de las demas membranas serosas, y que este humor es lo que aquí llamamos *sinovia*. Para confirmar su naturaleza igual al humor que suaviza todas las otras cavidades de las membranas serosas, sigue sus analogías baxo quatro relaciones generales: 1.º su naturaleza es semejante, pues es albuminosa como ella, y de una consistencia viscosa, coagulable por el fuego, por los ácidos y el alcohol, lo que ya habia notado Clopton-Habers: 2.º hace las mismas funciones que el humor de las cavidades internas, pues sirve como este para mantener suaves sus superficies, y facilitar el movimiento

de las internas: 3.º presenta la sinovia una analogía igualmente admirable con este humor en las enfermedades á que está expuesta: y en efecto se originan por su espesamiento ciertas adherencias entre las superficies de las cápsulas sinoviales, como entre la pleura, el peritóneo y las vísceras que envuelve, y se hallan tambien depósitos hidrópicos de la sinovia, como los hay del humor de otras membranas: 4.º por último, el humor sinovial es absorbido por los vasos linfáticos, y renovado por el rocío perene, que se rezuma en el interior de las membranas ó cápsulas sinoviales, como el humor de las demas cavidades internas.

4 Sin embargo, el ciudadano Bichat reconoce una diferencia entre el aparato de las cápsulas sinoviales, é igualmente la formacion de la sinovia y la estructura de las membranas serosas ordinarias. Observa que el sistema absorbente de las membranas sinoviales debe diferenciarse de los demas absorbentes colocados en las otras partes del cuerpo, pues en la leucoflegmacia los absorbentes subcutáneos estan generalmente obstruidos, al paso que no se verifica este infarto ó atascamiento en las articulaciones. Pero no basta esta observacion para establecer una diferencia entre los dos sistemas, que se explica por la diversidad de capas de los absorbentes; pues se sabe que los absorbentes superficiales ó subcutáneos forman un sistema, sino del todo independiente de los linfáticos profundos, á lo ménos bastante aislado de estos para no participar constantemente de las mismas afecciones que ellos. Mucho mas me maravilla la diferencia importantísima que hay entre la sinovia y el humor de las cavidades internas; á saber, la de la cantidad y propiedades físicas, que distinguen evidentemente estos dos líquidos uno de otro. El último jamas es bastante abundante para correr por la abertura de las membranas, ni es espeso, ó hace hebra como la sinovia; y así quando esta se espesa produce anquilosis ó pegaduras sólidas de las articulaciones, al paso que el humor de las cavidades membranosas solo forma una especie de cordones mucosos y tenaces.

5 Ya he dicho que la sinovia era un líquido untuoso: su viscosidad es tal que se ha comparado en otro tiempo á un aceyte, y nada ménos que á aquellas materias crasas que sirven para suavizar el movimiento de las ruedas. Este solo carácter que todos los anatómicos han dado á la sinovia basta para distinguirla del humor de las cavidades interiores, aunque la palabra que se ha admitido para expresarla sea absolutamente impropia. Se halla en cantidad suficiente para poderse recoger fácilmente al abrir las cápsulas sinoviales que las ocultan en las articulaciones de los animales grandes; y es, ó transparente, ó algo turbia, ó verdecina, de una consistencia parecida á la de la clara de huevo, de un sabor dulce y un poco salado, y de un olor animal fastidioso parecido al de la freza de rana. Su pesantez es mayor que la del agua destilada. Los fisiólogos solo han dado hasta ahora una nocion muy imperfecta y general de este líquido, y ninguno ha hecho una verdadera analisis química. El ciudadano Margueron, profesor de Farmacia de la casa de los Inválidos de Paris, leyó á la Academia de Ciencias, en Junio de 1792, un exâmen químico de la sinovia, y es el único trabajo de algun mérito que yo conozca. Despues de exponer aquí los resultados de sus experiencias, añadiré algunas reflexiones sobre la necesidad de rever y executar otra vez algunas cosas que merecen toda la atencion de los físicos.

6 El ciudadano Margueron pudo lograr fácilmente sinovia de buey en una carnicería, en que todos los dias se mataban muchos. Toma este líquido una consistencia gelatinosa de allí á poco que se ha extraido de las articulaciones, tanto en frio como á un calor suave, y en vasos cerrados como en abiertos; pero esta consistencia no dura largo tiempo, y pierde bien pronto su primera viscosidad natural, deponiendo una materia estoposa; en su analisis presenta algunas diferencias segun estos diversos estados, y filtrándola al salir de las articulaciones conserva todas sus propiedades. Expuesta á un ayre seco una corta porcion de sinovia y en un vaso de poca profundidad,

se deseca en forma de una red escamosa, en que se notan dos materias salinas, una en cubos, que es el muriate de sosa, y otra eflorecida y muy facil de reconocer por carbonate de sosa: así la sinovia fresca enverdece el agua de violetas. Se altera y pudre este líquido en un ayre húmedo, perdiendo su viscosidad, y se enturbia, despidiendo un olor de pescado podrido, toma un color roxo ó pardo, se cubre de una película, y dexa un residuo blando y fétido, de que la cal y los álcalis desprenden mucho amoniaco. Destilada la sinovia en una retorta, dió al ciudadano Margueron una agua muy alterable cargada de amoniaco; y por último un aceyte empireumático, carbonate de amoniaco, y un carbon que contenia muriate y carbonate de sosa, y fosfate de cal.

7 Se mezcla facilmente la sinovia con el agua fria, en cuyo fondo se mantiene al principio, y en la qual se disuelve por la agitación. Nota el autor que da al agua una fluidez viscosa muy notable, pues se advierte, aun quando se toman seis partes de agua por solo una de este humor. La mezcla espuma mucho por la agitación: á veces quando está hirviendo conserva su viscosidad, se vuelve opaca y lechosa, y manifiesta algunas películas hácia los bordes del vaso. Se maravilló tanto el autor de la consistencia comunicada al agua por la sinovia, que dixo que ningun otro líquido animal presentaria cosa semejante, y creyó hallar la causa de ello en la accion del ácido acetoso. La adicion de este ácido á la mezcla de sinovia y agua la hizo perder su viscosidad, la volvió clara y transparente, é hizo deponer una masa de fibras blancas, fáciles de separar del líquido con unos tubos de vidrio mediante los quales se sacaban de un golpe. Aclarado así el líquido, y puesto á evaporar, le dió unas películas albuminosas, y despues unos cristales de muriate de sosa, y acetite de sosa en prismas estriados. Segun esta experiencia ha admitido sin duda el ciudadano Margueron en la sinovia la albúmina en dos estados, mas espesa que en los demas líquidos animales, y capaz por consiguiente de dar una gran viscosidad al agua. Luego haré ver que es de creer que esta

propiedad podrá depender de otra causa que no pudo sospecharse en 1792, ó que á lo ménos merece estudiarse baxo nuevas relaciones y con un nuevo interes, pues puede esparcir mucha luz sobre las funciones de la sinovia y sus afecciones morbíficas.

8 El ciudadano Margueron trató la sinovia con diferentes ácidos. El ácido sulfúrico concentrado ocasiona en ella, segun dice, un precipitado coposo, disoluble prontamente en el líquido, y que no destruye su viscosidad; sucediendo lo propio con los ácidos sulfuroso, nítrico, muriático y acético. Diluidos estos ácidos en doce ó quince veces su peso de agua enturbian la transparencia de la sinovia sin destruir su consistencia viscosa; pero si se debilitan lo bastante para que apenas se note su acidez, hacen desaparecer la viscosidad de este líquido, le vuelven claro y transparente, y separan de él una materia estoposa fácil de obtener aparte. El ácido acetoso le presentó especialmente este carácter, y de él se valió para determinar así la proporcion de las partes constituyentes de la sinovia: 288 partes de este líquido, extraido del buey, le dieron de esta suerte 34 de substancia estoposa, 13 de albúmina en películas formadas durante la evaporacion, 5 de muriate de sosa, y 3 de acetite de sosa; de modo que infirió de aquí que contenia 233 de agua.

9 Pero lo que mas debe llamar nuestra atencion en este trabajo químico es sin duda la naturaleza de la materia estoposa separada de la sinovia por los ácidos débiles, sobre la qual hizo algunas experiencias particulares el ciudadano Margueron. La consideró justamente como una circunstancia particular, que no se presenta en ningun otro líquido animal, y que por consiguiente merecia exâminarse de ella con cuidado. Presumiendo, segun las propiedades que le presentaba esta substancia, que no podia ser una verdadera albúmina, aunque la designase despues en su resultado de analisis con el nombre de *albúmina baxo un estado particular*, quiso saber si la podria comparar con el cuerpo glutinoso del trigo. La exâminó baxo este aspecto, y asegura no haber hallado di-

ferencia notable en el color, sabor y olor de estos dos líquidos; su elasticidad y adherencia á los dedos eran las mismas; el agua hirviendo daba igual consistencia á uno y otro, y los ácidos y álcalis concentrados les disolvian igualmente. Sin embargo notó algunas diferencias entre ellos: la materia estoposa de la sinovia se disuelve por la agitacion en agua fria; esta disolucion hace espuma por el movimiento; los ácidos y el alcohol la precipitan en copos, y el calórico produce una espuma muy blanca y leve. Estas diferencias le han parecido bastante notables para moverle á inferir de su exámen, que la materia estoposa de la sinovia era la albúmina en un estado particular. Se ve en esto una contradiccion bastante manifiesta entre las varias aserciones del autor, pues algunas líneas mas arriba acababa de decir que si hubiera sido albúmina, *los mismos medios empleados para obtenerla de qualquiera otro humor animal*, la hubieran presentado *baxo un estado muy diferente*, para no conocer la incertidumbre y dificultades en que se vió por las propiedades de esta singular substancia. Segun esto sospecho que esta materia podrá muy bien ser en efecto diferente de la albúmina, y que merece ser exáminada de nuevo con la mayor atencion.

10 La sinovia da precipitados muy perceptibles con el agua de cal, igualmente que con las disoluciones alcalinas de bária, potasa, estronciana, y aun la de amoniaco. El ácido oxálico forma en ella igualmente un precipitado muy perceptible, y todos estos efectos se deben evidentemente al fosfate de cal que contiene. El ciudadano Margueron ha hallado vestigios de esta sal en su carbon; pero no ha determinado su proporcion, ni reconocido el modo de su disolucion en este líquido, en que sin embargo es de creer que haga un papel importante. Los carbonates de potasa y de sosa se unen muy bien con la sinovia sin alterar nada su viscosidad, y los álcalis cáusticos en suficiente cantidad la hacen mas fluida, y aun disuelven la desecada por el contacto del ayre. Este último carácter de disolubilidad de la sinovia espesada por la evaporacion espontánea en los líquidos alcalinos, parece indicar de un

modo nada dudoso la naturaleza albuminosa de éste humor; sin embargo no debe sacarse esta conclusion inmediata, porque ademas de la incertidumbre en que se ha visto el autor de este analisis por sus experiencias sobre la parte fibrosa de la sinovia precipitada por los ácidos débiles, es muy evidente que algunas materias animales, que nada tienen que ver con la albúmina, son solubles en los álcalis cáusticos. Ademas de eso, la misma facilidad ó el estado completo de esta disolucion bien observada por el ciudadano Margueron, no corresponde á lo ménos con tanta energía á la albúmina, y parece indicar otra materia, especialmente un ácido; pues veremos en uno de los artículos siguientes que hay algunos motivos para sospechar la presencia del ácido úrico en este líquido articular.

11 El alcohol precipita la sinovia sin hacer desaparecer su viscosidad. Separa de ella unos copos blancos indisolubles en el líquido, y cuya naturaleza no ha indicado el ciudadano Margueron. La parte albuminosa de la sinovia se separa efectivamente por este reactivo; pero debemos creer que alguna otra substancia se precipita al mismo tiempo, segun lo mismo que notó el autor de este trabajo. Añadiendo ácido acetoso á la mezcla de alcohol y sinovia desaparece su viscosidad, y se separa, dice, una materia semejante á la que obtuvo de este líquido tratada por ácidos débiles, y sobre cuya naturaleza albuminosa se puede dudar algo, segun lo que dexamos expuesto mas arriba. Si contenia este líquido el ácido úrico ó alguna de sus combinaciones salinas, todo se separaría ciertamente con una porcion de albúmina, el primero como poco soluble en el agua, ó indisoluble en el alcohol, y las otras como coagulables por este reactivo. Segun esto es demasiado cierto que la analisis de la sinovia pide todavía indagaciones ulteriores, y ofrece descubrimientos útiles á los químicos que quieran trabajar sobre ella.

12 El ciudadano Margueron habia inferido de su analisis que 238 partes de sinovia, que habia examinado hasta en la proporcion de los materiales constituyentes, contenian 34 de albúmina *en un estado particular*, 13 de

albúmina ordinaria, 5 de muriate de sosa, 2 de carbonato de sosa, de 1 á 2 de fosfate de cal, y 232, ó mas de tres quartos de su peso de agua. He manifestado las razones que me inclinan á creer que este líquido contiene, en vez del primero de estos materiales, alguna substancia animal particular de una naturaleza no conocida todavía, y cuya relacion debe ser mayor ó menor con las enfermedades que atacan á este líquido, especialmente la anquilosis, las concreciones articulares, los tofos artríticos &c. Si esta última idea llega á confirmarse por nuevas experiencias, explicará las diferencias que se conocen ya entre el humor de las membranas internas, ó de las cavidades membranosas interiores, y el de las cápsulas sinoviales; y probará que á pesar de la analogía de estructura que hay, y yo admito de buena gana con el ciudadano Xav. Bichat entre las membranas sinoviales y las demas membranas serosas, sabe la naturaleza dar con un mismo aparato orgánico productos diferentes, y que á pesar de las semejanzas anatómicas no se debe inferir de ellas la de los líquidos separados en sistemas de órganos análogos, hasta haber hecho un exámen químico de ellos bastante exácto, para que no quede lugar alguno á dudas é incertidumbres.

ARTICULO VII.

De los texidos celular, membranoso, tendinoso, aponebrótico, ligamentoso, glanduloso, y de la gelatina ó cola que dan estos texidos.

Reuno en un solo artículo seis materias orgánicas animales diferentes unas de otras por su tejido, forma, apariencias y estructura, porque son de una misma composicion química, y dan á la analisis los mismos productos. Todos estos texidos diferentes estan esparcidos generalmente en el cuerpo del hombre y de los demas animales; y entre sus diversas regiones no hay una sola que no contenga y ofrezca mayor ó menor cantidad de ellos al escalpelo del anatómico; de manera, que deben colo-

carse en la clase de las partes que contribuyen mas generalmente á la organizacion. Cada uno de ellos tiene caracteres anatómicos y usos particulares que le distinguen. El conocimiento adquirido hasta aquí sobre su naturaleza íntima y composicion no está sin duda tan adelantado como el de su estructura anatómica; pero basta sin embargo para aproxímarles unos á otros, y oponerles todos juntos en sus propiedades químicas comparadas con las demas materias animales. Demos una ojeada rápida sobre su estructura y diferencias características, y veamos despues lo que presentan de comun en los fenómenos que pertenecen á su descomposicion, y á la union íntima de sus principios constituyentes.

2 El tejido celular, llamado tambien *tejido mucoso y criboso*, existe en unas laminitas ó planchas delgadas, transparentes, mucosas ó gelatiniformes, de una delicadeza que excede á la de la gasa mas fina, y que en quanto á esto puede compararse con la sutileza de las bombas que se forman soplando con un tubo dentro de una disolucion de xabon. Estas láminas se hallan colocadas entre los intersticios de todas las fibras, las que juntan y separan al mismo tiempo las unas de otras, viéndose solo al momento de romperlas, ó de esta separacion, y pareciéndose en fin á una babaza pegajosa extendida sobre las partes en que se nota. Este tejido llamado celular, *tela cellularia*, porque se ha creido formado de celdillas abiertas unas en otras, y que formaban una serie continua en todo el cuerpo, se encuentra efectivamente en todas partes. Se halla colocado baxo la piel en capas mas ó ménos dilatadas por la grasa, fuera de los músculos, y entre sus fibras, en los intervalos que les separan de sus vecinos, á lo largo de los vasos sanguíneos, al rededor, y aun dentro de todas las vísceras. No son unos globos pequeños ó vesículas que comuniquen libremente entre sí, formadas de membranas blandas y transparentes, como juzgaba Bordeu, sino redes de vasos nudosos y linfáticos, dispuestos sobre láminas membranosas, y que contienen un líquido que corre por estos canales.

3 Llamo aquí tejido membranoso en general aquellas partes blancas, delgadas, transparentes ú opacas, extendidas por capas ó especies de planchas replegadas sobre sí mismas, arrolladas á modo de cilindros, aplicadas en grandes láminas, encerrando ó cubriendo las visceras, formando á veces en todo ó en parte órganos enteros, existiendo tambien en todas partes con destino, ó á contener líquidos, ó á separar y aislar las diversas partes del cuerpo, teniendo solo un aspecto blanco, ó gris mate sin brillo, ó sin tener plateada la superficie, ni formar jamas cuerdas sólidas. Tales son especialmente la *dura-mater*, *pia-mater* y aracnoide en el cráneo, la pleura y pericardio en el pecho, el peritóneo en el abdomen, las paredes de los vasos, sobre todo, los absorbentes; el periostio al rededor de los huesos, la membrana medular en su interior, las cápsulas articulares y mucosas, las tunicas vaginales y albuminosas, y otras mil partes análogas. Podrían agregarse á estas la dermis y epidermis si no presentasen estos órganos algunas propiedades que me obligan á tratar de ellas en particular.

4 El ciudadano Xav. Bichat publicó en el 2.^o tomo de la coleccion de la Sociedad Médica de Emulacion de Paris, una muy buena disertacion sobre las membranas y sus relaciones generales de organizacion. Despues de haber observado que los anatómicos no han generalizado todavía convenientemente la estructura de estas partes importantes, ni distinguido su vario tejido, divide todas las membranas del cuerpo humano en tres clases: las membranas *mucosas*, las *serosas* y *fibrosas*.

5 Las primeras cubren el interior de los órganos huecos que se abren fuera del cuerpo; plegadas en su superficie interna estan suavizadas por un xugo mucoso; hacen continuidad con la piel, y estan cubiertas de una epidermis, que se desprende en girones durante algunas enfermedades; su principal tejido está formado por un corion esponjoso, que se resuelve en tejido celular por la diseccion, maceracion &c.; son sensibles, y mantienen relaciones con los cuerpos extraños en el interior, así como la piel en el

exterior; evacuan por su superficie un líquido mucoso; constituyen un gran emunctorio; padecen enfermedades que les son propias, como el catarro y polipo; despiden una mucosidad animal por el frotamiento é irritacion, y envuelven los cuerpos que permanecen en ellas: tales son el interior de los intestinos, de la vagina &c.

6 Las membranas *serosas* ocupan las grandes cavidades, y las revisten, cubriendo las vísceras colocadas fuera de ellas, ó en sus pliegues, y son unos sacos cerrados, cuya superficie interna es lisa, y la externa desigual; solo constan de una hoja, y estan suavizadas en su cavidad por un suero que sale por exhalacion, y le vuelven á chupar los vasos absorbentes, al paso que la mucosidad espesa de las primeras es siempre como una excrecion despues de haber sido separada por las glándulas criptosas ó mucosas. Tienen tambien sus enfermedades particulares, especialmente la hidropesía, las adherencias é inflamaciones particulares. Vienen á ser unas láminas ó grandes sacos que aíslan las vísceras, y pueden mirarse como grandes reservatorios en que se elabora la linfa, y que facilitan el movimiento de las vísceras. En este orden deben colocarse la pleura, el pericardio y peritónico &c.

7. Las membranas *fibrosas*, que son ménos en número que las dos precedentes, son duras, de un texido fibroso y blanco, y estan horadadas para dexar pasar los vasos &c.; no tienen pliegues ni líquido que las humedezca; son mas gruesas que las serosas, y ménos que las mucosas: adherentes en todos sus puntos, de una sensibilidad particular, dotadas de un tono fuerte, se encogen despues de haberlas estirado, y á veces se meten entre los órganos, formando en ellos un esqueleto fibroso, cuyo texido sostienen. Así vemos que el periostio reviste los huesos, la albugínea á los testículos &c.

8 El texido tendinoso es fácil de conocer; brillante y plateado, terso y liso, consistente y tenaz, que resiste fuertemente á la presion y estiramiento; que sufre un peso grandísimo antes de romperse, y está formado á

manera de un cordón denso y sólido, redondeado ó poco anguloso, difícil de cortar, y que termina las fibras carnosas, y sirve para fixar sus ligaduras á los huesos &c. Es el tendón aquella cuerda inmóvil por sí misma, que tirada por los músculos acortados ó puestos en contracción, hace mover los huesos unos sobre otros. En algún modo es solo un agente pasivo; solo puede cortársele con mucha dificultad al través, ó perpendicularmente á la dirección de sus fibras; pero se separa fácilmente en haces en el sentido de su longitud; y supone casi siempre la existencia del músculo, de que es una especie de apéndice.

9 El tejido aponebrótico ó la aponebrosis es una variedad de forma del tendón: en vez de ser una cuerda dura y sólida, es la aponebrosis una especie de membrana que cubre las fibras carnosas, y envuelve á veces el exterior de los músculos, á cuyas fibras sirve de punto de inserción, de cubierta que limita su dilatación, y de lazo que mantiene sus haces y fibras pegados unos con otros. Se reconoce por su superficie fibrosa, lisa, brillante, tanto que á veces se asemeja al lustre de la plata. Está compuesta de fibras chatas, duras, apretadas, que corren en diferentes sentidos, además del de las fibras carnosas que siguen en una de sus direcciones.

10 El ligamento, considerado como tejido particular, y situado casi siempre entre los huesos que liga unos con otros más ó menos fuertemente, lo que le ha hecho dar este nombre, se ve en la proximidad de las articulaciones, y existe en todas indistintamente, y por lo tanto en la continuidad de todo el cuerpo. Es un compuesto de fibras grises, sólidas, muy tenaces y consistentes, de gran resistencia, y capaces de dexarse estirar fuertemente sin quebrarse, que se prestan fácilmente á todos los movimientos que piden las articulaciones, permitiendo una cierta separación entre los huesos que le forman, oponiéndose á su dislocación, descoyuntamiento, ó lo que llaman luxaciones, y que tienen su origen entre las láminas mismas del tejido óseo por filamentos im-

plantados en ellas, y unen del mismo modo algunos cartilagos con los huesos, ó entre sí.

11 Designo por último con el nombre de tejido glanduloso el parenquima fibroso, interpuesto entre los paquetes de vasos linfáticos, cuyo enlazamiento constituye la estructura de las glándulas conglobadas. Se ha dicho hasta aquí que era este el tejido celular; pero basta diseccionar con alguna atención estas glándulas, y cortarlas en diferentes sentidos para convencerse que no es exacta esta noción. Se notará que no confundo con el tejido de las glándulas conglobadas ó linfáticas que se hallan por todas partes, el parenquima de algunas glándulas gruesas y conglomeradas, ó de las vísceras glandulosas, como el hígado, el bazo, los riñones &c. Cada una de estas vísceras tiene una naturaleza íntima diferente, así como una estructura que les es particular.

12 Estos diez tejidos orgánicos, sin ser perfectamente de la misma naturaleza, presentan sin embargo por el mayor número de ensayos y experiencias á que se sujetan, resultados demasiado semejantes, y demasiado próximos unos á otros para que no nos sea lícito compararles entre sí, y admitir una composición general análoga en ellos: Todos son indisolubles en el agua fría; y quando se les dexa macerar en ella durante algun tiempo, se hinchan, se dilatan, y padecen una separación entre sus fibras y láminas, y se vuelven blandos, mucosos, fáciles de deshacer, é incoherentes á medida que se alteran. La mayor parte de ellos, fermentando mas ó ménos pronto quando estan mojados ó sumergidos en agua á una temperatura que exceda de los doce grados del termómetro, pasan á una acidez ó agrura mas ó ménos picante y sensible al olfato, de manera que parece haber en ellos una especie de vinagre. Todos se pudren rápidamente despues del primer tiempo de su descomposición espontánea, y dan origen al amoniaco, que se desprende sin embargo con ménos abundancia, y con un olor ménos fétido que el de otras substancias animales.

13 Estas mismas materias animales membranosas y

blancas expuestas á un fuego suave constante, ó al contacto de un ayre cálido sobre 18 ó 20 grados, se vuelven quebradizas y transparentes desecándose, y entónces son inalterables. Así se han hecho quebradizas, y han perdido toda su tenacidad; y sin embargo no han padecido otra mutacion íntima mas que la volatilidad del agua que contenian sus fibras, ya sea del todo formada, ó ya compuesta en el instante mismo de la accion desecante del calórico. Un calor mas fuerte y violento aplicado á estos órganos desecados les hace encarrujarse, moverse y apretarse en todos sentidos, segun se ve en una cuerda de violin echada sobre las ascuas; despues se deriten, se hinchan, se inflaman con dificultad, despiden un olor algo fétido, y dexan un carbon bastante ligero, facil de reducir á cenizas. Si se tratan en una retorta, se sacan los productos regulares de las materias animales; pero con ménos aceyte, ménos carbonate de amoniaco, ménos gas fétido, y en general parecen ser los ménos animalizados entre los compuestos animales.

14 El carácter mas notable ó propiedad mas característica que presentan estos tejidos blancos, es la de ablandarse prontamente, y disolverse del todo en agua hirviendo, formando quando esta disolucion está bien cargada un líquido viscoso, pegajoso mientras está caliente, y que se fija en una jalea transparente y temblante por el enfriamiento. De este modo, y con tres ó quatro tejidos de estos á un tiempo, se preparan en varias fabricas lo que llaman colas fuertes de Flandes ó Inglaterra; de Flandes, quando despues de haberse verificado su disolucion total, ó casi total en el agua hirviendo, mantenida bastante tiempo sobre estos cuerpos, se clarifica y evapora lo bastante, para que al enfriarse tome una consistencia enteramente sólida. Las jaleas alimenticias que se preparan tambien en las cocinas, escogiendo los mas tiernos y sabrosos de estos tejidos blancos, son de la misma naturaleza, y solo se diferencian de las colas en la eleccion de las materias de que se echa mano, y la concentracion dada al líquido.

15 En esto se conoce ser la misma substancia que

la que se ha hallado en el suero de la sangre cuajada por el fuego, y que se distingue de la parte albuminosa con que se halla mezclada por una semitransparencia, una consistencia blanda y temblante, y su disolubilidad en el agua, esto es, una gelatina. Las propiedades que presenta quando se extrae por el agua y en el estado de jalea esta substancia que hace, segun acabamos de ver, la base de los tejidos ú órganos blancos fibrosos ó membranosos, la distinguen eminentemente de la albúmina, de la fibrina y de toda materia animal; su sabor es débil y soso, es mucosa y pegajosa á los dedos, cuya temperatura basta para ablandarla; al fuego se derrite, y aun se vuelve líquida á 36 grados de temperatura; entónces no conserva ya su viscosidad primitiva, ni se pega á los vasos, sino que corre como el agua, y dexándola enfriar, se fixa en una especie de jalea, como antes de su fusion, que no ha llegado á alterarla.

16 La gelatina extraida de los órganos ó tejidos blancos, calentada suave y lentamente baxo la forma líquida que la ha dado la primera impresion del fuego, se espesa, toma color, se vuelve viscosa, melosa, y toma al fin un estado concreto, sólido y transparente parecido al cuerno. Es entónces una cola dura, elástica, amarilla, naranjada ó roxa, quebradiza, disoluble en agua hirviendo, y que en general adquiere tanta mas solidez, color y tenacidad glutinosa por su disolucion, quanto de mas adultos y robustos animales ha sido sacada. Sujetándola á la descomposicion por el fuego en una retorta, se saca de ella una agua amoniaca, un aceyte fétido algo espeso, zoonate de amoniaco y carbonate amoniaca, dando pocos productos gaseosos. El carbon que dexa es ligero, voluminoso y poroso, fácil de quemar, y no da sal fosfórica soluble, ni metales, y sí solo fosfate de cal, y muriates de sosa y potasa. La gelatina se acidifica sensiblemente antes de pasar á la putrefaccion, y de dar amoniaco.

17 El agua fria la disuelve por una agitacion continuada por algun tiempo; la caliente la derrite inmediata-

mente quando su temperatura pasa de 25 grados, y esta es la razon por qué no se pueden hacer cuajar las jaleas durante el verano sino con mucha dificultad. Quando se ha disuelto la gelatina en una gran cantidad de agua, no puede fixarse en jalea por el enfriamiento, y es preciso evaporar esta disolucion demasiado diluida para volverla esta propiedad; ademas de eso se la hace perder esta tendencia á tomar por el frio la forma gelatinosa, á medida que se multiplica la accion del calórico, ó que se expone demasiadas veces al fuego. Los ácidos, aun los mas débiles, disuelven prontísimamente y con la mayor facilidad la materia gelatinosa: los álcalis tienen tambien esta propiedad, pero en menor grado que los ácidos. El ácido nítrico solo desprende de la gelatina un poco de gas ázoe, convierte una muy corta porcion en grasa, y la mayor parte en ácido oxálico. Las disoluciones de bárta, de cal y estronciana forman en una disolucion de gelatina un precipitado de fosfate de cal.

18 Varias de las propiedades descritas hasta aquí de la gelatina, y notablemente su forma, su transparencia en el estado de jalea, su acescencia, el poco amoniaco, aceyte y gases fétidos que da por la accion del fuego, el poco gas ázoe y cuerpo oleoso que de ella se saca por el ácido nítrico, el qual la convierte en gran parte en ácido oxálico, y su carbon raro é hinchado favorece la opinion de aquellos que miraban esta materia como muy análoga á los mucilagos vegetales, y creian ser debida al cuerpo mucoso vegetal, que pasaba casi sin alteracion á los animales. Pero esta es una hipótesis poco verosímil para aquellos que conocen que todo alimento pierde su organizacion desde su entrada en el estómago, hasta su aplicacion laminosa ó fibrosa á los diversos tejidos orgánicos, que es destinado á alimentar; y por otra parte, á pesar de esta analogía entre la gelatina y un mucilago vegetal propiamente tal, hay una verdadera diferencia, que se manifiesta sobre todo en la putrefaccion de que es susceptible la primera, y que no alcanza á la otra.

19 Hay ademas otra mayor en el modo de obrar el

tanino sobre la gelatina, al paso que no produce efecto alguno sobre el mucilago gomoso vegetal; quando en una disolucion de jalea ó cola animal se echa agua cargada de tanino, se forma un precipitado de color amarillo, leonado, espeso, en copos finísimos, que se reunen inmediatamente, y forman una masa gelatinosa, elástica y extensible por la agitacion ó movimiento entre las manos mojadas, como el glúten de la harina de trigo. Este compuesto de gelatina curtida se seca al contacto del ayre, y se vuelve duro, quebradizo, de un texido liso, brillante, vidrioso y resinoso en su fractura; es indisoluble en agua, inalterable al ayre, resistente á muchos agentes y reactivos, incorruptible, parecido á las pieles demasiado curtidas, y que quando se le frota esparce un fuerte olor de casca: puede considerarse como una pasta susceptible de diferentes usos, y de que la industria podrá sacar un partido ventajoso quando quiera trabajar sobre ella.

20 Por último, la materia gelatinosa animal se porta tambien de un modo particular con el alcohol, que no la disuelve quando se halla en forma de jalea extraida por el agua, la separa de este líquido quando su disolucion está concentrada, y comprime ó aproxima sus fibras ó laminitas quando pertenecen á los órganos, cuyo texido constituye en gran parte; de manera, que sumergidos en alcohol estos órganos se conservan y condensan en él sin perder nada de su forma y estructura, excepto una corta porcion de su diámetro. Esto se ve en los órganos membranosos, dispuestos, desecados y preparados anatómicamente, y colgados luego dentro de vasos llenos de alcohol; sin embargo, este modo de conservarles en las colecciones anatómicas dura solo un cierto tiempo, y acaba por producir una alteracion íntima de su texido, que separa sus láminas, hojuelas y fibras, cuya precipitacion se nota al fondo de los vasos que les contienen.

21 Aunque he considerado los seis texidos orgánicos blancos, como pertenecientes á una sola materia, á un solo compuesto químico gelatinoso, cuyo carácter deci-

sivo es ser indisoluble en el agua fria, y soluble en la hirviendo, de modo que da origen á lo que llamamos una jalea animal; no se debe reducir en algun modo esta nocion á límites demasiado estrechos, ni se deben mirar estos tejidos como entera y perfectamente homogéneos. Solo la diferencia de su forma, aspecto, color, estructura, densidad y tenacidad diversas, bastaria para desmentir esta pretendida identidad. Si las analisis químicas, demasiado poco multiplicadas todavía sobre cada uno de estos tejidos, no nos han llevado á determinar con una exâctitud suficiente en qué consiste su diversidad tan sensible para el anatómico y fisiólogo; por poco adelantadas que esten hasta ahora estas analisis, puede hallarse sin embargo en su comparacion y resultados, sobre todo, en los que presentan las artes que se versan acerca de estas materias, una serie de hechos bastante interesantes para establecer algunas distinciones útiles entre estos diversos tejidos, y satisfacer al anatómico, que segun las disecciones, no debe estar persuadido de esta pretendida identidad de órganos realmente diferentes para él. Me resta pues hacer notar estos varios grados de naturaleza química entre los seis géneros de tejidos que hasta ahora solo he presentado como de una naturaleza gelatinosa análoga.

22 Las láminas delicadas y pegajosas del tejido celular ó mucoso presentan la materia gelatinosa mas pura y aislada, y podemos convencernos de ello por la sola consideracion de lo que les sucede durante su inmersion en agua hirviendo. Se disuelven estas láminas, y se derriten tan completamente, que se ven desaparecer en el agua de estos cocimientos, y todas las fibras que unian, se hallan despues separadas, incoherentes, desunidas y despojadas de la cubierta que les ceñia por todas partes, y obra de este modo el agua una especie de diseccion, á veces útil al anatómico para sus demostraciones. La disolucion de este tejido que acompaña á la carne, es la que da á ciertos caldos la propiedad de fixarse en jalea.

23 Los tejidos de membranas delgadas, blancas,

transparentes como la pia-mater, la aracnoide y el epiploon; los de membranas mas fuertes, como la substancia del perit6neo, de la pleura, el pericardio, parte de las t6nicas del est6mago y de los intestinos, y el periosio, se diferencian algo de las hojuelas celulares propiamente tales, aunque los anatómicos les hayan creido formados por estas hojuelas reunidas y condensadas, porque el agua no les ataca sino con mucha dificultad y á fuerza de mucho tiempo. Para disolverles es preciso dexarles macerar algunos dias en agua tibia, empezar por separar sus láminas, llenar y separar sus intersticios del líquido acuoso; hacerles luego hervir mucho tiempo en una gran cantidad de agua, y mantenerles sumergidos en ella, revolviéndoles sin cesar. Se diria que la gelatina no se halla en ellos tan pura, y sí como envuelta en una substancia indisoluble y tenaz que impide su fusion. Los fabricantes de cola conocen muy bien esta dificultad; la materia animal es bastante densa, y comprimida en estos 6rganos para secarse al ayre quando estas partes membranosas se adelgazan y extienden, como lo prueba la simple inspeccion del arte de hacer cuerdas de tripa. Puede tambien combinarse lentamente, y mol6cula por mol6cula la substancia de este texido con el tanino; y algun dia se sacará partido de este género de curtido de las membranas é intestinos, sumergiéndoles por algunas horas en una disolucion de casca para comunicarles mayor solidez y una útil inalterabilidad, conservándoles su tenacidad y elasticidad. Por lo demas la analisis química no ha determinado todavía exáctamente en qué consiste esta diferencia del texido membranoso propiamente tal, del texido celular, pero está en camino para ello.

24 Los tendones, y las aponebrosis que son unos tendones apiastados, aunque texidos de cuerdas sólidas, ó en capas muy tenaces, se acercan mas al texido celular propiamente tal. Esto se nota en las carnes cocidas de que nos servimos en nuestras mesas: todas las partes tendinosas y aponebróticas se ven derretidas ó reblandecidas quando estan bien cocidas, en forma de una especie

de cola amarillenta, transparente y gelatinosa de que algunos gustan mucho, y tiene efectivamente un sabor bastante agradable. En la preparacion de las colas todos los tendones se derriten y desaparecen enteramente en agua, y aun ellos son los que forman la mayor parte de la substancia pegajosa, y los que dan al agua la consistencia y viscosidad de que proviene la jalea por el enfriamiento. Deseccando los tendones extendidos y estirados para hacerles presentar mucha superficie al ayre, se vuelven transparentes y sólidos, y toman al mismo tiempo un color amarillo ó roxizo, segun se ve en las preparaciones anatómicas secas.

25 El tejido ligamentoso, que tambien contiene la gelatina la qual le quita el agua hirviendo, es sin embargo el que mas se aleja de la naturaleza gelatinosa entre todos los órganos blancos. La experiencia familiar y doméstica de la carne cocida de nuestros alimentos lo prueba directamente. Al lado de un tendon blando y derretido en gelatina, se ve muchas veces sobre nuestras mesas un cordon por lo regular chato y denso, de una materia blanca, opaca, casi nada ablandada, de una dureza y tenacidad tales que no pueden absolutamente despedazarle los dientes, y que suele llamarse *carne de valientes* á causa de su excesiva resistencia á la masticacion. Esta indisolucion tan notable al lado de los tendones y membranas, reblandecidos y disueltos sobre la misma carne, en la misma agua y en el mismo espacio de tiempo, indica que no solamente es mucho mas denso el tejido ligamentoso que el de las demas partes blancas, sino que tambien es verosímilmente de otra naturaleza, sobre la qual todavía no ha pronunciado la Química. Lo propio sucede con las paredes membranosas de las arterias y venas. Ademas de las fibrillas carnosas y las capas celulares que forman una parte de ellas, hay en su tejido una materia análoga al ligamento, que resiste á la accion del agua hirviendo, y no se convierte en gelatina como los tejidos precedentes; acaso seria dable que esta materia estuviese formada por la fibrina; pero todavía no tenemos ex-

perencia alguna que lo pruebe con la exactitud necesaria para admitir este resultado. El tejido de los canales sanguíneos es en extremo diferente del de los vasos linfáticos; este, aunque bastante duro y resistente respecto á su extraordinaria delgadez, se deshace no obstante con mucha prontitud en el agua, y forma jalea, segun se ve, en las láminas del tejido celular reconocidas por los anatómicos modernos como una red de vasos absorbentes; pero todavía quedan varias indagaciones químicas importantes que hacer sobre estos varios tejidos.

26 Otro tanto debo decir del tejido de las glándulas conglobadas, designadas por los anatómicos como unos paquetes de vasos linfáticos, plegados y anudados entre sí por el tejido celular. Si fuese tal realmente su estructura y naturaleza, se ablandaría y derretiría enteramente su tejido en el agua, á la qual daría su carácter gelatinoso. Sin embargo, en vez de disolverse así, y dando á lo mas un poco de jalea, las glándulas conglobadas se endurecen, y resisten á la accion de una gran cantidad de agua hirviendo. Esta resistencia es todavía más fuerte en aquellas glándulas que han tomado un acrecentamiento mas ó ménos considerable, y una dureza mayor ó menor en las afecciones crónicas tan malamente designadas, ó á lo ménos tan vagamente con el nombre de obstrucciones, quales se ven en los sugetos escrofulosos &c.

27 Por último, el tejido de la piel, que siempre se ha acercado al de los órganos precedentes, blancos, blandos y membranosos en general, y que presenta efectivamente una gran analogía con ellos, tiene sin embargo notables diferencias; y por otra parte los importantes usos á que está destinado, y el papel singular que hace en una multitud de artes, me han movido á tratar de él en particular. Tampoco hablo aquí del tejido nervioso generalmente esparcido, por corresponder mas bien al artículo del cerebro.

ARTICULO VIII.

Del tejido muscular ó carnosos.

1 **L**os tejidos blancos, blandos y membranosos en general, que hemos descrito en el artículo precedente, forman entre todos una clase de materias orgánicas bien caracterizadas y distinguidas de todas las demas; y poniéndola á la primera en el orden de los tejidos sólidos generales, ó que pertenecen á todo el cuerpo de los animales, ó que se hallan en todas sus regiones distintamente, observo que deben reducirse á otras tres clases todas las varias materias que abrazan la misma generalidad de la organizacion, ó que contribuyen á la construccion general de todos los órganos de los animales. Coloco en la segunda clase el tejido muscular ó carnosos; en la tercera el tejido de naturaleza córnea, y en la quarta el tejido enteramente sólido ú oseoso. Este artículo está destinado á la historia del tejido muscular.

2 Los músculos que en su conjunto y generalidad comprehenden el tejido carnosos ó muscular, son una de las clases de órganos mas importantes y útiles de la máquina animada; en ellos y por ellos executa la potencia de la vida los diversos movimientos que la mantienen, ó que satisfacen incesantemente sus necesidades; mediante su contraccion, y la irritabilidad ó fuerza que produce el encogimiento de las fibras, que aproxima entre sí las partes á que estan ligadas, se mueve el animal, se transporta en el espacio, recorre lentamente la superficie de la tierra, se arroja á alguna distancia de esta superficie, se levanta y sostiene en la atmósfera, avanza, se baxa, se suspende, ó retrocede en las aguas; por ellos se executan los movimientos intermitentes y ocultos, que constituyen la vida igualmente que la estacion ó parada, el andar, el salto, el vuelo, la natacion, la flexion, la extension de las diversas partes ó los movimientos sensibles de loco-mocion parcial, ó total sujetos á la voluntad y á

las pasiones, que distinguen tan eminentemente la clase de los seres organizados y animados de la de las plantas.

3 Quando se consideran los músculos en sus relaciones con las otras partes del cuerpo de los animales, se halla en ellos un nuevo motivo de interes para estudiar sus propiedades, pues el sistema muscular forma una de las masas mas considerables de la organizacion animal. Su totalidad llena un espacio muy grande en la economía de los animales; cubiertos por la piel, contenidos en las aponebrosis, y envolviendo por todas partes los huesos á quienes guarnecen, ellos son los que dan la forma y redondez á los miembros. Sus partes salientes y combadas dibuxan con los huecos de sus intervalos todas las formas que el estatuario y el pintor imitan en sus obras maestras, y por medio de las quales presentan á nuestra vista la magestad de un dios en el Apolo, la expresion del dolor en el Laocoonte, la fuerza en el Hércules, el vigor y destreza en los Gladiadores y el Atleta, la frescura de la juventud en el Antinoo, y la gracia y belleza en la Venus.

4 Los músculos son regados por un gran número de vasos sanguíneos, que corren á su superficie y entran por entre sus fibras, y de vasos linfáticos ó absorbentes que se extienden igualmente al rededor de sus fibras, y por los intersticios que las separan. Se hallan tambien en ellos nervios que se distribuyen y pierden en sus manojos, tejido celular de que estan abundantemente provistos, membranas aponebróticas que les envuelven, y tendones que les terminan. Aunque todas estas partes sean accesorias á su tejido propiamente tal, los anatómicos las consideran como pertenecientes á su organizacion, y en efecto todas contribuyen á sus funciones. El tejido celular liga sus fibras, los vasos sanguíneos las alimentan y dan calor, los absorbentes sacan de él lo sobrante de su alimento, y se llevan la parte gastada por el esfuerzo vital; los nervios traen á él la causa inmediata de sus movimientos, y la órden de la voluntad que les manda, de qualquier naturaleza que sea esta causa; los tendones determinan

su accion sobre tal y tal parte, y las aponebrosis dan un punto de apoyo á sus manojos. Hay ademas en ellos una porcion de grasa por dentro y fuera de sus fibras, las quales por este medio se mueven ó escurren fácilmente unas sobre otras. El conjunto é integridad de estos diversos texidos que les penetran y constituyen órganos vivos, son necesarios para el exercicio de sus funciones; y quando uno ú otro padecen, pierde el músculo una parte ó la totalidad de su actividad: por esto entre los anatómicos unos han querido que los músculos fuesen formados de texidos celulares, otros les han creido formados de filamentos nerviosos, y algunos solo han visto en ellos extremidades vasculares.

5 El analisis de los músculos provistos de todas las partes orgánicas que componen su conjunto no es ni puede ser exácta, pues confunde un gran número de texidos diferentes. Si fuese cierto que tal fuese la contextura y composicion de estos órganos del movimiento, no podríamos lisonjearnos de conocer su naturaleza sino por el analisis de cada una de sus partes, y conocida una vez cada una de ellas, nada quedaria que hacer para determinar la del músculo. En otro tiempo para analizarla se contentaban con destilar la carne, y designar la cantidad de flema, de espíritu de sal volátil, de aceyte y carbon que daba. A esta antigua nocion es preciso añadir que entre los productos de la carne se saca una cantidad notable de ácido zoonico combinado con el amoniaco, y que el músculo parece ser la sustancia que da mas de este ácido entre todas las animales. Geoffroy el médico describió el efecto del agua, y la cantidad de materia disoluble que quita por la ebulicion á un gran número de carnes diferentes baxo la relacion de la parte nutritiva contenida en cada una de ellas. Este trabajo solo tiene algun valor respecto á la propiedad alimenticia. Thouvenel es el primero que ha procurado conocer los diversos principios, ó mas bien los materiales constituyentes de los músculos, y para esto ha empleado varios medios no usados hasta él, los quales le han proporcionado el dar una nocion

algo mas positiva de la naturaleza de estos órganos. Después he trabajado yo sobre la base misma ó parenquima particular de los músculos, y por consiguiente sobre su verdadero tejido, dexando á un lado todas las sustancias que son accesorias. No siendo posible aislar el tejido muscular, propriamente tal, de los tejidos vascular, nervioso y de los líquidos sanguíneo, linfático y grasiento que se hallan íntimamente mezclados con él, es preciso contentarse, al tratar de las propiedades químicas del músculo, con exâminar y separar bien aquellas que pertenecen á cada una de estas materias animales en particular, y no atribuir á la carne muscular mas que aquellas que no caracterizan á estas materias. Este método de exclusion puede conducir, segun vamos á ver, á un conocimiento bastante exâcto de la naturaleza de la fibra carnosa. Los Químicos modernos han tratado el músculo como una materia vegetal mezclada de varias sustancias diferentes, que han intentado separar unas de otras primero por medios mecánicos y despues por métodos químicos; como este órgano está lleno de vasos sanguíneos linfáticos que contienen líquidos, el ésfuerzo de la prensa ha servido á Thouvenel para separarlos. Los fluidos que ha obtenido han sido tratados sucesivamente por el calórico, que ha coagulado la materia albuminosa y hecho cristalizar sales por la evaporacion, y por el alcohol que ha disuelto algunas sales de estas, y una substancia extractiva particular que ha creído este Químico propia de los músculos: ha hecho diversas aplicaciones sucesivas del agua al residuo del primer líquido evaporado para separar de él la gelatina y las sales; pero estos medios no le han conducido al objeto tan exâctamente como esperaba, y en efecto presentan una gran dificultad en la execucion.

6 A mí me ha probado mejor en este analisis empezar por lavar primero el músculo en agua fria, que se lleva la sangre y la linfa, y la qual, luego que se ha picado y amasado bien la carne, recibiendo al mismo tiempo un hilo de agua á su superficie, dexa inmediatamente al tejido musculoso blanco aislado, aunque mez-

clado con los tubos vasculares, y en fin los filamentos nerviosos y las láminas celulares, de las cuales puede hacerse luego una especie de apartado mediante la operacion que indicaré. El agua que ha lavado y descolorado la carne muscular se parece enteramente á la sangre diluida en agua: y si se hace calentar, se cuaja y se separa á la superficie en copos rojos parduscos como sucede á la parte colorante sanguínea, y se deponen al mismo tiempo unos filamentos fibrosos poco abundantes á la verdad, pero fáciles de reconocer por fibrina. El líquido poco colorado despues de esta accion del fuego, levemente turbio y lechoso, evaporado suavemente, da unas películas albuminosas que se separan, se colora, adquiere un sabor algo acre quando está concentrado, se fixa en forma de jalea por el enfriamiento, y da quando se evapora hasta sequedad un residuo de color roxo pardusco: de este residuo se saca mediante una aplicacion del alcohol y el agua, empleados sucesivamente y con el debido tiento, una especie de extracto sabroso de que luego hablaré, un poco de gelatina, y fosfates de sosa y amoniaco.

7 Se ve que el agua fria aplicada á la carne extrae de ella con el líquido sanguíneo y linfático una leve porcion de materia extractiva y sabrosa que pertenece especialmente á este órgano. Luego que la carne ha sido privada de quanto contiene de disoluble en frio, y se hace hervir en agua, suelta tambien una materia albuminosa que se reune en copos grises á la parte superior del líquido, y una substancia que viene á nadar como gotas de aceyte á su superficie. Las fibras carnosas se separan unas de otras, y el texido linfático celular disuelto da al agua la propiedad de cuajarse en jalea mediante el enfriamiento. La evaporacion bien dirigida de este cocimiento de carne que se ha descolorado de antemano, manifiesta tambien una porcion de materia extractiva jabonosa, que toma color por la concentracion, y da algunas señales de sales fosfóricas. El producto de este cocimiento es una mala especie de caldo, que no tiene todas las propiedades del que se prepara con toda la carne no desla-

vada, de que luego hablaremos; pero solo se diferencia en la menor cantidad de principios.

8 Despues de estas dos acciones sucesivas primero del agua fria y despues del agua hirviendo sobre el músculo, si se ha llevado cada una de ellas hasta donde puede llegar, queda solo un parenquima fibroso de un color gris sucio insípido, que se endurece por la accion del agua caliente, léjos de disolverse en ella, cuyos manojos fibrosos se separan fácilmente unos de otros, que se seca y vuelve quebradizo al ayre seco y caliente, y presenta todos los caracteres de la fibrina de la sangre, especialmente la disolubilidad en los ácidos débiles, la propiedad de dar al fuego mucho carbonate amoniaco y un aceyte fétido, y la de dar abundantemente gas azoe por la accion del ácido nítrico, que le convierte en grasa cetrina, fluctuante á la superficie, y en ácido oxálico disuelto en el líquido. He inferido de mis indagaciones sobre este parenquima carnoso, que se hallaba formado inmediatamente por la sangre, la qual con tanta abundancia es derramada por la naturaleza en el texido del músculo, que la nutricion de este órgano consistia en la separacion de la fibrina; y que por esto sin duda alguna era la sangre no solamente tan abundante, sino que tambien se hacia mas remisa su circulacion antes de penetrar en el interior de las fibras por medio de pliegues y curvaturas; pues segun la excelente observacion anatómica del ilustre Haller, un gran número de arterias seguian un camino tortuoso y retrógrado antes de entrar en lo grueso de los músculos; y en esta atencion he descrito la sangre como una carne fluida, segun la expresion del padre de la medicina.

9 Quando se hace cocer carne en agua sin lavarla anteriormente, una gran parte de la materia serosa y albuminosa se separa en copos pardos coagulados por la accion del calor, y forma aquella espuma que se quita; otra porcion de la misma materia queda adherente á la carne, y la da aquel color leonado pardusco que se obscurece mas, segun se observa generalmente, al con-

tacto del ayre: el agua disuelve poco á poco la materia gelatinosa perteneciente al tejido celular y linfático de los músculos; derrite y separa la grasa que nada á la superficie; y disuelve tambien las sales fosfóricas y una materia extractiva particular que la da aquel color dorado, aquel olor como aromático, y sabor algo picante y agradable que todo el mundo conoce en el caldo. Este líquido alimenticio bien preparado es pues una disolucion de materia gelatinosa, de una substancia extractiva animal, de fosfate y muriate de sosa y amoniaco; y contiene ademas un poco de aceyte grasiento disuelto con ayuda de la gelatina y el extracto, un poco de materia albuminosa, y aun una corta porcion de fosfate de cal.

10 Presenta el caldo al exâmen químico una série de fenómenos que prueban la exístencia de estas diversas materias. Es susceptible este líquido de agriarse en un tiempo caluroso á causa de la materia gelatinosa que contiene; y se forma en él un poco de ácido acetoso. El agua de cal y el amoniaco producen en él un leve precipitado de fosfate de cal en polvo blanco; el ácido oxálico manifiesta en él la cal por el poso blanco que forma; el nitrate de plata indica el ácido muriático, y el nitrate de mercurio da un precipitado blanco que se vuelve rosáceo al secarse al ayre, y es una mezcla de muriate y fosfate mercurial colorado por una materia animal. Quando se evapora con lentitud el caldo, se le ve tomar un color naranjado y roxo pardusco, una consistencia mayor y un sabor un poco acre, y en este estado se llama *consumado*, ó caldo de substancia. El mayor número de caldos reducidos á este punto se cuajan por el enfriamiento en una jalea temblante; y los que se hacen con la carne de animales tiernos ó jóvenes la presentan con mas prontitud á causa de la gran cantidad de gelatina que contienen. Si se sigue dándoles un fuego suave, se logra despues de un espesamiento mas y mas notable una materia que se solidifica al enfriarse, y tiene un color roxo pardusco, un sabor fuerte y acre, se conserva largo tiempo sin alteracion, se derrite enteramente en agua caliente, y forma un cal-

do bastante parecido al que se hace primitivamente con la carne: esto es lo que se llama *extracto ó pastillas de carne*, porque se echa esta materia en moldes de hoja de lata en que toma la forma de pastillas. Si se destila este extracto de caldo, además de los productos comunes á las materias animales, se saca de él una cantidad bastante grande de zoonate de amoniaco.

11 Quando se preparan para el uso de la vida y para los viages largos el extracto ó pastillas de carne no se ha de limitar uno á hacer un simple caldo de carne. Se mezclan entónces carnes de vaca, de ternera y aves; se añaden legumbres sabrosas, zanahorias, cebollas ó apio, algunas especias, y sobre todo clavo y muriate de sosa en suficiente cantidad: de modo, que verdaderamente sea una mezcla de varios extractos diferentes sazonados con materias salinas y aromáticas, y mezclados con la porcion de substancia azucarada contenida en los vegetales. Asi tienen un sabor fuerte y un olor penetrante y diferente del de la carne cocida. El extracto de caldo se conserva por largo tiempo; pero sin embargo se altera al cabo de algunos años, se cubre de una eflorescencia salina blanca, atrae la humedad, se ablanda y enmohece á su superficie. El verdadero y puro extracto de carne seria muy poco sabroso y agradable en comparacion del que acabo de hablar; pero no obstante, las propiedades de este extracto puro son las que se han de exâminar para conocer uno de los principales materiales de la carne.

12 Se logra la materia extractiva quitada al músculo por el agua hirviendo, lexivando con el alcohol el producto del caldo evaporado hasta la consistencia de miel espesa; pues este reactivo no toca á la gelatina ni á la mayor parte de las sales contenidas en este producto. Evaporando este alcohol muy colorado se saca una materia roxo-pardusca, de un sabor picante, y aun acre, de un olor aromático particular; y quando se calienta algo mas que lo que se necesita para desecarla, hierve y se hincha tomando el olor y sabor azucarado del caramelo: ella es la que forma, segun parece, sobre la carne asada

aquel barniz pardo lustroso y muy sabroso, que llamamos *tostado ó dorado*. Este extracto permanece blando al ayre, y da á las pastillas de caldo su propiedad deliquescente. Calentado fuertemente sobre una ascua se liquida, se hincha, despide un humo blanco y un olor ácido. Destilado á la retorta, da una agua que contiene el ácido zoonico y zoonate de amoniaco. Su carbon contiene muriates de sosa y de potasa; disuelto en agua la da un color roxo obscuro, y se agria esta disolucion al ayre pasando en parte al estado de vinagre, y deponiendo carbon. Está por determinar si esta especie de extracto se halla del todo formado y contenido en la carne muscular, ó si es producido por la descomposicion del texido fibroso, verificada mediante la accion del calórico.

13 Los diferentes hechos relativos á la analisis del texido muscular que acabamos de exponer, sirven para hacer conocer lo que sucede al músculo quando se expone á la accion de diversos agentes en toda su integridad, y sin haber separado sus diversos materiales. De este modo se entiende como en el cocimiento de la carne en seco, ó lo que llamamos asado, la albúmina se condensa, la gelatina se derrite, el extracto se seca, la fibrina penetrada de xugo se vuelve tierna, las sales se concentran, y tomando la carne un color pardo, adquiere un sabor y unas propiedades muy diferentes de las que tenia en su estado de crudeza. Si en vez de calentar fuertemente y por bastante tiempo la carne para cocerla ó asarla, se calienta solo muy poco, de modo que se evapore únicamente el agua contenida en ella, se seca, toma color, se vuelve quebradiza, y puede despues conservarse por largo tiempo. Los ácidos ablandan el músculo y le disuelven obrando sobre su parte fibrosa. Los álkalis cáusticos concentrados le alteran, derriten y disuelven, formando amoniaco y aceyte, de lo que resulta una especie de xabon. El amoniaco no produce en él mutacion alguna sensible.

14 Muchas substancias salinas, y un gran número de materias vegetales conservan la carne muscular impidiendo que se pudra. Asi se ponen las preparaciones ana-

tómicas carnosas en una disolucion de alumbre, en la qual llegan al cabo á alterarse, y á pasar al estado de una especie de grasa. El aceyte fixo, las mantecas y las grasas con que se cubre la carne muscular contribuye á conservarla; y los aceytes volátiles, las resinas, las maderas olorosas, las hojas y cortezas amargas y aromáticas obran tambien como antipútridos, y atajan la descomposicion séptica de este texido. El tanino disuelto en el agua penetra tambien sus fibras, precipita la materia gelatinosa, y las rodea de una capa de materia curtida, que se opone igualmente á su putrefaccion. El alcohol comprime y condensa su texido de manera que despues no puede padecer la especie de alteracion espontánea, que tira á destruir su composicion.

15 El músculo abandonado á sí mismo y al ayre se pudre con una gran prontitud quando la atmósfera tiene una temperatura superior á quinze grados. Su carne despide primeramente un olor fastidioso ó á *husmo*; toma un color verde cárdeno, que se va obscureciendo á medida que se adelanta la descomposicion pútrida; su texido se ablanda y se forma á la superficie una especie de baba corrompida; llega á hacerse su olor fétido, fuerte y amoniacal; se desprende á veces de su superficie una luz fosfórica, que brilla así en el agua como en el ayre, y subsiste varios dias seguidos. Luego que toda la carne se ha reblandecido por igual, deshecho y enverdecido por la putrefaccion, acaba por dexar, despidiendo continuamente un olor infecto, un residuo pardo, negruzco, largo tiempo blando y húmedo, que se seca al cabo de algunos meses en una especie de mantillo animal, en que se hallan algunos vestigios de grasa, carbono, fosfate y muriates alcalinos. Si la carne muscular padece el movimiento de putrefaccion despues de haber sido sumergida en agua, su descomposicion da origen á otro producto, pues se forma una materia grasienta, blanca, fusible, bastante parecida á lo que llamamos *esperma de ballena*, y que yo he designado con el nombre de *adipocera*. Este fenómeno se verifica tan constantemente, segun hice observar por primera

vez hace catorce años, en todos los músculos de los cadáveres animales, que vienen á parar á las orillas de los rios, arroyos y estanques, que he propuesto reproducirle con los restos animales que regularmente se pierden en los campos, y aun en las grandes ciudades para sacar una especie de grasa, que puede servir en varias artes; y de resultas de esta proposicion ha descrito sin duda Mr. Gibes este nuevo arte en uno de los tomos de la Sociedad Real de Lóndres del año de 1797.

16 Tambien corresponde á la Química determinar las alteraciones que los músculos padecen en diferentes especies de enfermedades que atacan su texido, y alteran al mismo tiempo su naturaleza íntima ó composicion. Así apreciará lo que les pasa en la disminucion de su irritabilidad, en la blandura que adquieren á veces, y les hace muy fáciles de desgarrar, en el color roxo, encendido ó pardo claro que toman, y les caracteriza despues de algunas enfermedades, y sobre todo en el color blanco, y aspecto craso y untuoso que contraen de resultas de largas inmovilidades é insensibilidades paralíticas.

17 La diferencia de los músculos en los diversos órdenes de animales es tambien uno de los objetos de indagaciones químicas mas importantes para la física animal, y por desgracia uno de los menos adelantados todavía; porque casi no deben contarse entre estas indagaciones los primeros ensayos hechos hace mas de sesenta años por Geoffroy sobre la qualidad nutritiva de las carnes comparadas entre sí. El analisis química debe proponerse resolver los problemas siguientes, cuya solucion solo ella puede dar. ¿En qué se diferencia la carne muscular de los mamíferos corredores, caracterizada con el nombre de *carne negra ó montesina* por su color pardo ó roxo obscuro, de la de los mamíferos ordinarios, que es blanca? ¿Los músculos de los carnívoros se diferencian de los de los frugívoros? ¿En qué se diferencia la composicion de la carne de los animales jóvenes de la de los mismos quando son adultos? ¿La carne blanca de las aves es de naturaleza diferente de la de los mamíferos, y de la de las

aves de carne negra y olorosa, igualmente que de la carne oleosa y dura de las acuáticas? ¿Cuál es la naturaleza comparada de la carne de los peces, ya cartilagosos, ya espinosos, de la de los pescados de mar y los peces de agua dulce, de la de los cuadrúpedos ovíparos, serpientes, insectos y moluscos? Todas estas cuestiones y otras muchas á que ellas conducirían naturalmente son de una naturaleza tal que podrian esparcir mucha luz sobre los fenómenos de la vida, de la irritabilidad, de la fuerza tónica &c.

ARTICULO IX.

Del tejido dermoide ó de la piel, y del epidermoide ó del epidermis.

I **E**l cuerpo del mayor número de animales y todos sus órganos estan envueltos en varias capas de membranas diferentes, que en general se llaman *tegumentos*. Se hallan estos compuestos de tres membranas, ó tres capas sucesivas en el hombre, que es el animal en que esta cubierta cutánea es mas perfecta y mejor organizada, porque no solamente está destinada á contener todas las demas partes, sino tambien á formar el asiento del sentido del tacto, que falta á lo ménos en toda su energía á la mayor parte de los animales. La mas interior, la que se halla inmediatamente aplicada sobre el tejido celular grisiento es la mas espesa, fuerte y resistente, y la piel propriamente tal, ó el *dermis*. Sobre este primer tegumento se halla una capa blanda, babosa, areolar, mucosa, formada de una red delgada, cuyas mallas estan llenas de una especie de tejido gelatinoso, en medio del qual estan colocadas como sobre coxinetes las extremidades papilares y mamilares de los nervios, asientos del tacto, y esta segunda capa es el *tejido reticular* de Malpighi. Por último, encima de este segundo tejido está aplicada una membrana fina, transparente, seca por fuera, que cubre los nervios, y se conoce con el nombre de *epidermis*. En los animales esta última cubierta varía mucho, y hay ade-

mas baxo la piel un músculo plano, esparcido generalmente por todo el cuerpo, el qual se llama *panículo carnoso*.

2 Estas tres cubiertas sucesivas se diferencian segun los diversos parages del cuerpo; pues son finas y delgadas en algunas partes, gruesas y sólidas en otras. Los nervios del tacto en el hombre son muchos mas, y de una estructura mas elegante, regular, y determinada á la extremidad de los dedos. El dermis es en general en todos los animales extensible, y lleno de agujeros, que dexan pasar los nervios, pelos y extremidades de las arterias; varía mucho en su grueso, elasticidad y tenacidad en los animales segun sus diferentes órdenes y géneros. El texido reticular y mucoso es mas ó ménos blando, denso y grueso, segun las partes á que pertenece; no tiene la misma organizacion, ni la misma extension ni funciones en los animales, cuya piel está cubierta de pelos, plumas ó escamas: está cargado de una materia negra en los negros, y quando se ha destruido por una herida ó úlcera, queda blanca en la cicatriz esta porcion de la piel.

3 El epidermis es casi una membrana inorgánica que está formada de láminas dispuestas unas sobre otras á manera de las escamas de los peces. Es transparente y muy delgada; se reproduce muy fácil y prontamente, y es reemplazada por unas verdaderas escamas duras y carnosas en los peces, serpientes y quadrúpedos ovíparos.

4 En general no existe texido orgánico mas vario y diferente de sí mismo que el conjunto de tegumentos segun los diferentes órdenes ó géneros de animales. Seria preciso hacer una disertacion anatómica muy extensa para dar á conocer sus diferencias generales, y estos pormenores no vendrian aquí al caso. Me bastará hacer notar que en la diversidad de la piel, y sobre todo en la de las extremidades y apéndices que la cubren, la defienden ó la arman, consiste la principal diferencia aparente de estos seres, y que esta es constantemente el indicio ó el asiento de una diferencia mayor ó menor en los órganos primitivos ó interiores de los animales.

5 En vez de considerar todas las varias diferencias de propiedades y estructura en los tegumentos de los diferentes órdenes de animales, diferencias sobre las quales la Química tendrá algun dia tantos pormenores y nociones precisas que dar como las que presentan las descripciones anatómicas, y que en las artes y empleo del tejido tegumentoso en general esparcirán una luz que en vano se esperaria de otra ciencia, yo solo trataré de su composicion general, la qual presenta mas ó menos analogía en todos los animales. La piel del hombre y de algunos mamíferos me servirá con particularidad de exemplo; y al tratar del carácter de las otras pieles solo procuraré detenerme en sus relaciones mas notables. Examinaré en particular los tres tejidos diversos de la piel humana por ser la mas complicada en su organizacion, y haré de ella como el tipo, al qual referiré las propiedades de las demas especies de tejidos cutáneos de los animales.

6 El dermis ó la piel propiamente tal bien separada de la grasa, de las láminas celulares y de los vasos que adhieren á ella, igualmente que de las fibras musculares que la guarnecen en los animales, es una membrana gruesa, dura, capaz de extenderse y encogerse, difícil de cortar, que presenta fibras colocadas ó dispuestas como los pelos de un fieltro, y dexa algunos vacíos areolares entre sí, de un color blanco. Quando se calienta violentamente se encoge y revuelve sobre las ascuas, se derrite, se hincha, despide un olor fétido, y se reduce á un carbon denso bastante difícil de quemar. A la retorta da los mismos principios poco mas ó ménos que la materia fibrosa, un aceyte espeso, mucho carbonate de amoniaco, y productos muy fétidos en general. Los ácidos débiles la ablandan, la hinchan, la dan transparencia y la disuelven; el ácido nítrico desprende de ella mucho gas ázoe, ácido prúsico, y la convierte en grasa y ácido oxálico: los álcalis cáusticos concentrados la disuelven y convierten en amoniaco y aceyte. Por su descomposicion espontánea en el agua y en las tierras húmedas y crasas, se reduce á materia

adipocérea y amoniaco, segun se puede observar en los cementerios. La piel de los cadáveres que se hallan sepultados en ellos largo tiempo ha, se ve bien distinta y separada de las partes subyacentes, y presenta un trozo ó hoja de color gris, bastante crasa, quebradiza, y que ofrece todos los caractéres de un carbon amoniaco.

7 La accion del agua sobre el dermis es el medio que hace conocer mas exâctamente su naturaleza y composicion. El dermis sumergido y mantenido en el agua fria se dilata, se ablanda levemente, se hincha, pierde su tenacidad y extension haciéndose mas grueso; dexa arrancar fácilmente los pelos que le atraviesan y cubren; se vuelve semitransparente, y parece presentar la forma gelatinosa por esta maceracion. Si se dexa largo tiempo la piel en este líquido, se altera, se pudre, hiede terriblemente, se vuelve como una jalea blanda, y vuelve á tomar un olor amoniaco. Si en vez de dexarla corromper de esta suerte, se hace hervir con suficiente cantidad de agua despues que se ha hinchado, se ve derretirse, disolverse del todo, y formar un líquido viscoso, pegajoso y espeso, que se vuelve de una consistencia y liquidez homogéneas quando ha hervido bastante tiempo. De este modo se fabrica un verdadero mucilago animal, una jalea que se fixa ó congela por el enfriamiento, y forma colas por la evaporacion y concentracion. Es bien conocida esta propiedad, y se emplea con ventaja en una multitud de artes. Se fabrican diversas colas con la piel de guantes, la piel de anguila, y las recortaduras de las pieles de los cuadrúpedos, y con diversos pescados &c. Por este solo medio es fácil hallar una diferencia notable entre las diversas especies de pieles. La de pescado se deshace inmediatamente, las del hombre y de los mamíferos, del buey y del caballo solo se disuelven á fuerza de agua, calor y tiempo; pero todas, sujetadas á una maceracion particular, acaban por deshacerse en el agua, y pasar al estado de jalea ó cola.

8 Observando con mucha atencion lo que sucede en este paso del texido dermoide al estado de gelatina por

la ebulcion en el agua, se nota que la piel de buey ó de caballo, muy análoga en esta parte á la piel humana, presenta antes de deshacerse unos copos fibrosos ó filamentosos, que nadan en el líquido, y no se disuelven sino con mucha dificultad, al paso que otra porcion queda disuelta á la primera impresion del agua hirviendo; se ha inferido de esto que el texido dermoide se componia de dos materias principales la gelatina y la fibrina. El ciudadano Seguin, que ha trabajado mucho en el analisis de este texido para hallar la teoría y perfeccionar la práctica del arte de curtir los cueros, se ha formado sobre su composicion ideas mas adelantadas que las que ya se tenian en la Química sobre este objeto. Segun él la fibra cutánea, muy próxima á la fibrina sanguínea ó muscular, no es mas que una especie de gelatina oxígenada incapaz de combinarse en su estado fibroso con el agua y la materia de la casca, y así es preciso *desquemarla* en cierto modo, ó privarla de una porcion de su oxígeno para hacerla susceptible de unirse con el tanino. Parece que una desoxigenacion semejante se verifica en la accion larga y sucesiva del agua fria y del agua hirviendo sobre el dermis, pues de fibroso é insoluble que es al principio, se vuelve por último enteramente soluble y gelatinoso. El efecto de la gran disolubilidad de las pieles de pescados y quadrúpedos vivíparos, y de la prontitud con que forman jalea, y la gran cantidad que de ella dan, conviene con esta idea de la naturaleza oxígenada del dermis, pues parece acercarse tanto mas al estado gelatinoso, quanto ménos respiran, ó ménos necesidad tienen de oxígeno atmosférico, y quanto ménos caliente es la sangre de los animales á quienes pertenece.

9 Habiéndole conducido á esta teoría de la naturaleza del texido de la piel las observaciones y experiencias que el ciudadano Seguin ha hecho sobre el curtido, es necesario dar aquí el resultado de ellas. El precipitado de cola ó gelatina pura por el tanino es quebradizo, y si el dermis fuese puramente gelatinoso, las pieles curtidas serian igualmente quebradizas. El texido fibroso del dermis no

se combina con el tanino; pero quando se hace pasar al estado gelatinoso quitándole el oxígeno, se le vuelve susceptible de unirse con el tanino. Esto es lo que se practica quando se raen, ablandan é hinchan preliminarmente las pieles antes de sujetarlas al curtido. Siendo la parte fibrosa y el texido del dermis de una naturaleza irritable, la accion de los ácidos ó de los álcalis débiles hace encoger y engruesarse los pequeños filamentos huecos de estas fibras, hasta que por esta accion misma se acaba esta propiedad, á causa del encogimiento que disminuye las dimensiones, y aumenta el espesor del dermis. La parte gelatinosa se dilata, se divide, se hace fácil de disolver, y se disuelve efectivamente en el agua de las lociones; y su fibrina, al mismo tiempo dilatada y encogida, se *desquema* perdiendo una porcion de su oxígeno. A medida que se desoxígena, se combina con el tanino que se depone en ella; pero no debe desquemarse demasiado, ni volver á pasar al estado de gelatina pura, porque esto la haria demasiado curtida y quebradiza, y así en la zurra ó raimiento se la quita la porcion de gelatina que contiene. El ácido agálico que existe en el agua de casca apurada ya del tanino por las pieles, y que se reconoce en ella por la precipitacion del sulfato de hierro de color negro, contribuye con especialidad al *desquemamiento* de la parte fibrosa de la piel, segun se le ve verificar la desoxigenacion de la plata, del oro y otros varios metales quando se echa en su disolucion: á causa de esta propiedad es tan útil el agua de casca para el hinchamiento y raimiento de las pieles. Por último, el dermis fibroso así desquemado, encogido, irritado y despues combinado en un estado semigelatinoso con el tanino, no puede encogerse mas ó mudar de dimension por haber perdido ya su propiedad irritable y naturaleza primitiva. Sin embargo este compuesto curtido, que en un buen cuero no es una verdadera gelatina curtida, puede todavía alargarse y aplastarse, y conservar una especie de ductilidad, batido y trabajado por el martillo del zapatero; pero conserva, así como los metales, las dimensiones adquiridas por la presion.

10 Así podemos sacar como resultados de estas observaciones ingeniosas sobre la naturaleza del dermis, que en general está formado de dos tejidos ó dos materias distintas, una que es gelatinosa, soluble inmediatamente en el agua, precipitable al momento por el tanino, la qual se quita en las pieles regulares ordinarias de los cuadrúpepos antes de curtirlas. Esta materia es superabundante en las pieles de las culebras, ranas, lagartos y peces, que se deshacen prontamente en agua, y se vuelven muy quebradizas por el curtido. La otra materia, verdadero tejido sólido, elástico, irritable, de la piel del hombre, de los mamíferos y de las aves, es la fibrina ó gelatina oxigenada; contiene á la primera entre sus mallas, se encoge en un sentido, y se hincha en el de su longitud por los estimulantes salinos, se desquema por los ácidos, por una larga mansion en el agua y por la ebulicion, y vuelve á pasar al estado gelatinoso ó semigelatinoso, segun la proporcion de oxígeno que se la quita. En la proporcion de estas dos materias consiste sin duda la diferencia de estas dos especies de pieles, variable segun la naturaleza de los animales, su modo de vivir, y su oxigenacion mas ó ménos adelantada, ó débil &c.

11 El tejido reticular de Malpighi, ó la red mucosa situada inmediatamente á la superficie del dermis, y que contiene las papilas nerviosas destinadas á la percepcion del tacto, parece estar compuesta de dos substancias diferentes; un baño gelatinoso, blando, extendido sobre toda la superficie de la piel, y muy ligero, y unos tubérculos granugientos, finísimos, que no son otra cosa mas que las expansiones nerviosas. No se ha empleado todavía el analisis química sobre este tejido, por ser tan fino y delgado, que no se puede desprender como se necesita, tanto que varios anatómicos han negado su existencia á causa de no poder percibirle aun con el auxilio de buenas lentes ó microscopios. Se juzga que el color de los negros tiene su asiento en este tejido, y depende de una materia colorante esparcida por él, porque puede quitarse este cuerpo negro por medio de los disolventes

sin tocar al dermis, y aun dexándole blanco, y que por otra parte las hojuelas ó capas de epidermis, que se separan con destreza son transparentes y sin color. Nada se ha hecho todavía sobre la materia colorante de la piel de los negros, ni se puede decir qual sea su naturaleza; sábese sin embargo que es capaz de perder la mayor parte de su color, y pasar al amarillo por el contacto del ácido muriático oxígeno. Habiendo medido un negro su pie en una lexía de ácido muriático oxígeno, y mantenídole un rato en este líquido, quedó esta parte casi descolorada, y tiraba á blanca; pero al cabo de algunos dias volvió á ponerse de un negro tan bello y perfecto como él que tenia antes.

12 El tejido escamoso, seco y transparente del epidermis en el hombre prueba á la simple vista que se diferencia singularmente del del dermis; y le falta mucho para estar tan determinado en los animales, siendo tambien sus propiedades químicas muy diferentes. Quando se hace hervir en agua la piel humana, se endurece primeramente, y se separa en dos partes distintas, segun la observacion del ciudadano Chaptal: el cuero ó dermis que se contrae, se espesa, y toma la consistencia de un cartilago reblandecido; y el epidermis que no se disuelve, al paso que una larga ebulicion convierte el dermis en mucilago gelatinoso. El alcohol no ataca el epidermis aun quando se dexa por largo tiempo en digestion sobre esta membrana. Las lexías alcalinas cáusticas le disuelven fácilmente. Igual disolucion se obtiene con el agua de cal; pero esta solo se verifica á fuerza de mucho mas largo tiempo que el que exíge el álcali puro. Esto se nota frotando entre los dedos una lexía alcalina cáustica, que toma en ellos una consistencia y tacto oleoso, á medida que la lexía obra sobre el epidermis que disuelve. El ciudadano Chaptal halla por estas propiedades una analogía entre el epidermis exterior del cuerpo humano, y la materia que reviste á la seda; y observa que poniendo una piel guarnecida de su epidermis en una disolucion de tanino, este último solo la penetra por el lado de la

carne, y que el epidermis que no se combina con esta substancia impide que pase al lado de la *flor*. En la zurra ó raimiento se quita el epidermis á la piel, y admite entónces el tanino por las dos superficies: la cal que generalmente se usa para el raimiento obra como disolvente de esta membrana exterior. El agua de cal obra muy débilmente, á causa de la corta cantidad de tierra que contiene, y necesita renovarse para quitar esta membrana externa.

ARTICULO X.

Del tejido córneo, y de los pelos, cabellos y uñas.

1 **C**asi ninguna parte de la superficie del cuerpo del hombre se halla enteramente desprovista de pelos; aunque á la verdad solo se hallan bien patentes y reunidos en cantidades considerables en algunas regiones, sobre todo en los sobacos, el puvis, la línea blanca, la parte anterior del pecho, la region de los omoplatos, los muslos y las piernas, el reverso de las manos, y una parte de la cara, de la barba, y de lo alto del cuello. Hay algunos individuos, cuyo cuerpo es veloso en casi toda su superficie, pero en general son bastante raros. Las plantas de los pies, las palmas de las manos, el encarnado de los labios, la superficie del prepucio y de la glande, y en general todas las partes cubiertas del *epitelio*, son las únicas que estan constantemente privadas de pelos. Se hallan dispuestos de un modo regular en algunas partes, doblados en arco en las cejas, encorvados y salientes en las pestañas, tiesos, y á manera de pincelitos en las ventanas de la nariz, erizados y á modo de ramilletes en la cuenca de las orejas, vueltos en muchas y varias direcciones en la barba, rizados y cortos en el pubis, los sobacos &c.

2 La piel del cráneo se halla guarnecida de cabellos ó pelos largos muy arrimados unos á otros, destinados á caer sobre la frente, las orejas, la nuca, el cue-

llo y la espalda quando se dexan crecer; y los quales, así como la barba, son un adorno natural del hombre, y una defensa contra la lluvia, el ardor del sol, los insectos, las caídas, los golpes, el frio &c. Los cabellos no tienen la misma estructura aparente que los pelos de las demas regiones del cuerpo, aunque son de la misma naturaleza: son mucho mas espesos y derechos, se alargan mucho mas, y no tienen verdadero término en su crecimiento. Los hombres se diferencian mucho entre sí por la naturaleza de su cabello, y se caracterizan sus razas por los cabellos largos y rectos, cortos, rizados ó crespos, suaves ó ásperos &c.

3 El color de los cabellos y pelos hace tambien una de las diferencias mas notables, pues varía segun los países, latitudes, climas, temperatura, edad y sexô. El feto humano los tiene á veces blancos, y permanecen tales en los países frios; sin embargo que en los mas rigurosos, y hácia los polos son castaños. A los 30 grados de latitud, segun observacion de Haller, los cabellos rojos y bermejos eran en otro tiempo los mas comunes, y quanto mas calurosos son los climas, tanto mas se acercan al color negro los cabellos y los pelos. Los albinos hacen excepcion de esta regla, y han recibido este nombre á causa de su piel descolorida, y sus cabellos de color de leche. Se dice comunmente que los temperamentos frios y flemáticos en que rebosan los xugos blancos son caracterizados por los cabellos rubios; que el colérico produce los rojos, y el sanguíneo los negros. Qualquiera que sea el clima se vuelven blancos los cabellos constantemente en los viejos, y transparentes por la sequedad de su centro. Se dice tambien comunmente que las pesadumbres crian canas; pero la mayor parte de los fisiólogos niegan la certeza de este hecho. Algunas enfermedades producen este efecto; y en varios animales, sobre todo en las liebres y conejos, el invierno vuelve blancos sus pelos, particularmente hácia la punta. El diámetro de los cabellos se regula ser de $\frac{1}{300}$ á $\frac{1}{200}$ de pulgada. Withof contó 572 pelos negros en el espacio de

una pulgada, 608 castaños, y 790 rubios; de manera que estos últimos pasan por ser los mas delgados.

4 Los pelos y cabellos tienen una estructura muy singular, que varios anatómicos, especialmente Malpighi, Ledermuller, Withof, Chirac y Haller, han descrito muy bien. Baxo el dermis, y en medio de la grasa que dilata el texido celular, y parece ser su verdadero asiento, se hallan unos vulvos ovalados aplastados roxizos, formados de una túnica dura elástica exterior regada de vasos sanguíneos. El interior de esta cubierta externa, dura, y fácil de cortar en laminitas, y de la qual sale un líquido sanguíneo mas ó ménos viscoso quando se abre ó atraviesa, contiene un vulvo mas pequeño, cilíndrico, prolongado, duro y blanco. La base del pelo está encerrada en este vulvo interior, y el pelo es mas fino en él, mas blando que en su parte exterior, encurvado y cónico. Sale de los vulvos envuelto en las dos cubiertas formadas por las membranas de ambos, y luego que llega al poro de la piel por donde atraviesa dexa su cubierta exterior y solo conserva la interior. Al pasar inmediatamente baxo el epidermis, levanta y empuja hácia adelante esta membrana que le rodea y le proporciona de este modo una segunda cubierta exterior. Esta segunda túnica adhiere mucho á la túnica propia que recibe el pelo del vulvo interior, y es transparente, dura y córnea. Quando se corta esta túnica epidermoide se halla el texido interior del pelo compuesto de cinco á diez filamentos unidos entre sí por un texido mucoso y pegajoso, y este texido interior y central del pelo es grueso como en el vulvo mismo, y se encoge y desaparece por el desecamiento.

5 A esta estructura descrita por los anatómicos, y sobre todo por el ilustre Haller, añadiré que la cubierta exterior parece formar á veces unas escamas desprendidas de la superficie del pelo, y hácia lo alto de cada una de ellas como unos ramitos que parecen separarse; y por esta razon quando se estrega un cabello entre los dedos se levanta siempre como una espiga en la direccion de su base á la punta; de manera, que pasando este órgano delicado

por entre los dedos, y enroscándole, se distingue muy fácilmente la base de la punta por quanto se dirige siempre en el sentido de esta última; es decir, que baxa si la punta está colocada hácia abaxo, y sube si su punta mira hácia arriba. Por esta estructura que hace veces de ramificaciones, y representa como unas ramas muy cortas ha explicado el ciudadano Monge la formacion del fieltro que se hace con los pelos por la sola frotacion ó percusion que se les imprime, pues estos pequeños filamentos se traban entre sí, y se enganchan fuertemente, apretándose unos contra otros. Segun esta estructura, se dexa conocer que los pelos y cabellos vistos al microscopio deben presentar una especie de cilindros transparentes y sólidos como la escama ó el cuerno; y que quando se cortan, ó se hace en ellos una seccion horizontal ó perpendicular á su exe, deben presentar una especie de meollo en su centro; que este tejido medular central que proviene del vulvo interior debe dexar, al desecarse, transparentes y secas las membranas solas, y causar la blancura de las canas; y que quando empiezan á secarse deben hendirse en su extremidad, y por eso se hallan á veces ahorquillados. Tambien se echa de ver que á causa de esta doble cubierta y el centro medular y filamentosos que contienen, deben los cabellos tener una cierta fuerza y sostener algun peso sin romperse.

6 Podemos tambien representarnos los pelos y cabellos como unos tubos huecos ó canales que comunican inmediatamente con el tejido celular, que pueden derramar en la atmósfera un líquido vaporoso, ó capaz de disolverse en ella, y forman un emunctorio particular. Son susceptibles de detener el fluido eléctrico y aislar los cuerpos que cubren, del mismo modo que la seda. Gozan como muchos tejidos animales de la propiedad hygrométrica en un grado tan notable, que sirven para construir hygrometros preferibles á todos los demas. Por eso pierden los cabellos tan pronto el rizado con el contacto del agua, del rocío ó las nieblas. Los cabellos se secan y caen en las enfermedades, sus vulvos se destruyen á ve-

ces por la degeneracion y exûlceracion del texido celular. Se hinchan y vuelven dolorosos, aunque insensibles en su texido propio por efecto de la enfermedad llamada *plica polónica*. Aumentado su diámetro en dicha enfermedad, dexa salir la sangre por la punta, y de este modo se entiende como salen gotas de sangre ó se forman hemorragias de resultas de cortar el pelo en esta terrible enfermedad. Por último, los pelos y cabellos reciben tal influencia de los cuerpos exteriores, que los operarios que trabajan el cobre los suelen tener verdes por las partículas de óxide de este metal, no solo en su capa externa, sino tambien en su interior.

7 Despues de haber descrito la estructura y propiedades físicas de los pelos, es preciso ocuparse en el exámen de sus propiedades químicas. Antiguamente no se hizo analisis de estos cuerpos mas que por la accion del fuego; y tratando Neumann una libra de cabellos en una retorta, sacó 5 onzas y 6 dracmas de espíritu urinoso, 2 onzas, una dracma de sal volátil concreta, 3 onzas, 6 dracmas de aceyte, y 4 onzas, 3 dracmas de *caput mortuum*, que contenian 21 granos de sal; pero á pesar de esta especie de reparticion de los productos de 16 onzas de cabellos destilados por Neumann, es evidente que su analisis nada tenia de exâcta, pues habia despreciado enteramente los fluidos elásticos que se desprenden con abundancia de los cabellos destilados; y pues volvió á hallar el peso total de ellos, no se puede dudar que se vió obligado á suponer mayor la cantidad de algunos de los productos líquidos que solo habia recogido. Por la exposicion de una analisis mas moderna vamos á ver que hay todavia otros errores en la de Neumann.

8 Al ciudadano Berthollet debemos esta segunda analisis mucho mas exâcta que la del químico aleman, aunque el frances la ha publicado en 1776 en sus *Observaciones sobre el ayre*, época en que los medios de analizar estaban menos adelantados y perfeccionados que en el dia; dos onzas de cabellos dieron al ciudadano Berthollet una dracma y 18 granos ó casi $\frac{1}{3}$ de su peso de carbo-

nate amoniacal: 2 dracmas y $\frac{1}{2}$ ó mas de $\frac{1}{2}$ de su peso de una agua amoniacal desde el principio de la destilacion, y que oía mucho á pelo quemado; 4 dracmas ó $\frac{1}{4}$ de su peso de un aceyte muy diferente del que se saca de otras substancias animales; y en fin, quedaron 4 dracmas $\frac{1}{2}$ ó mas de $\frac{1}{4}$ de su peso de un carbon cuyas moléculas atraia muy sensiblemente el imán, y que no pudo llegar á calcinar. Regulando este Químico en una dracma y un quarto la porcion de agua, aceyte y carbonate amoniacal perdidos, valúa en 2 dracmas y 18 granos los fluidos elásticos desprendidos, cuya naturaleza no ha indicado, y que son sin duda alguna los gases hidrógeno carbonoso y ácido carbónico.

9 En la exposicion de este analisis insiste particularmente sobre el aceyte dado por los cabellos, sea en quanto á su gran cantidad, ó sea en quanto á sus propiedades singulares, y su diferencia de todos los demas aceytes sacados de diversas substancias animales. Era este aceyte amarillo en un principio, y no se ennegreció hasta el fin de la destilacion. No alteraba el color del carbonate amoniacal; era muy soluble en el alcohol; ardia con aquel chisporreo y viveza que todo el mundo ha notado en los cabellos enteros encendidos; quedaba en forma concreta hasta los 18 grados del termómetro de Reaumur, y no se diferenciaba mucho de la pesantez del agua cargada de carbonate amoniacal obtenida en este analisis; de modo que fluido la sobrenadaba, y concreto se precipitaba al fondo de este líquido. De estas observaciones infirió que los cabellos estan compuestos principalmente de aceyte; pero esta consecuencia, que podia muy bien admitirse en 1776, y en el dia no puede considerarse como exácta, tampoco debe mirarse mas que como una simple prueba de la gran disposicion de los cabellos á tomar el carácter oleoso, lo que confirman evidentemente su violenta inflamacion, su fusivilidad, su naturaleza crasa, y la imposibilidad no solo de disolverles en agua, sino tambien de mojarlos. Se nota tambien que esta opinion del sabio químico frances concuerda con la de Haller, que hace observar en

su gran fisiología una singular analogía entre los pelos y la grasa, la situación constante de los primeros en la segunda, y las frecuentes circunstancias de concreciones grasientas, morbíficas, ó de esteatomas llenas de pelos.

10 La cantidad de carbonato de amoniaco dada por los pelos y cabellos le pareció tan considerable á Haller, y llamó tanto su atención, que estaba admirado de que J. Godard, que ha descrito el secreto de la preparacion de las gotas inglesas y de la sal volátil comprada por Cárlos II, Rey de Inglaterra, no se hubiese servido de pelo en vez de seda, lo que dice le hubiera dado con mas facilidad una abundante cantidad de sal. Esta misma abundancia hacia dudar al ciudadano Berthollet en 1760, si el álcali volátil se hallaba del todo formado en los cabellos; y es cierto que ninguna substancia animal da mas ni tan prontamente. Es igualmente muy notable que su carbon sea tan difícil de quemar, y que contenga una cantidad muy perceptible de hierro atraíble al iman. Segun este hecho creeria uno que los cabellos encierran en su interior la parte colorante de la sangre, y que su carbon como el de esta contiene fosfate de hierro. Este carbon es duro, brillante, muy adherente al vidrio, y semejante al carbureto de hierro; y se puede creer que este carbon se halla tambien cargado de fosfate de cal; porque el ciudadano Vauquelin y yo hemos hallado esta sal en las cerdas del caballo y en las uñas de varios animales; y estas partes tienen la mayor analogía por su naturaleza y composicion con los cabellos humanos. Tambien hay un poco de carbonato de cal en la ceniza de los cabellos, y los negros parece que dan mas que los rubios.

11 Los pelos y cabellos son las partes del cuerpo humano que se conservan mas tiempo; no tienen en sí el mismo principio de descomposicion y mutacion de naturaleza que existe en la mayor parte de las otras substancias animales, y son aun mas durables que los huesos; por lo que en aquellos sepulcros antiguos en que se han hallado esqueletos reducidos á polvo, ó enteramente destruidos por la accion del agua y del ayre, los cabellos

aun subsistentes, á pesar de la consuncion del tiempo, atestiguan que allí se habian depositado cadáveres humanos. Es muy fácil de ver que esta conservacion depende enteramente de la naturaleza córnea indisoluble de los cabellos; y que no siendo alterables por el ayre ni el agua, que deshacen y atenúan poco á poco todas las demas substancias animales, permanecen con sus propiedades y composicion aun en medio de la destruccion que se va extendiendo á todas las partes orgánicas. Garman en su tratado *de Miraculis mortuorum* cita un gran número de hechos y observaciones que prueban esta indestructibilidad y duracion de los pelos.

12 Aunque tan poco alterables, no dexan por eso los cabellos de padecer cierta novedad mediante algunos reactivos, que mudan mas ó ménos su naturaleza. Haciéndolos hervir en agua por algun tiempo, segun se practica en los talleres en que se trabajan estos cuerpos, padecen un emblandecimiento y semifusion, cuya primera señal es la accion higrométrica que exerce el agua sobre ellos. Algunos pretenden que haciéndoles hervir por muy largo tiempo, se deshacen enteramente en el agua, y forman una jalea; y otros aseguran que lo que se disuelve en el agua, y da la gelatina que se saca de ella, es solo una porcion de la cubierta misma del cabello, y no su propia substancia interior. Ningun químico ha seguido todavía esta accion con la atencion que se merece. El cocimiento de los cabellos es siempre colorado.

13 Los ácidos ablandan tambien los cabellos y les descoloran: el muriático les blanquea primeramente, y luego amarillean al secarse, y el nítrico les da un color dorado. Los álcalis les disuelven muy bien, y les reducen al estado de una especie de xabon roxizo líquido, desprendiendo de ellos amoniaco, y acercándoles al estado oleoso. Los óxides metálicos queman en general, y ennegrecen por consiguiente los cabellos, por lo que sirven para teñirles sobre la cabeza. Así frotándoles ó impregnándoles con grasa cargada de óxide roxo de plomo y cal, se ennegrecen al cabo de algunos dias. Tambien se gasta

para esto el acetite de plomo, y á veces el nitrato de plomo, el de mercurio y de plata. Despues de haber usado de estas disoluciones metálicas, se frotan los cabellos con aceyte, y se ennegrecen mucho mas por este contacto. Todos estos fenómenos aproxíman sensiblemente el cabello á la seda, y sobre todo al cuerno de los mamíferos, á la concha de la tortuga &c.; y los que hemos descrito tocante al epidermis manifiestan tambien una grande analogía con el texido de los pelos.

14. Las uñas que los anatómicos miran con razon como una prolongacion del epidermis, y que como él, cubren un texido mucoso, nérveo y papilar, crecen, se alargan, y se renuevan sin término, segun manifiestan los dedos de los alfaquis ó monges del Malavar. Duverney las compara con el cuerno, y Ludwig con los pelos, y son efectivamente de una naturaleza ó composicion muy análoga. Se ablandan por una larga maceracion y cocimiento en agua, y este cocimiento se enturbia muy poco con el tanino, aun ménos que el de los pelos. No se pueden disolver completamente en el agua; pero sí en los ácidos, y tambien se deshacen en los álcalis, se coloran, y queman en las disoluciones metálicas, adhieren á las materias colorantes, y se tiñen sólidamente, segun puede notarse en las manos de los tintoreros.

15. De todos estos hechos reunidos es preciso inferir que el texido córneo animal, y especialmente la materia del epidermis, de los pelos y las uñas, es una substancia gelatinosa, oxígenada, poco ó nada disoluble, y que se hace sólida, elástica, inalterable y durable en su naturaleza íntima, no solo por su estado de oxidacion, sino tambien por su union con una buena cantidad de fosfate, y aun otro poco de carbonate de cal; de manera que estas sales concrecibles y tan poco disolubles, depuestas con una materia gelatinosa oxígenada, la ponen como en un estado de substancia curtida. Todo esto indica que estos texidos córneos, bastante abundantes en la masa del cuerpo del hombre y de los animales, son una especie de reservatorios adonde se recoge el sobrante de materia nu-

tritiva y de fosfate de cal. La primera se depone en ellos, especialmente en aquella época de la vida en que el acrecentamiento llega á su término, y el segundo se reúne en ellos sobre todo en aquellos animales, cuya orina no acarrea esta materia de los huesos, segun haré ver hablando del líquido urinario y del texido oseoso. Por eso los mamíferos de que hablo tienen la piel enteramente cubierta de pelos, al paso que el hombre que la tiene casi desnuda evacua por la orina el sobrante de la materia oseosa.

ARTICULO XI.

Del texido cartilaginoso.

1 **E**l texido cartilaginoso tiene una consistencia y estructura que le hacen distinguir bastante de todos los demas: es un cuerpo casi sólido, blanco, de una semi-transparencia lechosa, bastante parecida al color de la calcedonia ó del ópalo, capaz de compresion, muy elástico, que se dexa cortar fácilmente, y es terso y liso en su corte como una materia resinosa, y granugiento y lustroso en su fractura. No tiene la dureza del texido córneo, pero guarda un medio entre esta substancia y el ligamento. Los cartilagos se hallan las mas veces colocados en las extremidades articulares de los huesos que cubren, con el texido de los quales se confunden, cuya separacion moderan, y cuya frotacion suavizan, bien sean movibles, ó bien fixos en ellos. A veces constituyen una especie de órganos particulares, como en la laringe del hombre.

2 La estructura del texido cartilaginoso es difícil de determinar y describir, y Haller confesaba que era mucho mas obscura que la de los huesos. En el feto no se distinguen de estos últimos; y su diferencia del texido oseoso es muy leve en los cartilagos de la laringe y de las costillas, y nunca ó casi nunca se convierte en texido oseoso en estas dos partes. En algunos cartilagos se ve interiormente una especie de miga ó texido granugiento

cubierto de una materia mas blanca y fina, y cuesta mucho trabajo ver láminas ó fibras en esta parte. Los tendones que padecen una gran presion se convierten en cartilagos, como el del gran peroneo á su paso sobre el hueso cuboide: la glándula tiroide, las tónicas de las gruesas arterias, las paredes de los kistos y aneurismas se vuelven á veces cartilaginosas. Los primeros rudimentos de los huesos en el cuerpo humano son unos verdaderos cartilagos; pero en el adulto, y por los progresos de la osificación, no queda mas que una leve costra cartilaginosa á su extremo. Los cartilagos articulares y los interarticulares jamas se osifican á causa de su continuo humedecimiento. Los cartilagos intervertebrales formados en ciertos ligamentosos en su extremo, y en xugo glutinoso, espeso, blanco, semejante á un engrudo estoposo en su centro, no se osifican sino muy rara vez.

3 Algunas experiencias familiares y domésticas son á propósito para dar á conocer la naturaleza química del cartilago. Se sabe que esta materia animal se ablanda en el agua, que por el emblandecimiento las láminas ó fibras que entran en su estructura se hacen sensibles, hinchándose, abriéndose, y separándose de la superficie oseosa en su parte hendida; y que por una larga ebulcion toman la naturaleza gelatinosa y la transparencia que caracteriza á esta substancia. Estos fenómenos se presentan á las extremidades de los huesos que acompañan á la carne, que se hace cocer en agua, y algunos prefieren comer estas partes cartilaginosas emblandecidas y convertidas en jalea por la coccion. A estos primeros y sencillos datos de las operaciones económicas, Hunter, uno de los anatómicos que mas han trabajado sobre la naturaleza del cartilago comparado con la de varias otras partes animales, ha reunido varios ensayos, por los cuales ha creido probar la diferencia de su tejido del de los huesos. Segun estos ensayos los cartilagos no se ablandan en los ácidos, y se disuelven completamente en el agua caliente. Tampoco se coloran como los huesos por la rubia mezclada con los alimentos de los animales.

4 A estas propiedades características se añade que los cartilagos no se exfolian en las enfermedades; que no se ablandan como los huesos, ni se regeneran despues de haberse destruido. A Hunter debemos tambien estas observaciones comparadas. Haller infirió de estos hechos reunidos que el cartilago se forma por un glúten espesado, en el qual puede convertirse por el arte; que este glúten recibe al concretarse una leve porcion de materia caliza, ó de fosfate de cal que le solidifica; que por esto se forma tejido cartilaginoso en las paredes de las arterias, y en las membranas del bazo, en el grueso de la pleura y del pericardio, en el qual se filtra un xugo glutinoso; que su osificación, que se ha verificado en algunos casos ó en sugetos de edad muy avanzada, depende de una demasiada cantidad de materia caliza, que se precipita y reune en su tejido vesicular, sea á causa de su superabundancia como en los viejos, ó sea por la dilatacion de los vasos que les conducen el xugo nutricio. Este gran anatómico conviene, segun la analogía del cartilago con los huesos, que así en el primero como en el segundo debe haber fibras ó láminas, y que estan encubiertas por el glúten opaco y homogéneo que les cubre y envuelve por todas partes.

5 Si he tomado estas consideraciones generales de la inmortal obra del célebre fisiólogo de la Helvecia, ha sido por querer suplir al silencio de los químicos sobre la naturaleza de los cartilagos; pues no conozco analisis alguna particular de ellos. Si lo que Haller asegura fuese enteramente exácto, resultaria que el cartilago seria de una composicion semejante á la del tejido córneo, y esta analogía, á lo ménos tomada en toda la latitud en que aquí se presenta, no es verosímil, pues solo el aspecto del tejido cartilaginoso, sus propiedades vivas, sus usos y alteraciones morbíficas prueban que hay una diferencia bastante notable entre los dos tejidos. Debe pues admitirse en ellos la presencia del fosfate de cal así en el cartilago como en el tejido córneo; pero parece que ademas de una notable diferencia en la proporcion, se diferencia

la materia gelatinosa del primero de la del segundo en una modificacion, que solo la Química está en estado de determinar, y que puede esparcir mucha luz sobre el conocimiento todavía muy imperfecto que tenemos de la naturaleza íntima del cartilago.

ARTICULO XII.

Del texido oseoso.

1 **E**l sistema ó el conjunto de los huesos que sostienen toda la máquina animal, que la dan su figura general, su grandor y solidez, forma el último texido sólido que se debe exâminar, pues los huesos son las últimas partes que se hallan en el órden de la diseccion, las que ofrecen el último término de la nutricion, y á cuya naturaleza pasan varios de los texidos anteriores. Hay en la economía animal una potencia que tira á producir la materia oseosa, y á depositarla en la mayor parte de los demas órganos. Así el fin natural de la vida en los animales parece depender de la osificacion que predomina sobre las otras funciones, y se opone á su exercicio. Los huesos constituyen una de las partes mas generalmente esparcidas en toda la continuidad del cuerpo animal, pues no hay region alguna cuya base no sea un órgano sólido ú oseoso. Por eso debemos contarles entre los texidos pertenecientes á toda la economía animal, y que hacen durante la vida uno de los papeles principales que mantienen su existencia.

2 Todos los huesos ligados unos con otros por fibras ligamentosas aproximadas y articuladas, forman un todo quebrado y movable en un gran número de puntos; y sin apartarse unos de otros en el estado sano, constituyen en su totalidad lo que se llama el esqueleto. Su solidez, su color blanco, elasticidad, densidad y pesantez específica, y el pulimento que son capaces de tomar, les distinguen bastante de todos los demas órganos. Para caracterizarles se distinguen entre los muchos que forman el esquele-

to, los que son aplastados, los largos, los cilíndricos, cúbicos &c. Se hallan en ellos superficies lisas, cavidades, eminencias ó apofisis, depresiones, impresiones, asperezas, surcos, sinuosidades y canales, que caracterizando á cada uno en particular, recuerdan por solo el aspecto sus relaciones, sus contigüidades con otras muchas partes, y los usos á que están destinados. Sus extremidades presentan por lo regular superficies salientes ó huecas, dientes, cabezas, cavidades, condilos ó nudillos y poleas desnudas, ó las mas veces cubiertas de cartilagos destinados á unirles estrechamente con sus vecinos, ó para que puedan moverse, resvalarse unos sobre otros, y mudar mas ó ménos fuertemente de situacion respectiva. En los animales jóvenes son mas numerosos los huesos, porque muchos de ellos estan separados en varios, y presentan partes despegadas ó distintas, que se llaman *epifisis*. Estas partes separadas desaparecen con la edad, y los huesos mismos se sueldan unos con otros en muchos puntos; de manera que el esqueleto tira á componerse solo de una pieza en el hombre ó animal viejo. Todos los huesos estan cubiertos de una membrana muy adherente, que tiene varias láminas muy distintas, y se llama *periostio*. La anatomía trata de esta estructura exterior, y de la descripcion de los huesos, unos despues de otros, con tanto cuidado y extension, que una gran parte de las obras sobre esta ciencia está destinada á esto, porque se mira como la base de todos los demas conocimientos anatómicos. La vista del hombre instruido, dirigida sobre el esqueleto, reúne inmediatamente todas las demas partes de él; de modo que viene á ser el tipo, sobre el qual levanta la memoria todo el edificio del cuerpo animal, así como parece haberlo hecho la naturaleza misma.

3 Tan importante es conocer la estructura interior de los huesos como su superficie y figura, sobre todo para llegar á determinar su naturaleza íntima ó composicion. Quando se quiebran estos órganos sólidos parecen estar formados de láminas aplicadas unas sobre otras, ya muy juntas, ya apretadas como en el centro de los hue-

sos largos, ya separadas, y dexando entre sí cavidades porosas, y presentando unas pequeñas vesículas como las de una esponja, por lo que se llama este tejido esponjoso ó celular. Los huesos aplastados estan formados en general de dos tablas, entre las cuales se encuentra un vacío, y se hallan sostenidas por algunas fibras sólidas, que salen de una y otra tabla; el vacío está ocupado por un tejido blando roxizo, llamado *diploe*. En los huesos largos hay una cavidad ó canal medular lleno de aquella especie de grasa que llamamos *tubtano*, que se depone en una membrana celular separada del periostio interior, y está sostenida sobre algunas láminas oseosas, ó filamentos separados de la faz interna de estos huesos: y los vasos sanguíneos que atraviesan obliquamente el cuerpo del hueso hasta este periostio interno derraman en él el líquido que les alimenta. La parte media de los huesos largos está compuesta de láminas muy juntas, que forman un espesor considerable: hácia las extremidades se separan estas láminas unas de otras, y forman por su separacion las celdillas oseosas, que constituyen todo el espesor y fuerza de las cabezas de los huesos; de manera, que dilatadas estas partes extremas, aunque muy delgadas en su capa oseosa externa, resisten sin embargo á una gran presion, por el número considerable de láminas y columnas sólidas que corren por la superficie interna de esta capa. El tejido celular de estas partes internas dilatadas, ó de estas cabezas y condilos de los huesos largos, está lleno de un xugo análogo al *diploe*, que se encuentra entre las tablas de los huesos aplastados. Por juntas y apretadas que esten las láminas de los huesos en su parte sólida, dexan rezumar sin embargo fácilmente entre sí una parte del aceyte medular colocado en sus cavidades interiores. Tienen los huesos un tejido elástico capaz de una cierta extension y prolongacion antes de quebrarse.

4 Se ha conocido mucho antes la estructura externa é interna de los huesos que su naturaleza íntima ó su composicion. Ya se habian completado descripciones exâctas y aun minuciosas de sus superficies, de sus menores

desigualdades y de todas sus partes; habia llegado ya esta parte descriptiva á su perfeccion por los grandes trabajos de Vesale, Colon, Columbo, Riolan, Clopton-Havers, Albino, Monro, Bertin y otros muchos célebres anatómicos; se habian hecho tambien muchas y muy curiosas indagaciones sobre la osteogenia ó formacion de los huesos; y los preciosos descubrimientos de Kerkringio, Duhamel, Fougereux, Haller, Troja y otros habian esparcido mucha luz sobre esta bella parte de la fisiologia, quando todavia los químicos no habian encontrado la verdadera naturaleza de estos órganos. Hasta el año de 1774 se habian contentado con destilar los huesos, determinar inexáctamente sus productos, y colocar vagamente su base sólida entre las tierras, aunque se habia echado de ver que constituia una tierra particular. Papin, Herissant, Lassone y Haller habian distinguido cuidadosamente, y probado con algunas experiencias, que los huesos eran formados de dos substancias diferentes, una glutinosa capaz de disolverse en agua hirviendo, y formar una jalea que se sabia preparar para varias artes; y otra substancia, que se habia mirado como caliza ó absorbente; quando se hizo por dos químicos suecos uno de aquellos descubrimientos capitales capaces de mudar la faz de la ciencia. Gahn y Scheele probaron con experiencias exáctas que la pretendida tierra oseosa era una sal térrea compuesta de ácido fosfórico y cal, que no podia por consiguiente convertirse en cal por la accion del fuego, ni saturar los ácidos al modo de una tierra absorbente ordinaria. Este descubrimiento se confirmó inmediatamente por un gran número de químicos, y sobre todo en Francia, donde se simplificó el método de descomposicion de los huesos, igualmente que el arte de extraer el fósforo, por Ruelle el menor, Macquer, Poullietier de la Salle, Nicolas de Nancy, y Berniard. Luego veremos que en el último trabajo que hemos hecho el ciudadano Vauquelin y yo hemos añadido mas precision á la analisis del fosfate calizo de los huesos.

5. Expuestos los huesos al fuego y en contacto del

ayre, si se empieza dándoles un calor suave, se secan primeramente y se vuelven quebradizos, y luego sale de su interior un aceyte craso que pone amarillas sus capas externas. Al vapor acuoso que primero se despide, se sigue luego que se aumenta el fuego un olor fétido y grasiento; la superficie oseosa toma un color pardo, se desprende entónces un vapor blanco espeso, se apodera de él la llama, y continúa ardiendo hasta que todo el aceyte queda disipado. Si se les dexa enfriar en este estado quedan negros y carbonosos; pero calentándoles lo bastante para hacerles enrojecer su materia carbonosa, arde la superficie hasta el interior, y se convierten por último en una substancia blanca desmenuzable é indisoluble en el agua: tales son los huesos calcinados que se gastan en las artes para frotar y pulimentar el diamante, fabricar copelas &c. Estos huesos calcinados lexivados en agua y por los ácidos dan un poco de carbonate de sosa, carbonate de cal, y una gran cantidad de fosfate calizo. La proporcion de esta substancia salino-terrea, con respecto á todo el hueso, es de 0,65, término medio de muchas variedades relativas á la edad, al estado de este órgano, á su solidez &c. Si se hacen enrojecer fuertemente los huesos calcinados, padecen una semifusion que les acerca al estado de porcelana, despidiendo una luz fosfórica amarillenta, de que parecen estar penetrados; tienen un grano compacto y fino, semi-vidrioso, una densidad fuertísima, una semi-transparencia, y aquel aspecto suave de todas las tierras vitrificadas.

6 Tratando los huesos en aparatos cerrados, destilándoles en una retorta desde la menor temperatura que se suele emplear en esta operacion hasta el mas alto grado de fuego que las vasijas puedan sufrir, se saca un agua que toma poco á poco el color y olor amoniacal oleoso, un aceyte en parte líquido y ligero, y en parte pesado y concreto, de color roxo pardusco, y de una gran fetidez, carbonate de amoniaco disuelto en agua y en forma concreta, ensuciado por una porcion de aceyte, y los gases hidrógeno carbonoso, sulfurado y ácido carbónico;

y queda en la retorta un carbon, que conserva la forma misma de los huesos. Exâminando con atencion el agua obtenida abundantemente en esta destilacion, se halla en ella, ademas del carbonato amoniacal, un poco de ácido sebácico y ácido prúsico unidos con el amoniaco: el aceyte espeso separado de los demas productos, y rectificado, se vuelve en parte líquido, volátil, de un olor casi aromático, y en todo semejante al que se llama *aceyte animal de Dippel*; y siempre es un poco amoniacal, y enverdece la tintura de violetas. Su carbon calcinado en vasos abiertos y puesto candente da los mismos resultados que hemos dicho arriba. En otro tiempo los productos de la destilacion de los huesos se empleaban en la medicina, y se preferian aquellos que provenian del cráneo humano ó del cuerno de ciervo. Se ve pues que los fenómenos de la combustion y destilacion de los huesos, los vapores, la inflamacion y productos líquidos y gaseosos, se deben á la porcion gelatinosa ó verdaderamente animal de estas partes, pues las sales terreas no pueden ser su causa ni su origen.

7 Expuestos los huesos al ayre se secan poco á poco; se vuelven quebradizos y áridos; se blanquean si permanecen largo tiempo al rocío, y amarillean despues sobre todo al cabo de mucho tiempo, y durante los calores, volviendose crasos y oleosos en su superficie al paso que ganan de color. Al cabo de mucho tiempo se obscurecen por una especie de combustion lenta, se rajan, se separan en escamillas, y se reducen á polvo. Así se destruyen poco á poco en los campos y cementerios; pero son necesarios muchos siglos para que se verifique esta difícil destruccion. Yo he exâminado algunos que habian permanecido cerca de trescientos años en un osario, los quales, conservándose muy duros y elásticos, todavía contenian casi integra su parte gelatinosa; bien es verdad que habian estado resguardados de las lluvias. Vanswieten cita un esqueleto conservado en su museo, cuyos huesos se destruian espontáneamente y reducian á polvo por efecto de un vírus que, segun dice, sub-

sistia aun en él, y corroia el texido y composicion de sus huesos. Se sabe que estos órganos reciben y hacen germinar fácilmente algunas semillas de vegetales, que cubren su superficie de un mohó verdecino; que sepultados en tierra admiten en sus poros el carbonato de cal que depone el agua entre sus capas privándoles de una parte de su gelatina, que á veces se hallan incrustados del mismo carbonato, y toman impropiamente el nombre de huesos *petrificados*; y por último, que penetrados por una disolucion de óxide de cobre, se pintan de verde, y llevan entónces el nombre de *turquesas*.

8 La acción del agua sobre los huesos es uno de los fenómenos que mas tiempo ha se conocen, y el que se ha empleado con mas ventaja para determinar su naturaleza. El agua fria obra muy lentamente sobre estos órganos, y quando permanecen en ella por algunos dias penetra poco á poco por sus poros, divide y separa sus láminas, ablanda su parenquima gelatinoso, y su xugo medular se convierte fácilmente en materia adipocérea. El agua hirviendo ataca su texido quando se han reducido antes á pequeños fragmentos, láminas delgadas ó polvo; disuelve su materia blanca cartilaginosa, y la convierte prontamente en gelatina muy pura: con estos cuerpos se prepara tambien la jalea mas blanca transparente y suave, y la mas susceptible de recibir todos los sabores, perfumes y saynetes. Tambien se extrae un alimento ligero y agradable del cuerno de ciervo; y el marfil y los huesos dan un sustento útil en algunas circunstancias. Se ablanda la substancia gelatinosa de los huesos en estos órganos enteros, quando se sujetan á la acción del agua eievada á una temperatura muy superior á la de su ebulicion ordinaria, segun se verifica por la fuerte compresion en la máquina ó digestor de Papin, en que los huesos mas sólidos se ablandan al cabo de algunos minutos. Estos cuerpos asi privados de su substancia por el agua se vuelven luego secos, quebradizos y desmenuzables si se calientan lentamente, y sus láminas se separan con facilidad unas de otras. He hablado solo aquí de la acción del

agua sobre las láminas oseosas, puras y separadas de todo quanto no las pertenece; y la proporcion de esta gelatina, extraida de los huesos por medio del agua, parece ser de 0,25, á 0,35. Si se calientan en este líquido huesos enteros y frescos, su periostio, igualmente que los tendones y ligamentos que quedan pegados á ellos, se disuelven y aumentan la proporcion de gelatina, y su cañada se derrite y reune á la superficie á manera de aceyte; y he aquí por qué contribuyen á la qualidad alimenticia, suave y untuosa del caldo. El estómago y la fuerza digestiva verifican todavia mejor que el agua caliente la descomposicion de los huesos, y los animales que les toman por alimento les arrojan privados en gran parte de su materia gelatinosa, segun se prueba por el analisis química de los excrementos de los perros osteófagos, excrementos tan ridiculamente llamados en otro tiempo *album græcum* en la materia médica.

9 Largo tiempo ha que se sabe que los ácidos mas débiles tienen la propiedad de ablandar los huesos, y disolver la parte que se llamaba *terreosa*. Herissant, examinando con algun cuidado este fenómeno en una memoria inserta entre las de la Academia de ciencias de Paris de 17,8, creyó hallar en el ácido nítrico un medio de aislar los dos materiales que constituyen estos órganos, habiendo puesto á ablandar los huesos en este ácido, y disolviendo su tierra, que creia cretácea, sin tocar á su parte celular membranosa. Haller verificó este emblandecimiento aun por el ácido acetoso y el zumo de limon, y tambien sospechó que en el emblandecimiento de los huesos, por efecto de las enfermedades, era un ácido el que les roia de esta suerte. Todos los químicos han visto despues que una disolucion de los huesos en los ácidos precipitaba por los álcalis, una materia como terreosa que no tenia la propiedad de hacerse cal viva por la calcinacion. A Scheele es á quien se debe el verdadero conocimiento de este fenómeno; pues habiendo disuelto como Herissant algunos huesos en el ácido nítrico, filtró el líquido, y reconoció que

este siempre ácido, aunque saturado de quanto hueso podia disolver, precipitaba sulfato de cal por la adición del ácido sulfúrico concentrado, y que despues de esta precipitacion, aclarada la disolucion y evaporada en una retorta, daba ácido nítrico volatilizado, y quedaba ácido fosfórico, el qual se fundia en vidrio por un calor suficiente. Infirió de esta experiencia que el ácido nítrico descomponia el fosfato de cal, base de los huesos; que su disolucion en este ácido era una mezcla de nitrato calizo y ácido fosfórico; que descomponiendo al primero por el ácido sulfúrico, y separando el sulfato de cal precipitado, solo quedaba una mezcla de los dos ácidos fosfórico y nítrico, y que calentada esta última mezcla dexaba desprender al ácido nítrico volátil, al paso que el ácido fosfórico fixo quedaba al fondo de la retorta. Luego veremos que lo que sucede en este caso no es precisamente así; pero antes de probarlo es preciso exponer lo que los químicos han hecho sobre esta accion de los ácidos entre la época del descubrimiento de Scheele y la de nuestro propio trabajo, que es el último que se ha emprendido, á lo ménos que yo sepa, sobre este género de analisis.

10 Poulletier de la Sallé y Macquer fueron los primeros que repitieron en Paris este analisis de los huesos calcinados de Scheele, y la hallaron exâcta con relacion á la presencia del ácido fosfórico en los huesos, y al arte de sacar el fósforo de ellos. Rouelle el menor, que trabajaba por su parte sobre lo mismo, vió tambien varios hechos importantes, y les describió con mucha exâctitud en el diario de medicina del mes de Octubre de 1777. Tales son entre otros: 1.º el medio de separar cuidadosamente por decantaciones y repetidas filtraciones el sulfato de cal formado por el método de Scheele: 2.º el ensayo del líquido puesto á evaporar por el nitrato oseo ó calizo para reconocer en él por la precipitacion la existencia del ácido sulfúrico: 3.º la porcion de sal perdida y no volatilizada en la destilacion de este líquido nítrico y fosfórico por los saltos que da el líquido.

espeso: 4.º la descomposicion del sulfato de cal por el ácido fosfórico concentrado: 5.º el estado de la masa fosfórica vídriosa opaca que queda en la retorta, y presenta una mezcla de este ácido, del sulfúrico, de la base de los huesos ó fosfato de cal, y de sulfato de cal: 6.º la dificultad de separar de esta masa el ácido fosfórico puro; el medio de conseguirlo lexivándola, haciendo concentrar la lexía por el fuego, y añadiéndola alcohol, que precipita de ella el ácido fosfórico en copos blancos; 7.º y en fin la fusion de este ácido así preparado y purificado en un vidrio muy blanco y trasparente, y la prueba positiva de que la tierra disuelta por el ácido nítrico, y robada despues por el sulfúrico, es verdaderamente caliza, prueba que consiste en precipitarla del sulfato depuesto por el carbonato de potasa, y calcinar el precipitado para reducirle al estado de cal.

11 El ciudadano Nicolas, químico de Nanci, dió poco tiempo despues del trabajo de Rouelle un método nuevo y mucho mas sencillo para extraer el ácido fosfórico de los huesos, método que ha contribuido á hacer conocer su naturaleza. Se echan partes iguales de ácido sulfúrico concentrado sobre huesos calcinados hasta ponerse candentes, pulverizados, pasados por tamiz, y colocados en un barreño ó vasija de barro; se revuelve la mezcla con una espátula de vidrio, y se añade el agua suficiente para hacer con ella una papilla clara. Despues de algunas horas de contacto y de reposo, durante las cuales se espesa, se vierte la mezcla sobre un lienzo doble sostenido de un cuadrángulo, se lava con agua hasta que dexé de estar ácida, y de precipitar el agua de cal, ó hasta que haya disuelto todo el ácido fosfórico: se evaporan las lexías mezcladas, y se separa de ellas mediante el filtro el sulfato de cal en pajitas y filamentos sedosos, que se deponen durante la evaporacion, y se lavan bien con un poco de agua. Se continúa esta separacion hasta que el líquido no deponga nada; y entónces se lleva adelante la concentracion hasta darle la consistencia de un extracto blando, y se calienta fuertemente en un gran

crisol, donde se entumece y despide un humo sulfuroso y aromático para darle una forma semividriosa, ó vitrificarle completamente en vidrio diáfano y sin ampollas, lo que solo puede conseguirse manteniéndole fundido el tiempo suficiente. Si se trata de extraer de él el fósforo, solo se le debe dar una consistencia de miel, porque el vidrio fosfórico suelta con bastante dificultad este cuerpo combustible.

12 Desde la publicacion del método del ciudadano Nicolas se han contentado todos los químicos con repetirle sobre diferentes especies de huesos para compararlos unos con otros, y determinar la cantidad de ácido fosfórico que cada uno de ellos puede dar. Berniard ha comparado así los huesos fósiles, y los de ballena, elefante, marsopa, buey, hombre, los cuernos de alce, los dientes de vaca marina y el marfil. Bullion le ha extraído de las espinas de pescado y del marfil, de que Rouelle dixo no haberle podido extraer. En nuestras indagaciones sobre las materias animales hemos tenido ocasion el ciudadano Vauquelin y yo de exâminar con mucho cuidado el ácido fosfórico extraído de los huesos, y compararle con el que es producido por la deflagracion del fósforo, del qual se diferencia en algunas propiedades. Habiendo notado que el de los huesos tomaba por la evaporacion hasta consistencia sólida la forma de pajitas anacaradas, que desecado de esta suerte atraia muy débilmente la humedad del ayre, y que fundido en vidrio no era ya ácido, ni casi disoluble, vimos que los huesos calcinados disueltos en el ácido muriático daban igualmente por una evaporacion espontánea 0,33 de cristales escamosos brillantes, acídulos, fusibles en vidrio indisoluble, muy disolubles en un ácido qualquiera, y sobre todo con exceso de ácido fosfórico, y por fin en todo semejante al que se saca de los huesos por el ácido sulfúrico. El ácido nítrico, el acetoso y acético nos dieron una substancia semejante con los huesos calcinados. Esta materia que enrojece los colores azules, y es precipitable de su disolucion en fosfate calizo insípido, é indisoluble por el amo-

niaco, los alcalis cáusticos y el agua de cal, nos ha presentado todas las propiedades de un fosfate acídulo de cal.

13 Mediante estas primeras experiencias hemos hallado que los huesos no se descomponian completamente por los ácidos, aunque todos tenian igualmente la propiedad de ablandar y disolver su parte sólida; que su fosfate de cal solo se descomponia en parte; y que los ácidos únicamente le quitaban una porcion de su base, y le reducian al estado de fosfate acídulo calizo, limitándose á esto su accion. Hemos visto despues por otros ensayos que podia prepararse tambien el fosfate de cal acídulo con la base de los huesos y el ácido fosfórico; que este ácido puro descomponia al muriate y nitrate, y aun al sulfate de cal, aunque ménos á la verdad que los dos anteriores, y formaba de este modo fosfate acídulo calizo siempre cristalizable en pajitas brillantes y micáceas; que este fosfate acídulo contenia 0,54 de ácido fosfórico 0,46 de cal, al paso que el fosfate de cal de los huesos, ó bien saturado, tenia 0,41 de ácido fosfórico 0,59 de cal; que tratando este último con los ácidos se le quitaban solamente 0,24 de cal; que 100 partes de huesos calcinados tratados con el ácido sulfúrico se convertian en 76 partes de fosfate acídulo, formado de 59 de fosfate de cal y 17 de ácido fosfórico; que solo estas 17 partes de ácido libre eran las que daban fósforo en su destilacion con el carbon; que la porcion de fosfate de cal neutro quedaba en el residuo de esta operacion, y que por eso de 100 partes de huesos solo se sacaban, segun los cálculos mas exáctos de Pelletier, que dió excelentes pormenores de esta preparacion, 0,05 de fósforo á lo mas, quando las 100 partes de huesos contienen realmente 0,16 sobre los 0,41 de ácido fosfórico que encierran.

14 Este conocimiento de la semi-descomposicion del fosfate calizo oseoso por los ácidos, y de la formacion de un fosfate acídulo, nos ha dado resultados muy útiles para la extraccion del ácido fosfórico de los huesos, su analisis, la preparacion del fósforo, y aun para la osteo-

genia. El cálculo y la experiencia nos han enseñado que solo deben emplearse $\frac{2}{3}$ de su peso de ácido sulfúrico concentrado para descomponer los huesos calcinados en vez de $\frac{2}{3}$ que aconsejaban los químicos. Para analizar completamente los huesos, y conocer la proporción de ácido fosfórico y cal que contienen, después de haber disuelto su base terrosa por un ácido cualquiera el nítrico ó muriático, es preciso precipitar esta disolución por el ácido oxálico, que descompone al fosfato ácido de cal como á todas las demás sales calizas, dexa libre por consiguiente en el líquido al ácido fosfórico sobrenadando al precipitado que forma, y conteniendo este en cada 100 partes 0,48 de cal, indica también la cantidad de esta tierra. Ningun carbonato alcalino descompone al fosfato ácido de cal, ni puede servir por consiguiente para esta análisis completa. Lo que se obtiene de los huesos tratados por el ácido sulfúrico solo da fósforo en razón de la proporción del ácido fosfórico libre del fosfato ácido de cal; pero tratando la leixía con el nitrato ó acetate de plomo se descompone completamente, y mediante una atracción electiva necesaria, el fosfato ácido de cal; todo su ácido fosfórico se depone unido al plomo, y toda su cal queda en disolución combinada con el ácido nítrico ó acetoso. Lavado bien el precipitado, y destilado con carbon, da mas del doble de fósforo que el producto sencillo de la evaporación de lo que se llamaba *ácido fosfórico de los huesos*, sacándose de este modo de 0,08 á 0,12 en vez de 0,05 que se extraía hasta aquí. La disolubilidad tan fácil y abundante del fosfato de cal oseoso en el ácido fosfórico, y la formación tan pronta de fosfato ácido calizo, explican una serie de fenómenos importantes sobre la osteogénia y las enfermedades de los huesos, de los que trataremos en su lugar.

15 Los álcalis cáusticos y carbonatos alcalinos no tienen acción alguna sobre el fosfato de cal oseoso, ni le descomponen en manera alguna, aunque los químicos lo hayan creído, y aun hayan propuesto fundir los huesos

calcinados con el carbonato de potasa ó de sosa: este es un hecho de que nos hemos cerciorado muy bien el ciudadano Vauquelin y yo por experiencias exâctísimas. Mas adelante veremos que esta imposibilidad de descomponer el fosfate de cal por el carbonato de potasa, sea por la via seca, ó sea por la húmeda, contrapuesta á la facilidad con que el oxálate de cal se descompone por la misma sal, nos ha ilustrado mucho sobre la analisis de varias especies de concreciones urinarias. Los álcalis y sus carbonates en disolucion obran mediante la materia gelatinosa de los huesos que ablandan, y á cuya extraccion contribuyen; pero ninguna sal tiene una verdadera accion sobre el texido oseoso. Los óxídes metálicos y sus disoluciones en los ácidos queman mas ó menos fuertemente la parte membranosa, ó la coloran penetrándola quando estan diluidos en agua: y así las disoluciones de cobre enverdecen los huesos expuestos á su contacto, y se forman turquesas artificiales en los huesos suspendidos en ácido nítrico débil, ó en otros líquidos, con solo caer al mismo tiempo en ellos un alfiler de cobre.

16 Entre las materias vegetales, si se exceptuan los ácidos ya indicados, solo los aceytes y algunas partes colorantes son capaces de penetrar el texido oseoso, sin duda en su substancia gelatinosa, y de darle, ó una flexibilidad untuosa, ó un suave pulimento, ó un color mas ó ménos subido. Respecto á este último hecho se sabe quan fácil es teñir las superficies oseosas, y aun hacer penetrar bastante adentro el color entre sus láminas profundas; quanto adhiere á ellas la materia colorante, y qué color tan vivo toman, segun las muchas y varias obras de huesos teñidos que cada dia se fabrican. El hermoso color de rosa que contraen los huesos de los animales vivos por la rubia mezclada con sus alimentos, es tambien una prueba evidente de esta adherencia de las materias colorantes al texido oseoso; pues el bello matiz que este vegetal les comunica parece indicar que su color es avivado por un ácido antes de fixarse en las láminas oseosas. Entre las materias animales, las grasas

y substancias coloradas obran como las anteriores sobre los huesos; y los ácidos que provienen de las alteraciones espontáneas de estas materias vivas, disuelven el fosfate de cal, y ablandan el texido oseoso con tanta facilidad como los que pertenecen á los fósiles, ó á los compuestos vegetales.

17 Todos los hechos reunidos sobre la analisis del texido oseoso prueban que se componen de dos substancias principales, una base gelatinosa ó glutinosa y una sal indisoluble. La primera es su verdadero tipo orgánico; pues es la que existe primeramente en membrana y en cartilago, y la que se llena poco á poco mediante los progresos de la osificacion en los animales jóvenes de cristalitos de fosfates de cal que guarnecen sus areolas, y toman la forma granugienta, laminosa y celular que determina la de estas areolas primitivas, al modo de una especie de molde. La una se disuelve en el agua, se descompone poco, y dexa los huesos quebradizos, á medida que disminuye su proporcion. La otra disoluble en todos los ácidos reduce el hueso á medida que se disuelve á su primera naturaleza cartilaginosa ó gelatinosa. La una da la forma primitiva, la flexibilidad y el texido terso y suave; y la otra produce la solidez, dureza, resistencia y forma permanente. La primera, que es la dominante, dexa extenderse á los huesos y formar las apofisis, sinuosidades y depresiones por la accion atrayente de los músculos y comprimente de las arterias &c.; y la segunda, quando llega á predominar, se opone á la mudanza de forma, vuelve los huesos secos y quebradizos, aumenta á veces su espesor, les desfigura, les engruesa irregularmente, llena sus cavidades &c.

18 Pero si la naturaleza general, y en algun modo comun ó media de los huesos se conoce bien hoy dia; si su analisis bien hecha esparce alguna luz sobre su formacion, y sobre las alteraciones de que son susceptibles, ¿quánto nos resta que hacer todavía, y qué luces no deben esperarse de los trabajos é indagaciones ulteriores sobre los huesos del feto comparados con los del adulto

y del viejo, sobre los de diferentes animales comparados con los humanos, sobre todo los de los órdenes inferiores de los anfibios y los peces, cuyos órganos tan distantes de los del hombre, y cuyas funciones tan disímiles deben ocasionar diferencias muy notables en la naturaleza y composicion de sus partes? ¿Quántos hechos interesantes no presentará á los fisiólogos el exámen bien hecho de los huesos sepultados mas ó ménos largo tiempo en tierra, expuestos al ayre ó sumergidos en las aguas, y alterados mas ó ménos profundamente en su naturaleza íntima, sea por la sustraccion de algunos de sus materiales constituyentes, ó sea por la adicion de algunas materias extrañas?

19 Queda todavía abierto un vasto campo á la Química, si se quieren aplicar sus medios actuales á las experiencias tan interesantes sobre la osificacion y regeneracion de los huesos empezadas con otro objeto por Duamel, Fongeroux, Haller y Troja; y se comparan los progresos de la formacion y solidificacion de estos órganos en el feto y animal jóven en diferentes épocas, con la cantidad y naturaleza de sus alimentos; si variando estos, y añadiéndoles substancias que se sabe influyen sobre el color y consistencia de los huesos, se siguen con la atencion conveniente las relaciones de unos y otros; si se multiplican estos ensayos en los animales de diferentes órdenes como los mamíferos, frugívoros, carnívoros, las aves acuáticas y de monte, los anfibios y aun los peces; si descubriendo en ciertos puntos los huesos de los animales vivos, y envolviendo estas partes oseosas con diferentes materias, ó cubriéndolas con varios fluidos elásticos, se atiende á la influencia de estos contactos, y al género de alteracion que ocasionan; y en fin, si la irritacion externa, y la destruccion del periostio exterior, ó la irritacion interior y desorganizacion del tuétano se observan con cuidado en sus efectos, y se reunen á los otros medios de hacer experiencias de los Duhamel y Fongeroux.

20 Se ensancha mas el campo, y da esperanzas de

sucesos mucho mas importantes que los anteriores si se llegan á extender estas analisis exáctas é indagaciones preciosas sobre los huesos enfermos ablandados y como fundidos en la raquitis y las afecciones lechosas, endurecidos é hinchados en las exóstosis de varios géneros; corroidos y destruidos en las diversas caries secas ó húmedas, lentas ó rápidas; disecados, dilatados é hinchados en la *espinaventosa* y necrosis; reformados, regenerados y doblados en las exfoliaciones, fracturas y callos. Todas estas alteraciones tan bien descritas de los modernos, en las cuales han hallado asuntos de observaciones á que no alcanzó la medicina antigua, y modos y aun esperanzas fundadas de curacion enteramente despreciados hasta ellos, solo podrán conocerse verdaderamente y apreciarse sus causas, arrancando su método curativo al empirismo que le ha dirigido hasta el dia por experiencias positivas y analisis bien hechas, para lo qual ofrece la Química nuevos medios y recursos muy superiores á los que la ciencia poseia en otro tiempo.

ARTICULO XIII.

De las materias animales contenidas en la caja oseosa del cráneo, ó que de ella salen.

I He hablado en los doce artículos anteriores de las diversas materias líquidas y sólidas que hay generalmente esparcidas por todo el cuerpo, y que constituyen como sus elementos comunes; y en éste vamos á tratar de las materias que se encuentran en la cavidad del cráneo. Sin embargo no hablaremos en él de las membranas dura-mater, pia-mater y aragnoide, ni de los vasos sanguíneos, porque en nada se diferencia lo que diríamos de estos cuerpos de lo que se ha expuesto en general sobre el tejido membranoso y vascular en uno de los artículos anteriores. Se tratará de la materia cerebral, del fluido nérvico, del líquido de los ventrículos y de las concreciones pineales, que son en efecto

las quatro substancias particularmente contenidas en el cráneo, y las quales, presentando un aspecto y estructura ó unas propiedades físicas diferentes de las de las materias que ocupan otras cavidades del cuerpo, merecen examinarse con especialidad. Dos de ellas pertenecen á los líquidos animales, otra á las partes blandas, y la última á los sólidos.

§. I.

De la pulpa cerebral y néroea.

2 El cerebro, víscera tan perfectamente organizada, y con tanta regularidad, y tan voluminosa en el hombre que excede por su peso á la cantidad relativa del cráneo de todos los demas animales, ahondado en su superficie por una multitud de surcos, abultado ó prominente en otros muchos puntos que presenta desigualdades tortuosas que se han comparado con las circunvoluciones intestinales, que forma á poca profundidad y baxo esta superficie desigual y como cincelada, una masa homogénea de color gris por el exterior en su capa cortical, ó substancia cenicienta, y de un color lechoso ó de marfil por el interior, y que ofrece en su continuidad una admirable série de formas, de contornos, partes salientes, redondeadas, prolongadas, de líneas, cavidades y tubérculos constantes regulares en todas las personas; este órgano, que los anatómicos, y sobre todo Scemmering y Vicq-de Azyr han descrito tan bien sin haber podido decir nada sobre el uso de todas sus diversas partes; este enigma anatómico y fisiológico, que ningun físico ha podido todavía adivinar representa una especie de papilla espesa, de pulpa mas ó menos sólida, dividida en cerebro propiamente tal, en cerebelo, y prolongaciones medulares, que partiendo de estos dos centros, dan origen á la médula oblongada, á los pares de nervios y la médula espinal. Los nervios que salen de la base de esta víscera y de la médula espinal para esparcirse por todo el cuerpo, y ser en él la causa

del movimiento y sentimiento, son unas verdaderas emanaciones cerebrales envueltas en una porcion de las membranas mismas de la medula de que se separan, y las quales dexan, al entrar en aquellas partes que van á hacer mover y sentir.

3 La maravillosa estructura que manifiesta esta víscera; su magnitud y cantidad correspondiente á la inteligencia de los animales; los sentidos tan vecinos y que son como sus mas prójimos apéndices; la sensacion íntima que advierte á todos los hombres que la conciencia de sus acciones, de sus deseos y voluntad, que el ejercicio de todas las facultades de su espíritu se refieren al interior de la cabeza; la lesion de las funciones de los nervios del sentimiento y aun del entendimiento, la demencia y la locura que acompañan constantemente á las alteraciones morbíficas ocasionadas al rededor ó en el interior del texido cerebral de qualquier naturaleza que sea; el sueño, la imbecilidad, la tontería y mentecatez que siguen á la presion padecida en este órgano, todo indica que el cerebro es el asiento de las sensaciones, el sensorio comun, el primer foco de la vida, y el origen general de las funciones que llamamos *animalés ó espirituales*. La anatomía de los animales estudiada en todos los órdenes de estos seres organizados desde el hombre hasta los moluscos y gusanos, confirma esta nocion general, haciendo ver que la degradacion progresiva de la organizacion, de la masa, y diversas porciones de esta víscera corresponde con una extraordinaria precision á la disminucion de sensibilidad, inteligencia, instinto y órganos sensitivos en estos seres.

4 Incomprehensible para los mas hábiles anatómicos que mejor han entendido y manifestado sus numerosos escondrijos, sus resortes mas ocultos y partes mas delicadas: esta víscera pulposa, esta papilla sensitiva y casi pensante no se presta mas, ó por mejor decir no da resultados mas satisfactorios al químico que al fisiólogo que solo ha consultado á su estructura. El uno, despues de los trabajos mas porfiados, queda tan pas-

mado como el otro de la poca relacion que hay entre su resultado y las propiedades de este órgano vivo. Pocos sabios se han ocupado todavía en analizar la pulpa ó medula cerebral, y hasta estos tiempos mas modernos ni aun se habia tenido la curiosidad de procurar reconocer su naturaleza y composicion; casi no habia mas que algunos hechos tomados del arte de preparar los alimentos, ó vislumbrados en las operaciones empleadas por los anatómicos para manifestar las diferentes partes del cerebro que pudiesen dar una nocion superficial de sus propiedades químicas. Garman habia anunciado su singular conservacion en el cráneo oseoso de los cadáveres sepultados. Burrhus habia comparado su tejido á un aceyte, y aun le habia aproximado á la naturaleza del esperma de ballena. El ciudadano Thouret fue el primero que describió una série de observaciones sobre la naturaleza de la medula del cerebro en una memoria publicada entre las de la sociedad de medicina, y la presentó como una especie de substancia xabonosa compuesta de un aceyte y de álcali fixo; y yo he publicado en Marzo de 1793, tomo 16 de los Anales de química, una analisis del cerebro del hombre y de varios mamíferos, cuyo resultado se diferencia de este, y daré de él aquí alguna noticia.

5 El cerebro humano, que tomaré como modelo y tipo, fresco, cortado en pedazos y puesto en un frasco, del qual salia un tubo que avocaba á una campana llena de agua, ha dexado desprenderse al principio, y á 20 grados de temperatura, algunas burbujas de gas ácido carbónico; pero no ha presentado gas otro alguno en el espacio de mas de un año, y ha despedido un mal olor sin padecer verdadera fermentacion ni alteracion notable en su consistencia. Expuesto al ayre y á 12 grados del termómetro, se vuelve fetidísimo, toma un color verde, se pudre, y sin embargo adquiere acidez y enroxece el papel azul. Secado al baño maría se cuaja primeramente, dexa separar un poco de agua y disminuye de $\frac{4}{5}$ á $\frac{2}{3}$; se encoge y vuelve ama-

rillo, y se hace pasta entre los dedos: calentado despues fuertemente en un crisol de barro despide amoniac, se ablanda, se hincha, se vuelve pardo y negro, se derrite, despide un humo espeso y acre, se inflama, queda largo tiempo abrasado despues de la disminucion y cesacion de la llama; da entónces ácido sulfuroso, producto de la combustion del poco azufre que contiene, se funde en este estado como carbonoso, presenta una liquidez viscosa, se fixa en una especie de betun negro y quebradizo, y no da señal de álcali en su carbon lexivado. Quando se trata el cerebro desecado en la retorta, se saca una agua cargada de varias sales amoniacales, de aceyte bastante abundante, de carbonate amoniacal concreto, gas hidrógeno carbonoso, sulfurado y ácido carbónico; y se hallan algunos rastros de fosfate de cal y de sosa, pero sin álcali en su carbon.

6 La pulpa cerebral desleida y suspendida en el agua á modo de una emulsion espesa se cuaja por el calor, y se separa en copos como la leche tratada por un ácido. Separados los copos del líquido se precipita por el agua de cal y las sales calizas, toma color al evaporarse, y da fosfate de sosa por la cristalicacion. Todos los cerebros de los mamíferos y de las aves presentan un mismo carácter de desleirse en agua por la trituracion, y separarse en copos cuajados por el calor. Esta disolucion viscosa hace espuma por la agitacion, y se parece tanto á una agua cargada de xabon que se puede equivocarse con ella. Una parte de esta materia cerebral suspendida en forma emulsiva, viene á nadar como una especie de nata á la superficie del líquido. El alcohol cuaja y precipita en copos reunidos la materia del cerebro asi desleida y suspendida en el agua; y es preciso observar tambien que éste líquido de apariencia emulsiva ó xabonosa no altera los colores vegetales, y que los ácidos le descomponen y coagulan. La pulpa cerebral, aun despues de su coccion, y la especie de dureza y coagulacion que experimenta en seco quando

se hace calentar al baño-maría despues de haber dexado escapar una porcion de este líquido, y haber tomado un color leonado durante la especie de sequedad que adquiere, reduciéndose á un quarto ó quinto de su peso primitivo, no ha perdido sin embargo nada de su atraccion con el agua, pues se deslie todavia en ella por la sola trituracion, y presenta un líquido emulsivo amarillento, que á la verdad se descompone prontamente, dexa precipitar algunos copos de pulpa endurecida, y solo retiene algunas sales solubles.

7 El cerebro endurecido, cocido y aun empezado á tostarse como todas las substancias vegetales de que se saca despues aceyte por expresion, colocado entre dos planchas de hierro caliente, y llevado á una prensa, cuya palanca tenia una vara de largo, y era movida por dos hombres, no dió una gota de aceyte líquido. Esta experiencia indicada por Burrhus, que dice haber extraido del cerebro seco un aceyte concrecible, no se pudo verificar; y es de creer que este autor echase mano de un cerebro ya alterado, sea por el tiempo, ó sea por las operaciones á que antes le habia sujetado. Esta propiedad de dar un aceyte concreto, ó mas bien de convertirse casi toda su masa en un aceyte concrecible parecido al esperma de ballena, la adquiere sin embargo la pulpa cerebral por la descomposicion pútrida y lenta que se apodera de los cuerpos enterrados. Esta es una de las curiosas observaciones que hemos hecho el ciudadano Thouret y yo en los cadáveres de que estaba lleno el cementerio de los inocentes de Paris hasta una gran profundidad. Todos nos han presentado en su cráneo la masa del cerebro encojida, comprimida, ocupando solo la 10^a ó 15^a parte del volumen de esta cavidad, sonando ó moviéndose dentro á manera de un cascabel, de una consistencia mucho mas tiesa que en su estado natural, y de un color negruzco ó pardo obscuro en su superficie, y gris en el interior. Esta pulpa asi desecada y correosa, y sin la forma exterior y contornos interiores del cerebro de

donde habia salido, era quebradiza, se ablandaba con los dedos, se desleia en agua; despedia un olor fastidioso y desagradable, presentaba todos los caracteres de un carbon amoniacal, y daba con los ácidos que la descomponian un precipitado espeso, craso, oleoso, fusible, que se fixaba en láminas cristalinas por el enfriamiento, era soluble en el alcohol, y gozaba en una palabra de muchas propiedades análogas á las del espermatozoido de ballena. Pero es evidente que esta materia oleosa no existe del todo formada en el cerebro, y sí es producto de una alteracion séptica que indica, á la verdad, en la pulpa cerebral una disposicion mayor que la de otras varias substancias animales á contraer esta forma y carácter de un aceyte adipocéreo.

8 Desleida en agua esta papilla cerebral, y mezclada con ácido sulfúrico, se cuaja en copos, que pueden separarse fácilmente mediante el filtro. Despues de filtrado el líquido contiene un poco de materia animal que se quema, descompone y precipita el carbono durante la evaporacion, y se halla en él cal, sosa, amoniacal, unidos en todo ó en parte con el ácido sulfúrico añadido, y tambien ácido fosfórico libre. La materia coagulada no presenta los caracteres oleosos, pero sí los de una albúmina concreta. El ácido nítrico débil descompone el cerebro del mismo modo; y el concentrado le cuaja inmediatamente, hace desprender de él gas azoe, produce un movimiento de efervescencia y espuma considerables, llega casi hasta inflamarle, produce una materia carbonosa, hinchada y voluminosa, y exhala una mezcla de gas nitroso, ácido carbónico y gas amoniacal. Se halla tambien fosfate y oxálate de cal y oxálate de sosa en la lexía y en las cenizas del carbon obtenido en esta experiencia. El ácido muriático echado sobre el cerebro humano, desleido en agua, separa de él unos copos coagulados que nadan á la superficie. Aclarado el líquido por el reposo, separado del cuajo por el filtro, y evaporado á un calor suave, da unas películas transparentes que se ennegrecen al fin de la operacion; y

por esta misma evaporacion, y absorviendo el exceso de ácido por el amoniaco, se saca la sosa, la cal y el ácido fosfórico, parte unidos entre sí, y parte con el ácido muriático. La parte cuajada y seca da casi el 10.º ó 12.º del peso primitivo del cerebro empleado, y presenta todas las propiedades de una materia albuminosa concreta.

9 Las lexías de álcalis fixos cáusticos obran poderosamente sobre la pulpa cerebral; y esta accion se verifica aun en frio, desprendiéndose mucho calórico y amoniaco. Este último efecto, que se observa aun sobre los cerebros frescos, se nota tambien aun en los que ya se han agriado: la pulpa medular se vuelve cenicienta, y á veces algo rosácea. Quando la disolucion se ha verificado mediante el calor, se presenta como un xabon, efecto parecido al que hemos dicho en otra parte de la accion de los álcalis sobre las substancias animales en general, y depende de la alteracion que padece en el momento mismo de la mezcla la substancia albuminosa cerebral. Se sabe muy bien el efecto opuesto de los aceytes calentados con la substancia del cerebro, por ser una experiencia quotidiana que se observa al hacer cocer ó freir este órgano alimenticio en aceyte; pues una parte de él, que es casi la mitad, se disuelve y da al aceyte fixo bastante consistencia, y la otra se seca, se encoge, se cuaja, se cuece, y adquiere una densidad, un sabor agradable, y una indisolubilidad que antes no tenia.

10 La accion del alcohol sobre la pulpa cerebral, privada de una gran parte de su agua por la desecacion, es uno de los fenómenos mas singulares que me ha presentado esta substancia. Tratada quatro veces seguidas con el doble de su peso de alcohol bien rectificado, y dándola cada vez un hervor de un quarto de hora en un matraz de cuello largo y con un tapon cortado al sesgo para perder lo ménos que fuera posible de alcohol, las tres primeras porciones de alcohol, decantado hirviendo, dexaron deponer por el enfriamiento unas láminas brillantes de color blanco amarillento y en cantidad cada vez menor: la quarta casi nada depuso. La materia cere-

bral perdió $\frac{1}{2}$ de su peso, y saqué en todo sea por el peso espontáneo, sea por la evaporacion total del alcohol $\frac{2}{8}$ y medio de cristales á manera de agujas, de planchuelas y materia granugienta, habiéndose perdido segun se ve $\frac{2}{8}$ y medio de agua volatilizada con el alcohol. Esta substancia cristalizada y de un aspecto craso se hacia una pasta con los dedos, y solamente pudo ablandarse, pero no derretirse al calor del agua hirviendo. A una temperatura mayor se volvió inmediatamente de un color amarillo negruzco y despidió al derretirse un olor empireumático y amoniacal. No tenia pues una verdadera analogía con el esperma de ballena, que se derrite entre 32 y 35 grados, ni con la materia crasa de los cuerpos podridos, que se derrite á los 28, y mas bien se acerca á los cristales crasos laminosos contenidos en los cálculos biliares, que ni aun se ablandan á los 90 grados de la graduacion de Reamur; pero por otra parte esta última substancia no se vuelve á esta temperatura, ni amoniacal, ni empireumática como el aceyte cerebral cristalino extraido por el alcohol.

11 Debo hacer observar aquí que la porcion de este aceyte concreto, separado del alcohol que le habia disuelto por la evaporacion al sol, y que formó una película granugienta en su superficie á causa de las moléculas que fueron atraidas rápidamente hácia las que estaban colocadas en el centro, presentó algunas propiedades modificadas de otro modo que las de la porcion del mismo aceyte depuesto espontáneamente por el enfriamiento de esta disolucion alcohólica. Era algo mas abundante que el primero, de un color amarillo mas obscuro, de un olor á extracto animal bien particular, y de un sabor salado muy notable; se parecia al xabon negro por su consistencia blanda; se desleia en el agua, la daba un aspecto lechoso, enrojecia el papel de tornasol, y no se volvía realmente oleoso ó fusible al modo de un aceyte, hasta haber desprendido el amoniaco y depuesto el carbono por la accion del fuego ó de los álcalis fixos cáusticos; en fin era algo diferente del anterior, lo que indica

que la substancia cerebral no toma este carácter oleoso, disolviéndose en parte en el alcohol, sino por una alteracion que empieza á padecer en sus principios y composicion. Igual alteracion sufre al parecer por sola su permanencia en el alcohol frio; porque el cerebro y sus diversos cortes, y los nervios mismos, el cerebelo y la medula espinal, materias todas de la misma naturaleza química, así como son de la misma continuidad anatómica, sumergidos enteramente, y macerados en el alcohol, deponen al cabo de algunos meses unas laminitas ó pajitas brillantes como cristales de ácido borácico, que se precipitan y reunen al fondo de los vasos ó de las caxas que se conservan en los gabinetes de anatomía, segun puede verse en los de la escuela de medicina de Paris y de la escuela veterinaria de Alfort. Aun es preciso renovar de quando en quando el alcohol de las vasijas, y limpiarlas, para dexar ver las materias que encierran; pero es evidente que estas se deteriorarán absolutamente, y que toda quanta substancia medular contienen se destruirá poco á poco pasando al estado adipocéreo.

12 De estas experiencias, cuyo resultado acabo de dar, he inferido que la pulpa medular del cerebro era una materia albuminosa particular medio concreta, mas oxigenada que la que existe en el suero de la sangre, sin contener álcali libre, mezclada con una gran cantidad de agua, que la daba la forma y consistencia de una papilla, y tenia al mismo tiempo algunos fosfates en disolucion; que esta especie de materia análoga á una clara de huevo medio cocida no era una substancia grasienta, ni por consiguiente un xabon alcalino, segun se habia creido; que era notable sobre todo por su propiedad de pasar al estado adipocéreo por la putrefaccion que empieza acidificándola por la accion de los álcalis cáusticos, y por la del alcohol; que esta substancia se separaba inmediatamente de la sangre por las innumerables arterias que vienen á parar al cráneo, y que recorren en tal cantidad el texido del cerebro, que esta víscera ha sido mirada por los mas hábiles anatómi-

cos, como formada de las extremidades vasculares enroscadas y dobladas. Es casi superfluo añadir aquí que el centro de los cordones nérveos es exáctamente de la misma naturaleza que la pulpa cerebral, pues estos nervios no son otra cosa que prolongaciones ó filamentos prolongados del cerebro.

§. II.

Del fluido nérveo.

13 El mayor número de fisiólogos admiten un fluido muy ligero y movible casi comparable con el eléctrico ó magnético; que creen corra por el mero acto de la voluntad, ó una irritacion qualquiera desde el interior del cerebro, del cerebelo y las medulas oblongada y espinal hasta los nervios, y al qual atribuyen la funcion de llevar á todas partes la causa del movimiento y de las sensaciones. Sin embargo, no pueden dar otras pruebas de su existencia que la disminucion ó cesacion de la accion nerviosa por la ligadura de los nervios, ó una compresion, que imaginan deber embarazar ó detener el movimiento de este fluido; pero ninguna cavidad hay en los cordones nérveos, ni se ve en ellos otra materia que la medula que ocupa su centro, y un líquido mucoso que riega sus membranas. Mas esta no es una dificultad para aquellos que se figuran en este fluido una tenuidad superior á quantas se conocen en todos los fluidos animales visibles, que no solamente no la perciben nuestros sentidos, sino que la imaginacion misma tiene trabajo en comprehender su velocidad.

14 Si se admite este fluido es preciso suponer que, ó hay dos géneros de movimientos opuestos, que difícilmente pueden concebirse en los mismos nervios, ó dos géneros de canales nérveos, unos que lleven el fluido sensitivo desde los órganos de los sentidos heridos exteriormente al cerebro, asiento del *sensorio comun*, y otros que le acarreen desde el cerebro á las vísceras y múscu-

los, conduciendo á las primeras el principio de vida y movimiento independiente que le mantiene en ellas, y las órdenes de la voluntad que le mueve y excita en los segundos. Además es preciso admitir que este fluido nérveo sigue solo un mismo camino en unos y otros canales, porque no puede volver hácia atrás, y por consiguiente parecería disiparse despues de haber producido su efecto, lo que concuerda con su extrema tenuidad y la gran celeridad de su carrera. Por estas dificultades negaron sin duda algunos fisiólogos la existencia del fluido que otros llamaron *espíritus animales*, y juzgaron poder explicar las funciones que se le atribuían, sea por un choque rápido comunicado á un tejido globular no interrumpido en el cerebro y los nervios, ó sea por una vibracion excitada en los filamentos de estos órganos. A la verdad, estas dos hipótesis no admiten ménos dificultades que la de la existencia de un fluido, pues suponen una tension, una rapidez ó una solidez en las fibras nerviosas que nos induce á desechar la mas simple observacion.

15 Ninguna experiencia, ningun hecho hay que pueda dar la menor luz, ó la mas simple idea de la naturaleza del fluido nérveo. Es absolutamente desconocido de aquellos mismos que le admiten, y no ponen la menor duda en su existencia; pero no habiendo arte ni medio alguno de sujetarle á nuestros sentidos, se ha recurrido á las hipótesis para explicar sus caracteres. Se ha supuesto que era el mismo fluido eléctrico; pero los nervios no dan señal alguna de electricidad: y si algunas experiencias parecen probar que despues de la muerte son muy buenos conductores eléctricos, ninguna induce á rezelar su existencia en el sistema nérveo, ni su paso y acumulacion en las diversas regiones de este sistema. Admitir despues del descubrimiento de Galvani sobre la irritacion metálica un fluido particular diferente del anterior, cuyo reservatorio sea el cerebro, y los nervios sus canales deferentes, es hacer tambien una hipótesis destinada á ser inmediatamente trastornada por otras nuevas indagaciones. Algunos han sospechado que el fluido nérveo

fuese un gas, y sobre todo el oxígeno; pero serian necesarios tubos huecos para conducirlo, y nada de esto se conoce en el cerebro ni en los nervios. Debemos pues convenir en que se ignora absolutamente lo que puede ser el fluido nérveo, así como el modo general en que consiste la acción del cerebro y de los nervios.

§. III.

Del líquido de los ventrículos del cerebro.

16 Entre los ventrículos del cerebro, y entre sus membranas y superficie, hay un líquido levemente viscoso que se rezuma incesantemente por las extremidades arteriales, que suaviza y ablanda las superficies entre las cuales existe y las impide pegarse, como sucede en todas las cavidades y entre todas las membranas del cuerpo. Llámánle los autores impropriamente un vapor, y es llevado continuamente por los vasos absorbentes ó las venas. A veces se amontona y forma las diversas especies de hidrocéfalos. Existe uno semejante en la cavidad media de la medula espinal y entre sus membranas; y no parece diferenciarse este humor del que humedece todas las paredes membranosas del cuerpo humano en general, y de que ya hemos hablado. Es un líquido mucoso-gelatinoso mas ó ménos albuminoso, y que contiene algunas materias salinas, y en una palabra, es la misma materia que se filtra por entre los manojos fibrosos de la medula cerebral, y los vuelve blandos y pulposos.

§. IV.

De las concreciones pineales.

17 Todos los anatómicos saben que la glándula pineal, cuyos usos se ignoran absolutamente, se halla con frecuencia cargada en el interior de su pulpa de dos ó tres pequeñas concreciones duras que se notan estruxando

este cuerpo glanduloso con los dedos; y son tan comunes estas concreciones, que muy pocos cerebros se abren en los anfiteatros de anatomía en que no se encuentren. Por lo regular son tan pequeñas y ligeras, que es preciso juntar muchas para poderlas exâminar, y se necesitan unas veinte para formar el peso de un grama. Son unos cuerpos irregularmente redondeados, ásperos y puntiagudos en su superficie, y jamas lisos ó suaves. He hallado que se componen de fosfate de cal unido con cosa de un tercio de su peso de materia gelatinosa. Así hallándose tan frecüentemente los cálculos de la glándula pineal en los cerebros humanos, y no produciendo al parecer enfermedad alguna, se pueden mirar como unas concreciones casi naturales, ó como una especie de depósitos, cuya formacion en esta sola region del cerebro es un fenómeno á la verdad singular, y cuya causa ú origen merece ocupar á los anatómicos.

ARTICULO XIV.

De los líquidos particulares del ojo, ó de los humores aquëo, vítreo, cristalino, y de las lágrimas.

18 **A**unque no indico aquí en particular como humores del ojo mas que aquellos que se conocen con el nombre de humores aquëo, vítreo, cristalino, y de las lágrimas; hay en este admirable órgano otras varias substancias líquidas, blandas ó sólidas que merecerian un exâmen particular; pero sobre las quales no ha trabajado todavía la química. Se ignora enteramente la naturaleza del *pigmento* negro, de la coroides, que parece ser carbono, de la pulpa blanda y transparente de la retina, principal asiento de la vision, y que no es seguramente un simple humor albuminoso, como parece indicarlo su aspecto, de aquellas membranas duras y ténues que forman la cuenca del ojo, y en fin de aquel barniz brillante, anacarado y dorado que reviste la faz interna del globo del ojo. Apenas se ha

trabajado, ó por mejor decir, todavía no tenemos sino algunas nociones preliminares y como provisionales de los humores vítreo, aquëo y cristalino, segun los ensayos de Petit y Chrouet, que publicaron una disertacion sobre los humores del ojo; pero las lágrimas se conocen algo mejor.

19 El humor aquëo se halla contenido en cantidad de $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{3}$ de grama en las dos cámaras anterior y posterior del ojo entre la superficie interior de la córnea transparente y el cristalino. Está separado por las arterias del cuerpo ciliar y del iris, y sale parte de él por los poros de la córnea, donde le vuelven á tomar los vasos absorbentes. Su renovacion es tan pronta, que despues de haber salido en la operacion de la catarata por la abertura hecha á la córnea, se repone y dilata esta membrana á las veinte y quatro ó treinta y seis horas. Halloran ha visto salir de una herida del ojo una grama y un tercio de él en doce minutos. Bertrandi queria que fuese más ligero que el agua en la razon de 975 á 1000, y es de creer sea un error. Es de una perfecta transparencia, de un sabor levemente salado, y de una gran liquidez; se evapora enteramente y sin residuo; los ácidos y el alcohol no le coagulan; el ácido nítrico, el nitro-muriático, y sobre todo el muriático oxígenado, tienen la propiedad de enturbiarle un poco; y aunque poco cargado de materia animal, se corrompe, y despide mal olor. Se hallan tambien en él algunos rastros de fosfates alcalinos de sosa y muriate de sosa. Su uso es dilatar la córnea, sostener su forma combada, y mantener en su posicion el cristalino y el vítreo. A veces se amontona de modo que obliga á salir horriblemente la córnea en la hidrofthalmia. En la tortuga y los peces es como gelatinoso.

20 Casi nada se ha dicho todavía de la naturaleza ó de la composicion del humor vítreo, al qual le viene su nombre de su transparencia y aspecto semejante á un vidrio derretido. Encerrado en membranas, ó celdillas membranosas muy juntas, ocupa todo el fondo del globo del ojo desde el lado posterior del cristalino hasta la super-

ficie de la retina, y siendo algo roxizo en el feto, jamas se le ve volverse opaco en la vejez. No se conoce la razon exâcta de su densidad; pero se sabe que es superior á la del humor aquëo, é inferior á la de la córnea. Wint-tingham halló ser respecto á la del agua: : 10024 : 10000. Su cantidad es considerable; porque segun Petit que en las memorias de la academia de ciencias de Paris de 1728, y en cartas particulares, ha dado una descripcion exâcta de las partes y humores del ojo, constituye él solo mas de los dos tercios de su peso. Petit, Chrouet, Mauchart y Zinn indicaron algunas de sus propiedades químicas. No se cuaja en el agua hirviendo, y se evapora todo al fuego; contiene muy poca sal y tierra, y los ácidos poderosos y los álcalis fixos le enturbian un poco. Se halla glutinoso, espeso y aun concreto y mas ó ménos opaco, ó á lo ménos colorado en algunas enfermedades, sobre todo en la glaucoma. Duhamel le ha visto una vez notablemente enrojecido en un animal á quien daba de comer rubia. Boerhaave observaba, ha largo tiempo, que una herida hecha en el cuerpo vítreo no dexaba salir sino muy lentamente y gota á gota el humor de este cuerpo, é inferia de aquí que se hallaba contenido en muchas celdillas, que comunicaban unas con otras, mas estrechas en el interior y mas anchas por de fuera; á esto se debe su aparente viscosidad, porque quando se cuelga de un hilo un cuerpo vítreo sobre un vaso, á medida que se vacia el humor se cierran las pequeñas paredes de la membrana hyaloide, desaparecen reuniéndose, y el líquido recogido es tan fluido como el agua.

21 El cristalino que se halla en el hueco anterior del cuerpo vítreo y encerrado en su caxa particular es un cuerpo casi sólido ó semiconcreto, como una jalea muy espesa, de una forma lenticular, y cuya figura, curvatura y estructura interior se ha examinado y descrito con cuidado. Tiene casi quatro líneas de diámetro en el hombre, y el término medio de su peso es un quarto de grama; es mas pesado que el agua, y así cae al fondo de este líquido. Siendo muy blando en el feto se endu-

rece á la vejez, y pasa poco á poco de una blancura y transparencia perfecta á un color amarillento como el de topacio ó sucino levemente obscuro. Se dexa cortar ó romper con facilidad, y mediante la presion se tritura y extiende quedando separadas la mayor parte de sus moléculas.

22 Ha largo tiempo que se sabe que es capaz de volverse opaco, cartilaginoso, oseoso, y aun de una dureza casi igual á la de la piedra. Tenemos una prueba en los peces fritos de que el cristalino se concreta por el calor, se vuelve blanco y desmenuzable como una especie de yeso blando, se separa en láminas concéntricas, de que se pueden facilmente sacar hasta ciento, y que estas láminas estan formadas de fibras retorcidas ó arrolladas en espiral. Chrouet asegura en su historia de los humores del ojo, que el cristalino da con mucha abundancia aceyte y espíritu amoniacal por la accion del fuego. Veinte y quatro gramas de este cuerpo destilado le dieron dos y un quarto de un agua insípida, ocho de agua amoniacal, un tercio de carbonato de amoniaco concreto, algo ménos de tres gramas de aceyte fetidísimo, y ocho de un carbon, cuya incineracion dexó grama y media de cenizas sin sal fixa ó álcali. El cristalino se vuelve opaco por su coccion en agua hirviendo, por la accion de los ácidos y por el alcohol, y parece estar formado de una materia albuminosa y concrecible espesa, y de una porcion de gelatina. Todavía no se ha hecho analisis exâcta de él.

23 Las lágrimas nacen de una glándula conglomerada que hay en una cavidad del ángulo externo y superior de la órbita, y salen por seis ó siete canalitos abiertos en la conjuntiva sobre el párpado superior, y corren á lo largo del ojo hácia los puntos lacrimales. No se han hecho indagaciones particulares sobre ellas, y así se han representado como un líquido acuoso algo salado, y que casi no dexa residuo alguno por la evaporacion; y Pedro Petit emplea su curioso tratado sobre las lágrimas en hablar de su origen y su relacion con las pasiones, y

casi nada dice de su naturaleza. El ilustre Haller se quejaba de esta escasez de hechos en su gran fisiología; pero se contentó con citar algunos exemplos raros de cristales salinos como los que había logrado Bruckman, los de un sabor ácido acerbo que Schaper había observado en una oftalmia, la sangre que se mezcla á veces con ellas, y el dulzor que tomaban en algunas enfermedades. Habiéndonos presentado en 1791 varias ocasiones de recogerlas, hizimos el ciudadano Vauquelin y yo un exâmen particular de ellas y publicamos en los anales de Química del mes de Agosto del mismo año, una memoria sobre la analisis de este humor, cuyo resultado presentaré aquí.

24 Pudimos recogerlas con bastante abundancia para nuestras experiencias, ya por medio de algunas personas propensas á llorar, y que tuvieron la bondad de recibirlas en vasitos de cristal, ya haciéndolas saltar con abundancia por la irritacion mecánica de las narices, y ya por efecto del frio que las aumenta en algunos sugetos. Es este humor claro como el agua, inodoro, de sabor salado, y de una pesantez que excede en poco á la del agua destilada. Enverdece el papel teñido con las malvas y violetas, sin que se pierda este color al ayre, que es prueba de que se debe á la accion de un álcali fixo. Quando se calienta presenta en su superficie muchas ampollas permanentes como un líquido mucilaginoso; y evaporado hásta sequedad, dexa á lo mas 0,04 de un residuo seco y amarillento de sabor acre. En vasos cerrados da mucha agua, algunos restos de aceyte y amoniac, y un carbon muy salino. La incineracion del producto de la evaporacion espontánea nos ha manifestado muriate de sosa, carbonate de sosa, y muy poco fosfate de sosa y de cal.

25 Expuestas las lágrimas al ayre caliente y seco en un vaso poco profundo se espesan con bastante prontitud, se vuelven viscosas sin perder su transparencia, y toman un color amarillento y á veces verde. Se forman en ellas unos cristales cúbicos, que disuelve el alcohol sin tocar la parte mucilaginosa y espesa, y los qua-

les enverdecen el papel de malva, indicando un exceso de álcali. El agua que disuelve inmediatamente en todas proporciones, y deslie el humor lacrimal en su estado natural, no obra del mismo modo sobre este humor espesado, y vuelto viscoso por su exposicion al ayre; pues queda este suspendido como una materia mucosa, ó se disuelve con mucha lentitud, porque el agua hace espuma mediante la agitacion despues de haber permanecido largo tiempo en contacto con ella; y en esto tenemos un exemplo de que el contacto del ayre priva á una materia animal de su disolubilidad en el agua. Las disoluciones alcalinas que no tienen accion alguna sensible sobre las lágrimas puras, disuelven prontamente las espesadas al ayre, y las vuelven su primera liquidez y transparencia. El agua de cal y las disoluciones de barita y estronciana no producen efecto alguno sobre las lágrimas al momento de haber salido; pero despues de haber estado expuestas algun tiempo al ayre enturbian estos líquidos, y dan precipitados de carbonates térreos muy perceptibles. Este fenómeno depende de que las lágrimas contienen un poco de sosa pura, que atrayendo el ácido carbónico atmosférico, y pasando poco á poco mediante el contacto del ayre al estado de carbonato alcalino, se hace así susceptible de descomponerse por las disoluciones de las tres tierras, cuya atraccion con el ácido carbónico es mayor que la de la sosa. El alcohol forma en las lágrimas unos copos blancos muy perceptibles, y retiene en disolucion la mayor parte de las sales.

26 Ningun ácido tiene accion sobre las lágrimas al momento de haber salido, ó quando todavía no han padecido alteracion alguna; pues lo único que hacen es saturar la sosa que contienen, de modo que basta la mas mínima cantidad de ácido para impedir que enverdezca el papel de malvas. El residuo de su evaporacion espontánea se porta de otro modo con los ácidos. Una gota de ácido sulfúrico concentrado que se eche sobre este residuo produce en él una efervescencia muy notable acompañada de un vapor blanco, y se desprenden ácido muriático y car-

bónico á un tiempo, lo que indica la descomposicion del muriate de sosa contenido en este ácido, y del carbonate de sosa que se forma por su exposicion al ayre: los ácidos muriático y acetoso forman solo por el contrario una leve efervescencia con este residuo espontáneo de las lágrimas, porque no descomponen mas que el carbonate de sosa, ni hacen desprender otro ácido que el carbónico.

27 El ácido muriático oxígeno es uno de los reactivos que mas luces nos han dado sobre la naturaleza de las lágrimas; aunque ya sabiamos por una experiencia, de la qual nadie se libra en los laboratorios que se hallan en actividad, que el contacto del gas ácido muriático oxígeno espesa los humores lacrimales hasta el punto de hacer difícil y doloroso el movimiento de los párpados sobre el globo del ojo. Echando ácido muriático oxígeno líquido sobre las lágrimas al momento de salir del ojo, se forma en este líquido un leve cuajo, y se precipitan unos copos al principio blancos, que amarillean prontamente por una porcion mayor de ácido. Estos copos son indisolubles en agua, y á medida que se forman pierde su olor acre el ácido muriático oxígeno, en lo que se reconoce que cede su oxígeno á la materia animal. No cabe duda en que lo que sucede aquí rápidamente, se produce con lentitud por el contacto del ayre sobre las lágrimas; y que en uno y otro caso debe atribuirse á la fixation del oxígeno atmosférico el espesamiento y formacion de un humor blanco y como purulento, que se verifica en el saco nasal quando las lágrimas se han detenido en él por algun obstáculo. Una leve compresion determinada por cierta comezon en los sujetos expuestos á la obstruccion de este saco, hace salir por los puntos lacrimales este humor espesado amarillento en forma de pequeños cilindros ó gotitas prolongadas mas ó ménos sólidas, moldeadas en los sifones lacrimales. A esta accion del oxígeno atmosférico debe añadirse á la verdad como causa del espesamiento, la evaporacion del agua, pues nos hemos convencido en una persona que padecia una obstruccion del saco nasal

que podia extraer quatro veces mas humor de este saco infartado, exprimiéndole á todas horas que haciéndole salir cada quatro horas. El mismo espesamiento debido á la absorcion del ayre por las lágrimas, y á la evaporacion de su agua, es causa de aquellos globulitos de humor espeso amarillento y concreto, que llamamos *lagañas*, las cuales se forman durante el sueño al rededor de las carunculas lacrimales.

28 Resulta de este analisis que las lágrimas se forman de una gran cantidad de agua, que tienen en disolucion un mucilago animal, que no es albuminoso, pues los ácidos simples no le coagulan, y sí de una naturaleza gelatinosa; y ademas varias substancias salinas como muriate de sosa, sosa pura, fosfate de sosa y fosfate de cal; aunque estas dos últimas son ménos perceptibles que las dos primeras. Uno de los caracteres que distinguen mas eminentemente esta materia animal es la propiedad que tiene de absorver prontamente el oxígeno, y formar copos espesos concretos é indisolubles. Aunque el muriate y fosfate de sosa se hallan en este humor en muy corta cantidad, basta el primero para darle un sabor salado, y dexarle deponer algunos cristales salinos fuera de sus canales, como manifiestan algunas raras observaciones. El fosfate de cal, de que solo hemos hallado algunos indicios en las lágrimas, puede aumentarse, segun parece, en algunas circunstancias, y separarse en forma sólida, y es lo que ocasiona aquellas concreciones calculosas que se forman á veces en la glándula lacrimonal, y que aun se deponen en forma de granitos separados al rededor de ella. He tenido dos ocasiones de analizar esta concrecion, y he hallado ser su base sólida un fosfate calizo.

ARTICULO XV.

Del moco nasal.

1 **L**lamamos *moco nasal* ó *mocos* aquel líquido que se separa en las cavidades de la nariz, y sale fuera,

bien sea por sus ventanas en forma de gotas ó de pedacitos mas ó ménos espesos y viscosos, ó bien por la garganta, baxando por las fosas nasales, y se arroja al escupir. Se separa este líquido de la sangre por las arterias que riegan todâ la membrana de Schneider, y parece formarse en cavidades glandulosas particulares, que se ven diseminadas con abundancia en las narices; tambien se recoge parte de él de todos los senos frontales, de los de la etmoide, de la esenoide y del hueso maxilar superior, sobre la pared membranosa de los quales no se ven cavidades glanduliformes. Se halla tambien mezclado con el xugo lacrimal, que baxa por el canal del hueso unguis, y deslie el moco nasal espesado. Deben considerarse especialmente la abundancia y caracteres de este líquido en el romadizo, tan impropriamente llamado reuma del cerebro, en que el moco nasal se separa en mayor cantidad, y permanece mas tiempo en sus canales. En esta circunstancia es en la que le hemos exâminado el ciudadano Vauquelin y yo, por ser la mas fácil de conseguir. Nos hemos aprovechado tambien de la evacuacion considerable de moco que ocasiona el contacto del gas ácido muriático oxígeno, para recoger una cantidad suficiente para las experiencias que convenian para dárnosle bien á conocer; y le ha sucedido varias veces al ciudadano Vauquelin que es muy sensible á la accion del gas ácido muriático oxígeno recoger por este medio en ménos de una hora sesenta y quatro dracmas de este líquido, y con el auxilio de estas circunstancias hemos llegado á determinar bastante exâctamente su naturaleza. Se sabe que este líquido es muy abundante en los niños, algo mas pesado que el agua, y adherente á la mayor parte de los cuerpos aun los mas tersos. El moco nasal es primeramente un líquido claro, cristalino, algo viscoso y lento, sin olor, de un sabor salado y acre, que irrita la parte mas delicada de la piel, y es verdaderamente la pituita vítrea de los antiguos. Expuesto al ayre y al fuego se porta como las lágrimas, y solo se diferencia de ellas en la abundancia de su residuo, que es tambien mas espeso, y á veces mas co-

lorado. Se hallan en él cristales de muriate de sosa, sosa en estado de carbonato, y fosfates de cal y de sosa; pero estos últimos son ménos abundantes que los demas. Enverdece el papel teñido con flor de malva, y se encuentra en él una materia animal que no es albuminosa; se espesa y concreta prontamente por el oxígeno del ayre y del ácido muriático oxigenado; adquiere entónces cierta opacidad, y los colores amarillo ó verdoso; se hincha considerablemente; se llena de ampollas por la accion del fuego, y dexa poco residuo sobre las ascuas. Este mucilago animal, mas abundante que en las lágrimas, parece ser de la misma naturaleza.

2 Expuesto siempre este líquido al ayre que entra continuamente por las ventanas de la nariz, es constantemente mas espeso y pegajoso que las lágrimas; y el carbonato de sosa que contiene, al paso que estas solo tienen sosa, indica que el ayre depone en él una parte del ácido carbónico que lleva consigo, sobre todo al salir de los pulmones. Así enturbia entónces muy perceptiblemente las disoluciones de bária, de estronciana y de cal. En las narices el calor de la parte, sobre todo en los romadizos y la corriente del ayre que le toca continuamente, contribuyen tambien á su espesamiento; y espesándose de este modo al ayre el mucilago del humor nasal, toma á veces la forma de unas laminitas secas, brillantes y como micáceas, y se deseca por capas muy delgadas; casi se parece á aquellos rastros ligeros y brillantes, que dexan los caracoles y babosas en los sitios por donde pasan. El moco nasal no padece una verdadera putrefaccion al ayre, y aun se diria que es enteramente inalterable é incorruptible al verle permanecer sin contraer mal olor en medio del agua, y á una temperatura bastante elevada; sin embargo, esta propiedad de conservacion no se extiende hasta comunicarla á los demas cuerpos sumergidos en él.

3 El agua no disuelve el moco de la nariz, pues se sabe que esta materia permanece viscosa en ella, y aun con mucha dificultad se deslie mediante la agitacion: el agua caliente y la ebulicion no hacen mas miscible y di-

soluble este singular mucilago. En el agua hirviendo parece hacer cuerpo al principio con ella, y sin embargo se le ve separar y caer al fondo de este líquido por el enfriamiento. Es verosímil que esta indisolubilidad se deba á la fixation del oxígeno. Tampoco tiene la propiedad de hacer mezclar los aceytes con el agua, ni de verificar la suspension emulsiforme por la trituracion, como lo hace un mucilago vegetal. Por eso, quando se lava ó hace hervir este humor espeso en el agua, se disuelven y separan las sales que contiene, sin tocar al mucilago que la sirve de base.

4 Los ácidos espesan el moco nasal quando estan concretados y se echan en corta dósis; pero quando se pone una cantidad mayor de ellos, le vuelven á disolver dándole varios colores. El ácido sulfúrico le tiñe de color de púrpura, y le hace muy líquido formando sin embargo en él algunos copos que se precipitan al fondo. El ácido nítrico algo fuerte le disuelve y da un color amarillo; y el muriático es el que obra mas fácil y completamente su disolucion, dándole un color violado. El álcali fixo cáustico le descompone, hace desprender el amoniac que forma en él, y disuelve una porcion. Las sales alcalinas ó térreas no le hacen padecer alteracion alguna, ni le disuelven.

5 Distinguiéndose especialmente el moco de las narices de todos los demas líquidos animales por el mucilago viscoso que contiene en bastante abundancia, es evidente que debemos buscar sus usos, y el papel que hace en la economía animal en la presencia de este principio. Ademas del género de evacuacion á veces abundantísima que proporciona, y la porcion de materia evacuada relativa á la de los demas órganos excretorios que saca fuera del cuerpo, mantiene este líquido la blandura de las paredes membranosas de las fosas nasales, evita la sequedad que tira á producir en ellas el ayre seco, que pasa en continuos torrentes por estas cavidades, refrena la demasiada sensibilidad de las papilas nerviosas que se abren sobre esta membrana olfatoria, detiene y fixa los cuerpos

olorosos, embota su demasiada actividad, y purifica el ayre respirado, quitándole las moléculas pulverulentas que trae consigo, y serian mas perjudiciales en los pulmones. Hallándose contenido siempre en un parage cálido, húmedo y oreado, tres circunstancias que por otra parte contribuyen tanto á la putrefaccion, le ha dado la próvida naturaleza una propiedad opuesta á la septicidad, que hubiera expuesto al hombre y á los animales á una multitud de degeneraciones y enfermedades peligrosas.

6 Se sabe que el moco de las narices es susceptible de mudar de naturaleza, y adquirir diversas propiedades en las afecciones nasales. Se espesa, se vuelve amarillo, naranjado ó verdecino, y tiñe á veces los pañuelos de un color verde muy vivo al secarse, produce la sensacion de la presencia del cobre, y despide á veces un olor fétido ó fastidioso. Se vuelve tan acre en algunos casos, que parece corroer la membrana de las narices, y produce exoriaciones al rededor de sus ventanas, igualmente que en el labio superior. En fin, unas veces es fluido como el agua, otras como un aceyte, en varios casos espeso, viscoso, y siempre transparente como la gelatina, y en otras circunstancias semiconcreto y blanco, amarillo ó verde como un humor pulverulento. Todavía no se ha examinado químicamente ninguna de estas alteraciones, y apenas se ha puesto en ellas la atencion que se merece.

7 Hemos descrito con mucho cuidado el ciudadano Vauquelin y yo el efecto que produce el gas ácido muriático oxígenado sobre el moco nasal y las membranas que cubre, y de que se filtra. En el instante que este gas penetra por las narices, produce en ellas una opresion y cerramiento, á que se sigue el estornudo, y empieza á salir un líquido claro. El cerramiento y rigidez de las membranas de la nariz y de la garganta duran largo tiempo, y despues de haber cesado la primera evacuacion, se sigue á ella un embarazo en las narices, y un destemple de cabeza ó romadizo en que se pierden los sentidos del olfato y del gusto. Se siente que hay un humor espeso, y aun seco como un pergamino en la nariz y garganta; se pro-

paga un calor acre hácia el pecho, y ocasiona un movimiento febril, y acompañan á este estado un dolor de cabeza bastante violento, y una turbacion en las ideas. Por último, se arrojan por boca y narices masas blancas ó amarillas concretas, cuya salida, que dura algunas horas, ocasiona el alivio, y cesa el mal poco á poco, segun se va restableciendo enteramente el equilibrio. No puede dudarse que esta enfermedad artificial tenga grandes relaciones con el romadizo natural, y que en su produccion no se sufra de parte del oxígeno atmosférico una accion tal vez ménos intensa, pero muy semejante á la que produce el ácido muriático oxígeno. En los frios súbitos y penetrantes que se manifiestan por una especie de sensacion áspera y desagradable, obra con mucha celeridad este principio de la atmósfera sobre el moco nasal, le espesa robándole el agua, y fixándose él mismo en él; irrita las paredes de la membrana de Schneider, y evapora una gran cantidad de agua en razon compuesta de su movimiento y densidad. Este bosquejo de un efecto natural, á cuyo conocimiento nos ha guiado un fenómeno creado por el arte, hace ver lo que puede esperarse de las indagaciones de la Química moderna, y quanto importa seguir las sin descanso.

ARTICULO XVI.

Del humor mucoso de la boca, del xugo de las agallas, de la saliva, del cálculo salivario, y del sarro de los dientes.

LA cavidad de la boca desde el borde de los labios hasta mas allá del velo movable del paladar, y la parte superior de la faringe, está regada continuamente por varios líquidos que nacen de diversos órganos glandulosos y secretorios, cuyo asiento, forma, estructura, canales excretorios y funciones, han ocupado mucho al anatómico y fisiólogo. Toda la superficie de la lengua, y sobre todo de su canal, y del agujero ciego, de la mem-

brana bucal y palatina, ó la expansion glandulosa de Morgagni, y de las partes flotantes de los arcos palatinos estan llenas de cavidades mucosas é innumerables folículos granugientos, los quales derraman en esta cavidad un humor algo mas espeso y mucoso que el de las narices, y mantiene sobre todas las paredes de la boca una blandura y suavidad continuas que facilitan el movimiento, dexan correr el bocado alimenticio, y evitan la sed que produce constantemente la sequedad de estas partes, dimanada de una causa qualquiera. Esta especie de humor mucoso y suavizante jamas se ha exâminado en particular, ni ha podido serlo, ya por no ser bastante abundante para recogerse separadamente, y ya por hallarse siempre mezclado con la saliva y xugo de las agallas que entran continuamente en la boca. Por lo demas en nada parece diferenciarse del humor que se separa en todas las cavidades para mantener su blandura, y de que ya hemos tratado.

2 Las agallas, órganos muy singulares por su forma y estructura fungosa, colocadas á los dos lados de la garganta, al paso del bocado alimenticio, y entre dos columnas membranosas que sostienen el cielo de la boca, derraman continuamente en esta por las cavidades é innumerables poros que cubren toda su superficie, un humor algo espeso y viscoso, que se ve muchas veces al rededor de ellas quando se observan con atencion, y de las quales se sienten desprender unas masas pegajosas por el movimiento rápido que se comunica al ayre en el acto de querer escupir. Se cree que este humor, cuya cantidad debe ser bastante considerable, segun el volúmen de los órganos que le suministran, es de la misma naturaleza que el de las cavidades y glándulas de la boca; sin embargo, no se ha hecho un exâmen particular de él, y solo se juzga esto por la analogía de su sitio, estructura y usos.

3 La saliva propriamente tal, separada de la sangre en las parótidas, las submaxilares y sublinguales, derramada en la boca por los canales de Stenon por las primeras, de Warthon por las segundas, y de Rivino por las

terceras, si no ha sido analizada con mucho cuidado, a lo ménos ha sido bastante exâminada por Wieussens, Pott, Nuck, Barchusen, Verheyen, Boerhaave y Haller para ser mejor conocida que los líquidos anteriores. Haller reunió en su gran fisiología todo quanto los fisiólogos habian observado antes de él; yo he añadido algunos hechos á los que habian indicado los autores citados; el ciudadano Miguel de Tennetar describió algunos fenómenos que presenta este humor, obrando sobre las substancias metálicas, y el ciudadano Lachenaye dió una analisis bastante circunstanciada de la saliva del caballo; pero ninguno de estos químicos ha presentado mas experiencias ni un trabajo mas serio que Mr. Siebold, que en 1797 publicó en Iena una disertacion en 4.^o muy circunstanciada sobre el sistema salival, considerado fisiológica y patológicamente. De todos estos autores igualmente que de mis propias observaciones tomaré lo que voy á decir sobre este humor.

4 La saliva es un líquido levemente viscoso, muy caracterizado por su estado espumoso, casi insípido, y levemente salado, de ninguno, ó un cierto olor fastidioso, y de un color blanco algo azulado. Su pesantez, segun Haller, es á la del agua :: 1960 : 1875, y segun Mr. Siebold :: 1080 : 1000. La razon de su consistencia ó la cohesion de sus moléculas es á la del agua :: 30 : 10. Mr. Siebold la determina mas exâctamente, diciendo que es semejante á una mezcla de una parte de goma y quarenta de agua. No es ácida ni alcalina, ni muda en el estado natural ningun color vegetal. Brugnatelli asegura haberla hallado impregnada de una gran cantidad de ácido oxálico en un venéreo que se hallaba flaco, y le parecia perder por esta evacuacion la parte nutritiva y azucarada de sus alimentos. Su cantidad varía mucho, y Nuck la regula de 256 á 384 dracmas en cada veinte y quatro horas. En las salivaciones excesivas ha llegado á subir á 2 ó 3 kilogramas por dia. Turner calcula que su proporcion total llega á 60 kilogramas, ó 120 libras durante las uncciones mercuriales. Algunos autores han dicho que la sa-

liva arrastraba consigo algo de mercurio ; pero jamas se ha podido extraer de ella en las experiencias que se han hecho en el laboratorio de la escuela de Medicina de Paris.

5 Calentada ó evaporada la saliva dexa un poco de residuo , se la ve hincharse mucho , y se seca prontamente en forma de laminitas blancas ó amarillentas , sucias y acres. Quando se evapora hasta el tercio de su cantidad , y se dexa despues enfriar y reposar , da unos cristales muy fáciles de reconocer por muriate de sosa á causa de su forma cúbica , su sabor salado , el vapor ácido muriático que desprende de ellos el ácido sulfúrico y el precipitado á manera de cuajo , que forma en el nitrato de mercurio. Evaporada suavemente hasta sequedad , dexa un residuo como el glúten de la harina , que se hincha y enciende sobre las ascuas , y despide un olor á cuerno ó pelo quemado ; tambien se percibe un olor á ácido prúsico. Quando se destila la saliva en una retorta de vidrio se levanta á modo de espuma , y ocupa un grande espacio ; da todos los productos de las materias animales , y dexa un carbon , en el qual he hallado ademas del muriate de sosa los fosfates de sosa y de cal en bastante abundancia ; y entre los productos se halla tambien una porcion de ácido prúsico. La porcion de amoniaco que se forma no es mayor que en la destilacion de las demas materias animales.

6 Expuesta al ayre la saliva humana absorve una cantidad notable de él , y hace mucha espuma por la agitacion ; al cabo de algunas horas presenta , segun la observacion de Mr. Siebold , una leve película iriseante y como grasienta á su superficie , se enturbia inmediatamente , depone algunos copos , y despide un olor amoniacal muy penetrante y puro. Macbride juzgaba que se desprendia de ella una gran cantidad de ayre fixo , y se inclinaba principalmente á ello por el gran volúmen y la naturaleza espumosa que toma en el vacío ; pero está bien averiguado que lo que sale en esta experiencia es el ayre comun. La saliva se pudre , y vuelve muy fétida despues de

haberse desprendido el amoniaco que se ha formado en ella. Sin embargo, segun las experiencias de Pringle, se ha mirado este humor como excelente antiséptico, y se pretendia que impedia la putrefaccion de las carnes sumergidas en él. A la verdad mayor número de autores la han colocado por el contrario entre los fermentos mas activos, y la han designado particularmente como un auxilio para la fermentacion vinosa de los cuerpos farinosos; y aun han explicado de este modo, como algunos pueblos salvages de América y de Africa preparaban líquidos vinosos con raices y semillas mascadas, que exponian luego á la fermentacion. Esta propiedad es digna de examinarse mejor todavía por experiencias exâctas.

7 Largo tiempo ha que se sabe que la saliva corroe y oxîda con bastante prontitud al hierro y al cobre. Tambien se acostumbraba en las boticas á escupir en los morteros en que se hacia el unguento mercurial, y se sabia que este medio aceleraba la extincion ú oxîdacion del mercurio de color negro. El ciudadano Miguel de Tennetar, profesor de Química en Metz, descubrió ha cosa de doce años, que triturando hojas de plata y oro con la saliva, se verificaba la oxîdacion de ambos metales tan difíciles de quemar. Parece que se llega á oxîdar todavía mas fácilmente el mercurio solo en este líquido animal, segun un método practicado largo tiempo ha por los marineros ingleses, y el qual consiste, segun la relacion que me han hecho de ella médicos hábiles de esta nacion, en triturar algunos glóbulos de mercurio en el hueco de la mano mediante un poco de saliva, y tomar inmediatamente el mercurio así apagado. Frotando con globulitos de mercurio, adherentes á los dedos grasientos, el interior de las mejillas, como en el método de Clarke, se curan los síntomas venéreos; y todos estos fenómenos dependen de la misma causa.

8 La saliva se mezcla mal, y no se disuelve completamente en el agua; se detiene á su superficie, y queda bien separada. Se atribuye este efecto á su viscosidad y lentitud, pero es preciso añadir á esto la naturaleza poco so-

luble del mucilago animal contenido en este líquido: si se hace hervir el agua se coagulan algunos copos, y ella queda con las materias salinas. Los ácidos fuertes en corta dósís espesan la saliva, como se percibe en la boca quando se mantiene en ella algun tiempo un líquido agrio, pero en mayor dósís la disuelven. Los álcalis fixos y las tierras desprenden de ella inmediatamente amoniaco: el agua de cal y la disolucion de bárita forman en ella un precipitado de fosfate de cal, y el ácido oxálico manifiesta la presencia de la cal por el precipitado, aunque muy leve, que produce en ella. Las disoluciones metálicas, y sobre todo los nitrates de plomo, de mercurio y de plata enturbian mucho, y precipitan abundantemente la saliva, y de este modo he hallado los fosfates que existen en este líquido animal; porque estos precipitados metálicos dan señales muy claras de ácido muriático y ácido fosfórico al mismo tiempo.

9 De todos estos hechos se sigue que en el hombre se forma la saliva de una cantidad de agua, que se regula ser de $\frac{3}{4}$ á $\frac{4}{5}$, de un mucilago animal muy aereado, espumoso, y casi indisoluble ó muy poco soluble en el agua, de una corta porcion de albúmina, y algunas materias salinas, como son el muriate y fosfate de sosa, de amoniaco y de cal. Este modo de entender la composicion de este líquido, ademas de ser el resultado de las experiencias hechas hasta el dia sobre su naturaleza, explica tambien todos los fenómenos que presenta la saliva, su semi-coagulacion por el fuego, por los ácidos y el alcohol, su dificil disolubilidad en el agua, los leves copos que da en muchos casos, su lenta viscosidad, su propiedad espumosa, y su precipitacion por una multitud de cuerpos. Es necesario representarse la saliva como una disolucion concentrada de este mucilago viscoso, que detiene el ayre con gran prontitud, y le arrastra consigo, y con el bocado alimenticio hasta el estómago. Las sales pueden variar en ella en su proporcion, y varían efectivamente segun una multitud de circunstancias.

10 Sucede con bastante frecuencia que en los con-

ductos de la saliva y en los canales excretorios de las glándulas se forman y deponen unas especies de concreciones ó cálculos, que se han llamado malamente piedras. Se han observado principalmente en el canal de Warthon mucho mas frecuentemente que en los de Stenon y Rivino. Despues de haber citado Haller una multitud de exemplos de esto, segun los autores, pregunta cuál puede ser la causa que favorezca esta formacion en el primer canal de estos mas bien que en los otros dos. No se conoce bastante la estructura de las diversas glándulas salivales para pronunciar sobre la causa de esta singular prerogativa del canal de Warthon. Scherer, en una disertacion que intituló *de Calculo in ductu salivali*, describió perfectamente los males que produce esta especie de concrecion, y todas las circunstancias que la acompañan. Hipócrates conocia ya el cálculo baxo la lengua, y se ha visto que el tumor llamado *ránula* y las anginas han sido consecuencia de esta especie de concrecion. Muchos hechos han probado tambien que se forma prontamente. He examinado uno de estos cálculos salivales que me dió el ciudadano Sabatier, y le he hallado compuesto de fosfate de cal y de una especie de mucilago animal. Su origen es evidentemente la saliva, que como todos los xugos blancos y mas ó ménos viscosos contiene el fosfate de cal, cuya proporcion aumenta por causas todavía desconocidas ó inapreciadas. Parece que este aumento depende en varias circunstancias de una causa general, y que se verifica en todos los humores á un tiempo sin duda, porque los conductos por donde se evacua naturalmente la superabundancia, se hallan entónces mas cerrados. En este caso se forman en muchos parages semejantes concreciones, y se deponen hasta en el espesor de las membranas.

11 De la misma naturaleza son aquellas incrustaciones tan frecuentes, que envuelven la base de los dientes, conocidas con el nombre de sarro, que les descarnan, repelen y destruyen las encías, y se hacen á veces tan considerables, que abren y separan los dientes mismos en

aquellos sugetos que no cuidan de su boca. La saliva y demas xugos de la boca que bañan sin cesar á estos huesos, y permanecen entre las encías y los dientes, deponen en ellos poco á poco por una verdadera cristalización las moléculas de esta sal terrosa, y así no debemos atribuir este sarro al residuo de los alimentos, como comunmente se cree. Exâminando con un buen lente la concrecion tartariforme que ciñe estos huesos hácia su corona, y se extiende á veces hasta los alveolos, sobre cuyo canto se moldea, se ve compuesta de granitos reunidos unos con otros, brillantes en algunos puntos. Al microscopio se distinguen en ella un gran número de poros y pequeñas cavidades poliédricas, que en su forma ó colocacion se parecen á las celdillas de los pólipos. El físico Magellan que vió sin duda moverse en ella algunos animales microscópicos, creyó que esta concrecion era una especie de polípero formado por estos animales. Pero es mas natural creer que este depósito cristalino de los humores de la boca, semejante á las concreciones tan esparcidas y comunes en la economía animal, recibe en su superficie y dentro de sus poros algunas moléculas del residuo alimenticio, cargado como toda materia orgánica, blanda, húmeda y cálida de animalejos microscópicos. La naturaleza de este depósito de los dientes es un verdadero fosfato de cal mezclado con una porcion de substancia mucosa; y así los ácidos le disuelven, segun se sabe largo tiempo ha por el uso de las materias que se gastan para limpiar la dentadura, sobre la qual obran los ácidos á la verdad de un modo peligroso si no se cuida de limitar su energía á la sola capa de sarro que envuelve y cubre los dientes.

ARTICULO XVII.

De la cera de los oidos.

La cera de los oidos denominada así á causa de la consistencia de cera blanda que comunmente tiene, lla-

maba mucho mas la atencion de los médicos antiguos que la de los de nuestro siglo. Las escuelas antiguas, segun nota Bordeu, hacian purgar la vexiga de la hiel por este xugo de las orejas; Hipócrates la observaba con cuidado en las enfermedades, y comparaba su produccion con la evacuacion de la bilis; pero los modernos han despreciado enteramente este género de observaciones, y parece que en nuestros dias se ha olvidado la analogía que hay entre este humor y el que el hígado separa. Tiene sin embargo la cera propiedades tan notables y diferentes de las de la mayor parte de los otros líquidos animales, que he creído deber hacer de ella un artículo aparte. Lo que en el dia no es para todos evidente, lo podrá ser en adelante, y esta asercion es principalmente aplicable á la materia de que aquí trato, y de que han dicho muy poco todos los autores, aun aquellos que han descrito en particular el órgano del oido, como Cassebohm, Valsalva, Duverney, Schröder, el Cat y otros. Haller que, segun el orden que adoptó, hace conocer con su vasta erudicion quanto han hallado antes de él los anatómicos y fisiólogos, apenas consagró cinco ó seis líneas al examen de los caractéres distintivos del humor ceruminoso.

2 Es preparado este humor en un aparato glanduloso particular descubierto por Stenon, visto por Drelincourt, y bien descrito por Valsalva, Duverney y Haller. Son unas glandulitas ovaladas, de un color amarillo pardusco, de una consistencia muy sólida, diseminada bajo la piel, y colocadas ya en las circunvalaciones del canal auditivo oseoso, ya en la porcion cartilaginosa de este canal, y sobre todo hácia la parte anterior. Cada una de estas glandulitas tiene un conducto cilíndrico muy corto, que atraviesa la piel del epidermis, y se abre en el canal auditivo por un agujero perceptible á la simple vista. Salen de ellos gotitas de un xugo amarillo, al principio algo viscoso y como un aceyte, el qual se espesa prontamente en el canal caliente de la oreja, y mediante el contacto del ayre, y se convierte en una especie de materia unguéntacea, amarilla, obscura ó naranjada, y á

veces roxiza, de un sabor muy amargo, que se enciende quando se calienta, segun indicó especialmente Boerhaave. Pechlin comparó la cera de los oidos al castoreo, y se notó principalmente que este xugo podia espesarse por una larga permanencia en el canal auditivo, lo bastante para formar un cilindro sólido capaz de obstruir el canal como un verdadero tapon, é impedir que llegasen á él los sonidos; y que este espesamiento que algunos autores han visto llegar hasta un estado concreto y como barroso, era una causa bastante freqüente de sordera, y se curaba con una inyeccion de agua de xabon.

3 A estos hechos está reducida la historia de la cera de los oidos en las obras mas sabias y extensas. Bordeu, que en muchas partes del arte queria resucitar las ideas de los médicos antiguos, y principalmente las de la escuela de Cos., se habia contentado, despues de haber advertido el caso que esta escuela hacia de la cera, con prever que algun práctico tal vez encontraria algun caso particular que explicase la pretension de uno de los antiguos en esta parte; pero bien pronto hará treinta años que los buenos deseos de un hombre ilustrado convidan en vano á hacer observaciones. Entre tanto que los médicos dirigen hácia esto su atencion, expondré algunas nociones sobre las propiedades químicas de este humor, difícil por otra parte de lograrse con bastante abundancia para sujetarle á indagaciones repetidas; y debo decir que entre todos aquellos médicos á quienes he participado la importancia que ponía en exâminar este humor, ninguno lo ha apreciado mas que mi colega Halle, el qual ha llegado, mediante su zelo ilustrado por los progresos de la ciencia, á surtirnos al ciudadano Vauquelin y á mí de una cantidad de cera bastante considerable para poder empezar su analisis exâcta. Recogida esta cera, durante varios meses seguidos, por un individuo sano mediante un escarbaoidos de marfil, y conservada en un papel, impregna el tejido de este como un aceyte craso, le vuelve transparente, é impide que le cale el agua. Siendo fácil de reunirse ó amasarse, formé con él la una bola casi sólida, de

un color amarillo naranjado, casi inodorá, de una consistencia de cera blanda, y de un sabor amargo desagradable. Puesta sobre una ascua se derrite esta cera inmediatamente, se hincha, y despide un humo espeso, cuyo olor es amoniacal y de una fetidez conocidamente aromática, que dista mucho de la del cuerno ó pelo quemado, y forma solo un poco de llama al fin de la operacion. Dexa un carbon que ha perdido aquel volúmen considerable que tomó al principio esta materia, demasiado poco para poder analizarse, y difícil de reducirse á cenizas. Por ser demasiado pequeña la cantidad de cera para destilarse en la retorra, y prometer poca luz esta operacion, no se hizo esta experiencia.

4 Triturada la cera de los oídos con agua en un mortero de vidrio, se deslie bastante bien, y en parte se disuelve. Da una especie de líquido emulsivo de color blanco amarillento, en que se ven reunirse á la superficie unas gotitas de aceyte, efecto evidente de un mucilago que tiene por algun tiempo un aceyte en suspension. Esta materia así desleida es susceptible de descomposicion pútrida, aunque la cera entera se conserva años y años sin señal alguna de putrefaccion, por ser la materia animal ménos alterable despues de las partes sólidas ú oseosas. El alcohol se lleva muy poco de cera, y toma un leve color, aun haciéndole hervir un rato sobre ella; y si se filtra este alcohol colorado y se dexa enfriar, se separa una porcion de la materia que ha disuelto, de modo que el líquido se enturbia, y se vuelve algo lechoso. Despues de esta accion comparada del agua y el alcohol, nos ha parecido ser la cera una mezcla íntima de un cuerpo mucoso animal, con una substancia oleosa ó grasienta, concretada por la absorcion del oxígeno atmosférico. Esta última materia la aproximá á la bÍlis, con la qual ya la habian descubierto alguna analogía los antiguos.

5 Esto es lo que por mi parte habia hallado en quanto á la cera de los oídos por la pequeña cantidad que habia recogido de los míos; pero despues de estos primeros ensayos, habiendo tenido á bien el ciudadano Vau-

que lin encargarse de exâminar por su parte la cera que nos habia dado el ciudadano Halle, y que por ser mucha mayor cantidad se podia sujetar á mayor número de experiencias, me remitió unas notas, cuyo extracto daré aquí, porque sirvan para extender las nociones que ya he dado, y añadir todavía á estas mas precision. La masa que tenia que exâminar formaba una bola de algunos centímetros de diámetro y de unas seis gramas de peso. Es pegajosa esta materia, de un sabor amargo, de un color naranjado obscuro, y puesta á calentar suavemente sobre un papel, se derrite, le cala y mancha, volviéndole transparente del mismo modo que la grasa. Tiene un leve olor aromático, algo acre, muy particular, sobre todo quanto se frota y calienta entre los dedos.

6 Puesta sobre una ascua esta cera se ablanda, despide un humo blanco que tiene el olor de una grasa quemada; se derrite inmediatamente, se hincha, se colora, y toma un olor amoniácál y empireumático, quedando despues de esta accion del fuego un carbon voluminoso y muy ligero. Desleida en agua forma la cera una especie de emulsion de un color blanco amarillento, que se pudre inmediatamente, y se vuelve muy fétida. Aunque el agua no la disuelva, la quita sin embargo alguna cosa, porque al corromperse depone unos copos blanquecinos y mucilaginosos. Tratada con el alcohol le comunica mediante el fuego un color amarillo de azafran, y se depone por el enfriamiento algunos copos blancos. El éter sulfúrico disuelve tambien algo de cera, y aunque no depone nada por el enfriamiento, toma un leve color á pocos instantes de contacto, bien sea con ayuda del calor ó bien en frio.

7 Tratadas dos gramas de cera con el alcohol caliente, perdieron 1,25, y solo pesaban despues 0,75 de grama. La porcion no disuelta despues de secada al ayre era transparente, quebradiza, ménos colorada, y ménos fusible al fuego, y despedia al quemarse mas amoniaco que vapor oleoso; el alcohol colorado dió por la evaporacion un residuo amarillo bastante obscuro, de un fuerte

amargor, de una consistencia y olor parecidos á los de la trementina, fusible sin hincharse, que se volatilizaba en humo blanco del olor de la grasa, y sin dexar carbon perceptible, y tenia todos los caracteres de un aceyte fixo.

8 Tratadas con el éter sulfúrico y mediante un poco de calor 2,2 gramas de la misma cera perdieron 1,25, y solo pesaron despues 0,95 de grama. Salió el líquido ménos colorado que el del alcohol, y evaporado á un fuego suave dexó una materia de color amarillo claro, de una consistencia tenaz como la trementina, de olor parecido al de esta resina, y ménos amarga que la que se obtuvo por el alcohol. Los 0,95 de grama no disueltos por el éter se parecian al residuo que dexó al alcohol, y echados sobre las ascuas despedian mucho amoniaco: hay pues una semejanza notable entre la accion del alcohol y la del éter sobre la cera, pues ambos la roban una materia de naturaleza oleosa mas soluble en el primer líquido que en el segundo, y dexan una substancia animal indisoluble.

9 La especie de aceyte craso separado de la cera por los líquidos alcohólicos, fusible, que despide sobre las ascuas un olor adiposo picante, y algo colorado, es ademas susceptible de disolverse en los aceytes fixos y volátiles, dificilmente en el alcohol frio, pero completamente si se emplea mucho líquido. Las lexías de álcalis fixos se unen con él por la sola trituracion, y forman una especie de xabon, que no toma á la verdad la consistencia ni el sabor del xabon comun. Por lo que hace á la materia indisoluble en el alcohol y en el éter, siendo así que se vuelve seca y quebradiza al ayre, que se ablanda y disuelve en parte en el agua, y se corrompe luego; que es susceptible de despedir sobre las ascuas, hinchándose al mismo tiempo, un humo amoniacal empireumático, y disolverse aunque incompletamente en los álcalis, todos estos caractéres, corresponden evidentemente á la albúmina; y lo que confirma esta idea es que quemándola en un crisol de platina, dexa un carbon ligero de un sabor acre y alcalino, que contiene manifiestamente sosa y fosfate de cal.

10. Además de estas dos substancias, bases de la cera de los oídos, hay en ella una materia colorante distinta, aunque todavía no se ha logrado separar á causa de la cortísima cantidad que se ha recogido hasta aquí de este producto animal. Parece que esta substancia colorante es la causa de su amargor, y el principio de la cera que mas varía; pues en efecto las diferencias mas notables que se encuentran en ella son su coloracion y amargor. El ciudadano Vauquelin ha dado el resultado siguiente de esta masa. La cera de los oídos es un compuesto de tres substancias: 1.^a un aceyte craso, mas análogo al contenido en la bÍlis que á ninguna otra materia adiposa animal: 2.^a un mucilago animal albuminoso: 3.^a y una substancia colorante, que parece tambien acercarse á la que hace parte de la bÍlis en su sabor amargo y su adherencia á la materia crasa.

11. Se han atribuido á la cera de los oídos los usos de ablandar y suavizar las paredes del canal auditivo, apartar de él los insectos por su amargor, y amortiguar las vibraciones sonoras del ayre, y moderar así la fuerza del ruido. Segun la naturaleza oleosa de la cera y su amargor es de creer que deba colocarse en la clase de las excreciones, y que evacue una materia acre particular; y si, como notaron los antiguos, se aumenta la cantidad en algunas circunstancias de las enfermedades, y corresponde su proporcion á la de algunas otras evacuaciones, la observacion que Bordeu recomendaba á los médicos podrá enseñarnos algun día otros usos de este humor. Haller no dexa de advertir, segun Derham, que las aves no tienen cera, y que solo se halla en los animales, cuyo conducto auditivo es mas ó ménos prolongado. En efecto abunda en algunos mamíferos, y convendria mucho exâminarla con cuidado en estos animales para reconocer sus propiedades, relaciones ó diferencias respecto á la del hombre.

ARTICULO XVIII.

Del humor traqueal y bronquial, del gas pulmonar, y de las concreciones calculosas de los pulmones.

Aunque refiero á este artículo todas las materias animales que corresponden al pecho en particular, y que se hallan situadas en la cavidad del torax, hay todavía un número mucho mayor de estas materias, que no he insertado baxo este título; pues debemos colocar efectivamente en esta clase el humor traqueal, el de las glándulas bronquiales, la sangre arterial y la venosa, el ayre inspirado y el espirado, ó gas pulmonar; la transpiracion pulmonar, el humor del pericardio, el de la pleura, las concreciones de los pulmones, el texido parenquimoso de esta víscera y el texido del corazon. Pero entre estas doce substancias hay muchas que ya conocemos, y de que hemos tratado en los artículos de las materias generalmente esparcidas por todo el cuerpo. En efecto he hecho conocer en otra parte la diferencia de la sangre arterial y venosa de los pulmones de la de las demas regiones; el ayre inspirado es el atmosférico, que hemos exâminado latamente en la segunda seccion; la transpiracion pulmonar ha sido comparada en uno de los artículos anteriores con la transpiracion cutánea de todo el cuerpo; el humor del pericardio y el de la pleura no presentan diferencia alguna del de las demas superficies membranosas interiores; el texido parenquimoso de los pulmones, confundido con el texido celular, no ha sido analizado en particular; y el del corazon no es otra cosa mas que una fibra muscular mas densa que la de la mayor parte de los músculos. Así solo resta exâminar nuevamente los humores traqueal y bronquial, el gas pulmonar ó el ayre que sale por la espiracion, y las concreciones calculosas de los pulmones. Tampoco he comprehendido en esta enumeracion general el humor del timo, porque si se prescinde de la comparacion que se ha hecho de él con la leche á

causa de su blancura y consistencia, se ignora absolutamente su naturaleza; pues no se ha hecho la menor experiencia sobre su composicion y propiedades, aunque presenta este objeto grande interes, y merece toda la atencion de los fisiólogos.

2 La laringe y la traquiarteria estan humedecidas y regadas continuamente con un humor, que se extiende sobre toda la continuidad de los bronquios, y cubre, suaviza y ablanda su membrana interior. Este humor es algo viscoso y pegajoso, transparente, y de una consistencia tal que no puede correr, porque si tuviera este último carácter irritaria incesantemente este canal tan delicado y sensible, y causaria una perpetua tos. Parece ser este humor de la traquiarteria de la misma naturaleza mucilaginoso que el que humedece y suaviza todas las demas cavidades ó membranas huecas. Sin embargo es verosímil que este líquido no tenga el mismo carácter salino que la saliva, el humor mucoso de la boca y otros, y se sabe que el humor traqueal no tiene olor ni sabor; pero hasta el día no se ha podido hacer una analisis particular de él, por no ser fácil recogerle en cantidad suficiente para el analisis. Los anatómicos han atribuido el origen de este líquido á unas glándulas mucosas, situadas baxo la membrana interior de estos canales aéreos: á veces se arroja en forma de gargajos. No cabe duda en que hallándose siempre en contacto este humor con el ayre atmosférico que penetra las vesículas bronquiales, se espesa bien sea por la evaporacion que padezca, ó por la accion que sobre él exerza el gas oxígeno atmosférico. Algunos fisiólogos le han atribuido equivocadamente aquel color azul negruzco de ciertas materias estoposas arrojadas mediante la tos, y que provienen de otra causa, de que hablaré en el párrafo siguiente.

3 Se considera el humor traqueal como muy conveniente para impedir la sequedad de la superficie interior de la laringe, de la traquiarteria y los bronquios, sequedad que se verificaria fácilmente á causa del contacto del ayre, que recorre continuamente estas cavidades. Tam-

bien se cree que defiende á la membrana de estos canales, tan sensibles de la acción de las cosas acres y polvos irritantes diseminados frecuentemente por el ayre que les atraviesa sin cesar; y en fin, se le atribuye el uso de hacer suave la voz, é impedir que los sonidos que salen de los pulmones sean ásperos y duros, como sucederia si estos tubos se hallasen secos y faltos de este mucilago suavizante. El ayre que baxa muy seco y frio al pecho se lleva mucha parte evaporable ó acuosa de este humor traqueal, y espesándole le da un carácter notable de adherencia á las paredes de la traquiarteria: entónces esta materia espesada, y que ya no puede ser fácilmente absorbida, sale por los esfuerzos de la tos que producen su peso é irritacion, y tales son la causa y naturaleza de los resfriados. Las hojas viscosas, ó copos mas ó ménos concretos que forma este humor espesado; solo se desprenden y salen por un esfuerzo violento del ayre que les arranca, y en este caso es la tos convulsiva ó dolorosa; ó bien son levantados y desprendidos lentamente de la membrana traqueal por el humor líquido que se rezuma baxo de ellos, y entónces son arrojados con mucha mas facilidad y ménos angustia. De este modo, quando se hace cama, se conserva la materia transpirable en sus vasos, y se obliga á ser mas abundante la de los pulmones.

4 Distingo por la denominacion de *humor bronquial* la especie de materia separada por las glándulas del mismo nombre, y que entra en los bronquios por unos canaliculos excretorios particulares. Es muy diferente del humor traqueal, y no es viscoso, extensible, ni hace hebra como este. Se arroja por la mañana en forma de pedacitos irregulares, generalmente redondeados, de una consistencia semejante á una jalea espesa, de un color gris negruzco ó azulado, disolubles en el agua, á cuya superficie nadan, y su cantidad varía segun los individuos. Aunque todavía no se ha examinado como conviene, sus caractéres exteriores bastan para hacerle distinguir como una materia particular. Las glándulas que le separan, y que acaso no han llamado todavía bastante la atencion de los

anatómicos ni de los médicos, tienen una estructura muy diferente de todos los demás órganos glandulosos, y así se les ha confundido en el sistema de las glándulas linfáticas. Su forma, magnitud, tejido, color, consistencia y enfermedades, todo convida á los facultativos á examinar este órgano muy poco conocido. Al considerar su color gris azulado ó negruzco, su consistencia y la del humor que sale de ellas, se diría que forman una especie de reservatorio para la materia carbonosa de la sangre. Se necesitan muchas observaciones, y estas hechas con zelo y sagacidad, para llegar á determinar los usos y funciones de este sistema glanduloso particular.

5. Quando llamo *gas pulmonar* al fluido elástico que sale de los pulmones por la espiracion, mi objeto es indicar que el ayre atmosférico, despues de haber permanecido por algun tiempo en los pulmones, sale de ellos en un estado de alteracion que depende de la naturaleza misma de este órgano, segun he apuntado ya en la historia de la sangre. Sale este fluido de ellos en la misma cantidad poco mas ó ménos que entró, porque el carbono y el hidrógeno, igualmente que el agua formada que se le agregan, corresponden con muy corta diferencia á la porcion de gas oxígeno que ha cedido la sangre. Solo contiene entónces algunos centésimos de gas oxígeno, y si se ha respirado dos ó tres veces seguidas, lo que con mucha dificultad se hace, no contiene nada de él, y así apaga los cuerpos encendidos, y asfixia á los animales, hallándose en él siempre la misma proporcion de gas ázoe que antes. El agua es uno de los materiales que se agregan con mas abundancia á este gas espirado, pues sale casi media grama por minuto, ó 720 en las veinte y quatro horas. Se halla en él tambien ácido carbónico gaseoso, como se prueba por el precipitado que forma el ayre espirado, recibido en las disoluciones de cal, de estronciana y bária; y está tambien cargado de mas calórico que el que tenia al entrar en los pulmones, y he aquí por que al pasar á una atmósfera fria, depone agua en forma de humo ó vapor. Oculta acaso ademas una cierta por-

cion de hidrógeno carbonoso; que las experiencias químicas no han demostrado todavía en él, y debemos atribuir á este los efectos peligrosos y morbíficos que produce ademas del de la asfixia; y tal vez sale con el ayre espirado algun miasma animal ó algun virus contagioso. Como todavía no ha sido examinado por el arte experimental, solo por conjeturas podemos rezelar su influencia en la produccion de las enfermedades, y la septicidad que introduce en los humores de los que le respiran, mezclado con mas ó ménos ayre atmosférico. La Química debe trabajar quanto sea posible para confirmar ó destruir esta ideas, y colocarlas entre las verdades físicas, cuyas pruebas seguras necesita el arte de curar, ó relegarlas á la clase de las hipótesis; pues solo se abusa de estas en la teoria de este arte importante por falta de experiencias y hechos exáctos.

6 Una de las materias particulares de los órganos contenidos en el pecho, y que solo es producto de una alteracion morbífica, aunque mas frecuente que lo que se ha creído y dicho hasta aquí, es una concrecion formada en el pulmon, que se ha llamado *pedra*, *pedras* ó *cálculos pulmonares*, y son unos cuerpecitos duros, desiguales y ásperos, de una forma irrégularmente esférica, semejantes á unos guijarritos de un color gris ó roxizo, que se blanquean al secarse al ayre, y se arrojan mediante la tos, á veces en sana salud; pero por lo regular durante algunos ataques de asma ó de la terrible tisis pulmonar. Los médicos curiosos y observadores las suelen hallar con frecuencia en la práctica de su profesion, y yo he logrado por su buena diligencia bastante cantidad de ellas para poderlas examinar, y ver que son de la misma naturaleza que las concreciones pineales, lacrimales y salivares, pues se componen de fosfate de cal y un poco de materia gelatinosa. No se sabe si salen del texido mismo de los pulmones ó de los bronquios quando los enfermos las arrojan; pero las disecciones prueban que se forman en las areolas mismas del parenquima de la víscera pulmonar, pues al cortar los pulmones se hallan á veces una gran

cantidad de ellas, que hacen rechinar al escalpelo. En este como en varios casos ya citados, el fosfate de cal, de puesto por superabundancia, proviene de los humores blancos quando la concrecion es única y pequeña; pero tambien puede provenir de la sangre, sobre todo quando hallándose en gran número y diseminadas por el interior de los órganos de la respiracion estas concreciones, parecen ocupar al mismo tiempo todo el tejido de los pulmones.

ARTICULO XIX.

De la leche y de sus diferentes productos económicos, químicos, alimenticios y medicinales.

§. I.

Historia natural ó formacion de la leche.

I **L**a leche, líquido tan conocido, tan útil y tan generalmente empleado como alimento y como condimento, es una de las substancias que mas han examinado los químicos, como tambien una de aquellas sobre las quales mas han variado los procedimientos de las artes. Su historia debe ser una de las mas circunstanciadas, pues es una de las materias mas importantes en que puede emplearse la Química, y así dividiremos este artículo en ocho párrafos, para disponer metódicamente y en un orden que facilite su estudio los hechos que dan á conocer las propiedades de la leche. El primer párrafo contendrá su formacion; el segundo sus propiedades físicas; el tercero el exámen químico de la leche en general, tal qual la da la naturaleza al salir de sus conductos; en el quarto trataré del suero; en el quinto de la parte caseosa ó del queso; en el sexto de la manteca ó de su materia oleosa; el séptimo estará destinado á la investigacion de las principales diferencias que presenta este líquido en las especies de animales que le suministran; y en fin, el octavo contendrá la enumeracion de los varios usos que tie-

nen las diferentes leches en la sociedad mas ó ménos civilizada. Como la leche es uno de los líquidos que la naturaleza ha destinado para satisfacer las primeras necesidades del hombre, es natural que se hayan recogido una multitud de observaciones sobre sus propiedades, y que su historia, considerándola sucesivamente como naturalista, como médico, como químico ó economista, ofrezca muy extensos pormenores.

2 Se forma este líquido en un órgano particular, que ocupa la region anterior del pecho en la muger, y una gran parte del abdómen exterior en las hembras de los animales. Como solo se verifica esta formacion en un corto número de especies animales, y como estos se distinguen de todos los demas por los dos caractéres bien determinados de parir sus hijos vivos y tener tetas, se les ha llamado *mamíferos*, los quales baxo otras relaciones anatómicas son cuadrúpedos vivíparos y cetáceos. Aquella forma tan graciosa y bien expresada, aquel resalte de su superficie hemisférica, y aquella finura de la piel que presentan las tetas de la muger, y son uno de los encantos de la beldad, cuya suavidad y contorno imitan con tanta gracia los artistas, son atributos particulares de la especie humana; pues no se hallan en ninguna hembra de los animales, y muy pocas especies tienen este número de dos. En la mayor parte de ellas el número de las tetas es de quatro á diez; pero la hembra del elefante, la yegua, la gazela, y en general todas aquellas que solo paren uno ó dos hijos, no tienen mas que dos tetas; pero de una forma muy diferente de las de la muger. El pezon es único en cada teta de la muger; pero es quádruple en la vaca.

3 En las obras de fisiología y medicina se citan frecuentes exemplos de leche enteramente formada, y que binchaba las tetas de algunos muchachos ó animales tiernos, y aun de algunos adultos; pero se habla todavía mas frecuentemente de la presencia de este líquido en algunas niñas antes de haber llegado á la pubertad. De esto se ha inferido que no hay una necesaria dependencia entre esta formacion de la leche y el acto de la generacion; pero

estos hechos raros y fuera del orden regular de la naturaleza no prueban la opinion que se quiere establecer sobre este punto, porque ninguna experiencia exácta ha probado que este líquido sea verdadera leche, ni tampoco debe serlo un humor qualquiera formado en algunas circunstancias, y por algunas causas independientes de las de la preñez porque tenga un color blanco y opaco, y un sabor dulce ó insípido. Este raro fenómeno solo se ha descrito en el hombre, y no se ha visto hasta ahora en los animales, cuyas pasiones y modo de vivir no se oponen como las nuestras á la naturaleza, ni la obligan á desviarse de sus caminos ordinarios.

4 Baxo la piel de las tetas hay unas porciones de grasa sólida y granugienta; y en un tejido celular de mallas anchas se halla encerrado un aparato glanduloso conglomerado, cubierto con una túnica dura y blanca, que ocupa el medio de este órgano prominente. Está formado este aparato de manojos separados por celdillas membranosas, y los manojos por granos duros, sólidos, íntegros, sin cavidad alguna, compuestos de vasos enroscados. Esta glándula mamilar existe en los animales machos y en los niños, pero mucho mas pequeña, y no rodeada de grasa como en las mugeres: quince ó veinte conductos excretorios, visibles, prolongados, duros y de un diámetro bastante grande en tiempo de la lactacion, salen de estas glándulas, se reunen baxo la areola del pecho, y llegan sin confundirse ni haber entre ellos anastomosis á la papila, donde salen fuera, y se mantienen encogidos en las rugosidades del pezon, y se alargan quando este se estira por la especie de erección que en él ocasionan el frotamiento ó la succion. Se ven tambien otra multitud de canales delgados y largos que se abren en el tejido adiposo, que no pertenecen á las glándulas propiamente tales, y cree Haller que sirven para verter en la leche un xugo grasiento.

5 Luego que ha concebido la matriz, se engruesan poco á poco las tetas, se hincha su tejido glanduloso, se siente el orgasmo de ellas, y se manifiesta poco á poco

su disposicion á formar leche, lo que se indica por una serosidad cristalina ó turbia que sale por el pezón. Después que ha salido el feto y se ha recogido la matriz á los tres ó quatro dias después del parto, empieza á formarse verdaderamente la leche, se hinchan las tetas, se levantan, se llega á sentir dolor en ellas, y sale la leche espontáneamente. La succion del niño acelera mucho su salida, y aumenta su produccion. Al principio sale muy líquida y poco opaca, y es lo que se llama calostro; pero de un dia á otro se va espesando este líquido, se perfecciona, se vuelve blanco, oloroso, sabroso, y capaz de suministrar á la criatura un alimento cada vez mas substancial. Continúa saliendo de esta suerte años enteros quando no se interrumpen la succion é irritacion, y la cantidad que se forma es á veces tan abundante, que una nodriza puede dar el pecho á varios niños á un tiempo.

6 La formacion y, como dicen, la subida de la leche tienen mucha relacion con las funciones de la matriz. Parece á primera vista que se forma un líquido verdaderamente lechoso en esta última víscera; y los loquios que en parte tienen el carácter de tal corren hasta la época en que la leche se separa abundantemente en las tetas. Los médicos creen que este líquido pasa efectivamente de la matriz á los pechos, y un gran número de hechos prueban esta simpatía entre ambos órganos. Se ve que en una misma época adquieren su actividad particular; crecen las tetas al momento en que se presentan las reglas, y se desarrollan las partes genitales; empieza á separarse la leche luego que desaparecen las reglas por la preñez; su supresion hace entumecer las glándulas mamilares; se ajan estas glándulas quando cesan las reglas, y estos dos órganos, la matriz y las tetas del mismo modo que revivieron juntos, se vuelven tambien á adormecer. En la medicina se saca partido de esta reaccion, quando para disminuir la abundancia de la evacuacion menstrual se aplican ventosas á las tetas. Así se suceden y corresponden las evacuaciones por una y otra via; y esta relacion se prueba tambien por la sensacion que excitan

las cosquillas de los pezones en las partes genitales. Los antiguos tambien admitian el concurso de la matriz en la formacion de la leche.

7 Algunos anatómicos solo admiten la sangre como origen de la leche, creyendo que nace de las arterias mamilares; pero la pequeñez de estos canales sanguíneos ha hecho pensar á otros que las arterias no suministraban toda la materia de la leche. Haller admitia en ella la mezcla ó adición de la grasa por los canales de que he hablado. Generalmente se cree que el quilo contribuye mas abundantemente que la sangre á la formacion de la leche, porque su cantidad es siempre en razon del alimento, porque los vasos quilíferos manifiestan á los anatómicos un líquido analogo á la leche, porque esta tiene comunmente el olor y varios caracteres de los alimentos; y en fin, porque las nodrizas sienten subir la leche á sus pechos al momento en que el quilo corre por estos vasos. Por esta misma razon han creído tambien los médicos que eran tan semejantes estos dos líquidos, que han descrito las propiedades y enfermedades de los diversos elementos del quilo del mismo modo que las de la leche; pero esta analogía, llevada al extremo, puede ser falaz, y la experiencia no la ha confirmado directamente. Me inclino mucho más á creer que la linfa toda, cuya cantidad aumenta el quilo, y cuyo movimiento acelera al momento de subir desde los intestinos á sus canales, contribuye á la produccion de la leche, y que si la sangre da la parte albumino-caseosa, la grasa da la mantecosa, y la linfa la serosa.

8 Luego que la leche está bien formada y ha dilatado sus conductos, sucede freqüentemente que los tubos lactíferos ó galactóforos abiertos y dilatados la derraman espontáneamente fuera: una especie de organismo se apodera de estos canales, les endereza, les dilata, y luego les comprime y les dá aquel movimiento y accion que hacen saltar á veces la leche en chorros mas ó menos fuertes. La succion, cuya especie de arte ó modo ha enseñado la naturaleza al niño por la necesidad de ser alimentado, contribuye singularmente á su salida. El vacío

hecho al rededor del boton papilar por medio de una bombilla, ó aplicando sobre él la boca de una botella caliente, y la presión del ayre que se apoya ventajosamente sobre el hemisferio de la teta, promueven enérgicamente su salida, y así se ve saltar en chorros á modo de hilitos blancos, que llégan á contarse hasta seis ú ocho muy perceptibles en las hembras de los animales: y la accion de apretar con maña y de arriba á baxo las tetas hasta la extremidad de la ubre, ó la maña y modo de ordeñar, hacen salir la leche con facilidad y prontitud. Los animales á quienes se les quitan sus hijos, se prestan á esta extraccion que les alivia, y no dexa de causarles una cierta sensacion voluptuosa. La naturaleza ha colocado en esta excrecion de la leche un placer que redobla el de ser madre, y que por el dulce lazo del reconocimiento y la ternura hace tomar apego al niño, que no conoce por madre mas que aquella que le alimenta.

9 La influencia que los alimentos tienen sobre la formacion y naturaleza de la leche merece tambien toda la atencion del físico; pues se sabe que los animales bien alimentados dan leche con abundancia y de excelente calidad. Las nodrizas distinguen los alimentos por la propiedad que gozan de aumentar ó disminuir la proporcion de este líquido. El olor acre de la *alliaría* y de todas las plantas crucíferas y aliáceas pasa á la leche; y el aroma de las flores, del azafran, del tomillo, el azúcar de las raíces y frutos, y el néctar de los pétalos, la comunican un olor suave y fragante, y un sabor dulce. El zumo roxo de la opuncia, el amarillo roxizo de la rubia y el azul del añil dan cierto matiz á este líquido nutricio en los animales á quienes se hacen comer estas materias colorantes; el amargor de los axenjos, la acritud del titímalo, la astringencia de las plantas astringentes y la propiedad purgante de la graciola se encuentran tambien en la leche, y se la comunican varias propiedades medicinales, segun el alimento que se da á los animales. La leche de una nodriza que ha tomado un purgante da cólicos y evacuaciones al niño á quien da de mamar: el vino, la cerveza y

demas licores vinosos la dan un carácter fácil de reconocer; y los venenos, así como tambien muchas enfermedades, se transmiten por esta via, participando la leche de todo quanto se ha introducido en el estómago de las mugeres que nos la dan.

10 Asimismo las pasiones de que estan conmovidas las nodrizas modifican la abundancia y propiedades de la leche que se separa en sus tetas. Se ha visto turbar la cólera á las criaturas, y darlas movimientos convulsivos. Las pesadumbres, el mal humor, las malas nuevas, el miedo y los sobresaltos agotan las fuentes de la leche, y hacen deshincharse repentinamente las tetas. Si se da mal trato á los animales de leche se altera esta evidentemente, por lo que se tiene buen cuidado, no solo de la naturaleza y limpieza de los alimentos, sino tambien de no escasear las caricias, la suavidad y buen trato á aquellos animales que estan destinados á dar leche para nuestras mesas. Varios físicos han llevado tan adelante esta influencia de las pasiones sobre la leche, que han creido que influia sobre el carácter y pasiones de los jóvenes que la tomaban por alimento: así se ha pretendido que los niños criados por mugeres coléricas y furiosas, dulces y benéficas, alegres y lascivas, tristes ó frias, adquiririan las mismas disposiciones morales. Pero es de creer que esta opinion sea exâgerada, y que los niños sigan el exemplo de estas diversas pasiones, é imiten poco á poco todos los movimientos de sus nodrizas, mas bien que se muden físicamente en su sensorio por la naturaleza de la leche.

§. II.

De las propiedades físicas de la leche.

11 La cantidad de la leche varía en la muger, así como en los animales por una multitud de circunstancias. La abundancia de la bebida ocasiona en general la del líquido mamilar; y los alimentos blandos, muy nutritivos y fáciles de digerir, producen el mismo efecto. Los fari-

nosos cocidos en agua quando el estómago los digiere bien, aumentan su cantidad, y las nodrizas conocen bien este género de influencia. Es difícil fixar los límites, ó indicar el término medio de esta producción, pero en general parece que la leche compone el tercio, ó muy poco mas del peso de los alimentos. Sin embargo, se han visto nodrizas que ademas de la leche que mamaban abundantemente sus hijos, daban espontáneamente de una á dos quilógramas de este líquido al dia; en las hembras en que esta cantidad es aun mas considerable, es bien sabido que varía segun las estaciones, los lugares que habitan, los pastos que frecuentan, la naturaleza de los alimentos que se les sirve á pesebre, su edad y el tiempo mas ó ménos distante de la época en que parieron.

12 La pesantez de la leche es en general mayor que la del agua. Haller dice que es respecto de esta última :: 277 : 261, ó :: 1043 : 1000. Varía segun él y otros varios autores que ha cotejado entre las proporciones siguientes: 1026, 1029, 1032, 1035 y 1000. El ciudadano Brisson da en su tratado de la pesantez de los cuerpos la tabla siguiente de las diferentes leches, suponiendo ser la del agua 10000.

Leche de muger.....	10203
Leche de vaca.....	10324
Leche de cabra.....	10341
Leche de yegua.....	10346
Leche de burra.....	10355
Leche de oveja.....	10409

13 Es en general la leche de un color blanco opaco, que tira algo á amarillo en la muger, y á azul en la vaca, y varía en una misma hembra, segun la proporción de sus principios, y por consiguiente segun una multitud de circunstancias. Sin embargo, es constante su opacidad y blancura, lo que la ha hecho comparar á una emulsion, y hecho dar también á esta última el nombre de *leche de almendras ó pepitas*. Su consistencia es la de un líquido oleoso y acuoso á un mismo tiempo; quando es excelente y buena, es algo espesa, y se mantiene una gota de ella so-

bre la uña sin correrse: de este modo juzgan los médicos de la leche de las nodrizas; pero no obstante es preferible un poco de fluidez á una consistencia demasiado fuerte.

14 El sabor de la leche es dulce, agradable, y casi azucarado en general; sin embargo, padece muchas modificaciones, segun las diferentes especies de animales, y tiene algo de untuoso y craso que se distingue muy bien, y depende seguramente de su naturaleza oleosa; tiene la leche un olor particular que generalmente agrada, y es esta una de las propiedades en que suele mas variar segun los alimentos; pero el que la es propio es inherente á su naturaleza íntima é independiente del bueno ó mal olor que proviene de los alimentos: solo se nota quando está caliente, y sobre todo en el momento en que sale de las tetas; luego que se ha enfriado casi no se percibe, se renueva mediante el calor, y se disipa por la ebulcion. Se percibe y reconoce inmediatamente al entrar en las lecherías que estan aseadas y limpias, sobre todo, si está aun la leche caliente, ó se acaba de ordeñar; pero las leches de diferentes especies de animales tienen un carácter particular y bien distinto en su olor.

15 Segun las observaciones de los ciudadanos Deyeux y Parmentier, la leche que da una vaca en el espacio de veinte y quatro horas y á diversas épocas del día, ofrece grandes diferencias, especialmente si se ordeña muchas veces y á distancias irregulares de tiempo. Las alteraciones de la atmósfera son las causas principales de estas diferencias respecto á los animales que pastan por el campo. La observacion mas singular que han hecho es relativa á la diversidad de la leche de un mismo ordeño, segun el modo de hacerse con mas ó ménos interrupcion, y las diferentes veces que se estruxan las tetas. El producto de un ordeño hecho con cuidado y recibido sucesivamente en quatro vasos, da quatro verdaderas especies de leche; pues el primer producto es mas seroso, el segundo ménos, el tercero mucho ménos, y el quarto contiene una gran cantidad de nata. Las lecheras conocen tiempo ha este fenómeno, y se aprovechan de él ponien-

do aparte el último producto para venderle baxo el nombre de nata á los que gustan de leche dulce, untuosa y crasa.

16 Los tiempos en que se exâmina la leche la presentan variable, segun la época diversa de la distancia del parto y primera formacion de la leche. La diferencia mas notable que se nota en la leche es la que la caracteriza en lo que se llama el *calostro*, que se forma inmediatamente despues del parto. Es el calostro un fluido de un color amarillo obscuro, espeso y viscoso, que arrastra consigo algunos hilos de sangre, da mucha nata amarilla por el reposo, y esta una quarta parte mas que la verdadera nata de una manteca amarilla obscura muy sólida, y despues de esta separacion de su nata dexa un líquido ménos blanco y opaco que la leche comun, no coagulable como esta por el cuajo, viscoso y poco azucarado. Varía mucho el calostro; pues al segundo dia pierde su color amarillo y la abundancia de su nata; y á los quatro pasa al estado de leche ordinaria, y hasta esta época no empiezan las lecheras á venderla por nuestras ciudades. Desde el quinto dia va ya siempre perfeccionándose y tomando consistencia la leche de vaca hasta el tercer mes en que es la mejor.

§. III.

Exâmen químico de la leche en su integridad.

17 Ya he dicho que la leche ha sido objeto de muchos trabajos é indagaciones, pues Boyle hizo de ella uno de los asuntos de sus experiencias; Boerhaave fue el primero que trató de ella por extenso; Hoffman la sujetó tambien á muchos ensayos; Macquer describió con claridad y precision los medios de analizarla, y conoció sus principales propiedades; Spielmann trató de su propiedad fermentescible; Rouelle el menor de la materia mucoso-azucarada, y de las sales que contiene; Scheele descubrió el ácido sacoláctico, hizo ver que daba la leche

en algunos casos ácido acetoso, y que la especie de ácido en que se convertía espontáneamente tenía propiedades particulares y características. En 1790 publiqué yo varias observaciones nuevas sobre los diversos materiales de la leche; y por último, los ciudadanos Deyeux y Parmentier hicieron un gran número de indagaciones sobre la leche de vacas tomada en muchas y diversas circunstancias, sobre las propiedades económicas de este líquido animal y sus productos, y sobre las alteraciones y modificaciones de que es susceptible, extendiéndose tanto su trabajo sobre todos estos objetos, que forma hoy día una obra entera y la historia mas completa de este líquido animal. He citado aquí solamente algunos rasgos de esta noticia química y algunos de los principales autores de su analisis; pero podria añadir á esto los innumerables hechos descritos por Verheyen, Barchusen, Verduc, Doorschodt, Egeling, Young, Gouraigne, Acoramboin, Geymuller, Cartheuser y Gmelin, que todos han dado en obras fisiológicas, ó en tratados monográficos detalles mas ó ménos preciosos sobre la leche de diferentes animales. Haller recogió con mucho trabajo de todos estos autores lo hechos que empleó para su historia de la leche; y como estos autores no han procedido uniformemente, sus muchas citas son mas bien capaces de embarazar al lector que de ilustrarle.

18 Expuesta la leche á un fuego moderado se dilata é hincha considerablemente, propiedad bien conocida en los usos económicos; y se ha observado que hervia á los 191 grados de Fahrenheit, el alcohol á los 181, y el agua á los 212. Se forma á su superficie una película que se espesa poco á poco, se arruga, se seca y vuelve amarilla, y es la materia caseosa que se separa y solidifica; y si se quita y se continúa evaporando la leche, se forma otra segunda película, y así sucesivamente. Se observa que estas películas son mas delgadas y transparentes á medida que se adelanta la operacion, y se separan de esta suerte hasta que no queda mas que un líquido seroso y casi transparente en el vaso. Para obtener y separar bien

las últimas porciones de la materia caseosa en este estado de películas, es preciso tener cuidado de añadir á lo último un poco de agua destilada de la misma leche; y quando no da mas películas tampoco es susceptible de cuajarse.

19 Si se evapora la leche hasta una consistencia espesa, se nota que padece una verdadera coagulacion, y se forman en ella grumos; y una vez espesada su materia sólida, toma un color leonado á poco que se caliente, y antes de colorarse así, y quando todavía está blanda, aunque mas espesa y sólida que la miel, forma lo que llaman *frangipan*, especie de plato que se prepara, añadiendo á la leche almendra molida, azúcar y flor de naranja al fin de su evaporacion. En otro tiempo se conservaba este extracto de leche para preparar el suero de Hoffman, añadiéndole agua caliente, medicamento que casi siempre es malo, porque este extracto se altera con mucha facilidad, y se vuelve acre y rancio.

20 Si se calienta la leche en vasos cerrados y se evapora en baño-maría, se saca una gran cantidad de agua muy poco olorosa é insípida, que no presenta fenómeno alguno con los reactivos, pero que sin embargo arrastra consigo algunas materias en vapor, pues se corrompe, depone unos leves copos, y se vuelve fétida quando se guarda. Antiguamente se preparaba esta agua destilada de leche en las Farmacias, y se la atribuian grandes virtudes, que se han reconocido ser falsas. Se espesa y cuaja la leche en grumos despues de haber dado este producto acuoso, que hace casi los $\frac{2}{3}$ de su peso quando se lleva la operacion hasta obtener el residuo en forma de extracto. Destilando este en una retorta, da una agua turbia, roxiza, fétida, cargada de ácido zoonico y de amoniaco, un aceyte fluido, de color pardo, bastante abundante, una porcion de aceyte concreto y empireumático, carbonate de amoniaco sólido y cristalino, y los gases hidrógeno carbonoso y ácido carbónico. El carbon que queda despues de esta operacion es bastante voluminoso, y por la incineracion dexa en sus cenizas algunos restos de muriate de sosa, de muriate de potasa mucho mas abundante,

y de fosfate de cal. Rouelle, que halló en la leche la presencia de la potasa en el estado de muriate, hizo notar que esta especie de álcali no existía en la sangre, pues esta solo contenia ó la sosa pura, ó combinada con el ácido muriático. Esto podrá servir para probar que otra materia diferente de la sangre contribuye á la secrecion de la leche; y si nos induce á creer que es el quilo, como que proviene inmediatamente de alimentos vegetales, pues se trata de la leche de vacas, indica al mismo tiempo que las sales de potasa contenidas en el quilo se mudan á su paso por la sangre; y ambas consideraciones presentan un problema químico muy importante de resolver.

21 Expuesta la leche al ayre, se cubre prontamente de una capa de materia ligera de un color blanco, mas mate que la misma leche, la qual se vuelve entónces mas clara, y toma un matiz azulado. Esta capa blanca de un sabor dulce y untuoso constituye la nata, y se separa mas ó ménos pronto segun una multitud de circunstancias, y en cantidad que corresponde siempre á la bondad y abundancia de alimento de los animales que la dan: y he aquí aquella expresion poética de *pastos pingües*. Es tanto mas amarilla y consistente, quanto mas abundante y de mejor calidad es el alimento. Contiene la nata el aceyte mantecoso, que todavía no es manteca del todo formada, algunos copos caseosos muy finos, leves y dulces, y una proporcion bastante grande de suero. Aunque la nata sola dé la manteca, jamas se separa esta de ella espontáneamente y sin agitacion, y se sabe que puede convertirse toda en una especie de quesos ligeros y crasos. Se agria, toma color, se ennegrece en su superficie, y se corrompe sin dexar separar la manteca. La nata es uno de los productos de la leche que mas se resienten de la cantidad y calidad de alimento que se da á los animales; pues se altera singularmente, disminuye en cantidad, y toma un sabor desagradable en las enfermedades, segun se ve constantemente en las epizootías. He observado que el contacto del ayre contribuia mucho á la se-

paracion y *butirizacion* de la nata; pues se logra mas pronto en vasijas anchas y poco profundas, que presentan una gran superficie á la atmósfera que en vasos estrechos; pero volveremos á este fenómeno en la historia de la manteca.

22 La leche en su totalidad que, segun algunos viajeros, tiene la propiedad de embriagar, sobre todo la de yegua en la Siberia, y la de oveja en las Hebridas, es susceptible de pasar á la fermentacion vinosa: arte que conocen largo tiempo ha los tártaros, y pueblos pastores y errantes. Dexan para esto la leche de yeguas en unos grandes odres, la mezclan con sangre, y sacan de esta mezcla un líquido que embriaga, y de que usan á falta de otro vino. Haciendo esta experiencia con cuidado, se ha visto que la fermentacion vinosa de la leche no se verificaba sino quando se tomaba en gran cantidad; que no se establecia bien sino en la leche de buena calidad, y sobre diez grados de temperatura; que era necesario para ello la integridad de todos sus elementos; que una leve y repetida agitacion de este líquido en vasos cerrados la promovia y aceleraba, mezclando todos sus materiales que tiraban á separarse unos de otros; que se desprendia un fluido elástico bastante abundante, al qual era preciso dar salida de quando en quando, y era el ácido carbónico; que se formaba una espuma viscosa y tenaz, y una especie de película á su superficie; y en fin, que la leche, al paso que padecia este movimiento intestino y vinoso, se acidificaba y coagulaba en parte. Luego que se han verificado estos fenómenos, la leche hecha grumos, de un olor picante acídulo y vinoso al mismo tiempo, si se sujeta á la destilacion mediante un leve hervor, da un producto de alcohol poco abundante, agrio al fin de la operacion, que puede rectificarse por dos destilaciones sucesivas, y presenta todas las propiedades de este líquido idéntico en todos casos, pues proviene siempre de una fuente comun; pero su cantidad es siempre tan corta, que jamas tendrá cuenta sacarle de la leche. Luego veremos que la materia levemente azucarada, contenida en este líquido

animal, es el verdadero origen de este alcohol, y la causa de la fermentacion vinosa de que es susceptible.

23 Si la temperatura del ayre pasa de quince grados, y si se expone al ayre la leche, y se agita para retardar la separacion de la nata, y mantener sus materiales bien mezclados entre sí, pasa á otro género de fermentacion, y adquiere una agrura sensible al olfato y al gusto. Todo el mundo sabe que la leche se agría espontáneamente quando se guarda por algun tiempo; que las grandes alteraciones de la atmósfera, y sobre todo las conmociones eléctricas y las tempestades contribuyen mucho á esta acescencia; que esta se retarda haciéndola hervir, lo que se atribuye al desprendimiento de su materia olorosa, aunque tal vez no tiene influencia alguna sobre esta propiedad. Al mismo tiempo que la padece, se corta ó coagula la leche, sus materiales constituyentes se separan, se precipitan unos grumos sólidos mas ó ménos voluminosos, y á veces esta separacion de materia sólida se hace de un golpe, y se ve entónces una masa blanca opaca, semiconcreta, que se comprime sobre sí misma, y se halla rodeada de un líquido amarillento algo turbio, que se aumenta poco á poco, y va saliendo de la masa sólida á medida que las moléculas de esta se aproximan y condensan. Llámase *cuajada* la porcion así espesada y coagulada espontáneamente de la leche, y suero el líquido que de ella sale. Este último tiene un sabor agrio y un olor picante, y desde el momento que toma este sabor se solidifica y separa la materia caseosa; formándose de esta suerte un ácido nuevo, que exâminaremos pronto baxo el nombre de *ácido láctico*. En esta descomposicion espontánea de la leche y su separacion en materia sólida y líquida, se halla una analogía notable con lo que sucede á la sangre; pero en el caso presente es producto de una acidificacion, que no se verifica en el líquido vital, y si la comparacion se lleva muy adelante, se cae en un verdadero error.

24 Aunque está bien probado que la leche es capaz de formar por la fermentacion un ácido de una natura-

leza particular, no lo es sin embargo ménos el que puede tomar por una leve modificacion el carácter de verdadero ácido acetoso. Scheele halló que mezclando seis cucharadas de alcohol con tres litros de leche, y dexando fermentar esta mezcla en una botella bien tapada, teniendo la advertencia de dar salida de quando en quando al fluido elástico que se desprende durante esta fermentacion, se hallaba convertida la leche al cabo de un mes en un vinagre excelente. Basta colarle luego por un lienzo para separar la parte caseosa coagulada, y conservarle en vasos bien cerrados para que pueda servir como verdadero vinagre en todos los usos económicos. Vemos en esta propiedad una consecuencia de la fermentacion vinosa y el paso rápido de la leche al estado que regularmente sigue el vino, quando se empieza por añadirla una porcion del producto esencial de esta primera fermentacion; estableciéndose de este modo una relacion muy singular de naturaleza entre el ácido láctico y el acetoso.

25 La leche se cuaja y descompone por todos los ácidos, así los mas fuertes como los mas débiles, y entre todos los líquidos animales no hay uno cuya coagulacion sea mas pronta y fácil. Una gran cantidad de grumos mas ó ménos voluminosos se forman en ella, y se separan desde el punto que se echa el ácido; y si este está concentrado y se agita un poco, se forma un cuajo sólido, que se divide tambien en copos si se prosigue agitándole mucho. Todo el mundo conoce el uso de los ácidos débiles para conseguir la coagulacion de la leche: y la cuajada que así se forma no conserva sabor alguno agrio despues de bien goteada, pues el ácido empleado queda todo en el líquido que sobrenada; por lo que se ve que los ácidos separan la porcion caseosa uniéndose con el suero, y que la coagulacion de esta materia es debida á su tendencia á concretarse, y así se nota sobre todo en el cuajo formado espontáneamente, que no conserva agrura alguna del ácido láctico quando se ha goteado, exprimido y lavado. Mas abaxo veremos tambien que este efecto es producido por la atraccion que en general tiene

el ácido con el agua de la leche, por la poca disolubilidad de la materia caseosa aislada, y la poca atraccion del ácido con esta materia.

26 Los álcalis no producen el mismo efecto de coagulacion sobre la leche, aunque separan primero el queso del agua, y empiezan por espesar este líquido, á causa de tener una atraccion muy fuerte con la substancia caseosa. Se ha opuesto tambien su accion sobre la leche á la de los ácidos, porque añadiendo un álcali á este líquido una vez coagulado, se vuelve á disolver en efecto el cuajo mediante una fuerte agitacion. El amoniaco goza especialmente de esta propiedad, pues disuelve muy pronto y fácilmente los grumos formados en la leche por los ácidos, restablece en algun modo la leche acedada en algunas bebidas calientes, y sirve para hacer correr la leche espesada y agrumada en los pechos de las mugeres de parto quando se ven atacadas de la dolorosa enfermedad que llaman *pelo*. Observando Boerhaave que el *aceyte de tártaro* hervido con la leche, ó una disolucion espesa de potasa, resultante del tártaro quemado, la daba un color amarillo que pasaba al roxo, juzgó que este fenómeno era parecido al de la sangre, y que así este líquido provenia de una combinacion semejante entre el quilo y los humores alcalinos. Este efecto de color que jamas llega á ser enteramente roxo, y está muy distante del fenómeno de la sanguificacion, depende de la reaccion del álcali sobre la materia caseosa de la leche, y del paso de esta al estado de una especie de aceyte carbonoso, como haré ver mas abaxo.

27 Todas las sales de qualquier naturaleza que sean tienen una accion bastante fuerte sobre los materiales componentes de la leche para separarles unos de otros, y de este modo descomponen y cuajan este líquido. Este efecto solo pueden producirle mediante su atraccion con el agua, y así se ve que quanto mayor es esta atraccion, tanto mas pronto verifican la coagulacion del líquido lechoso. Scheele reconoció bien la causa y existencia de este fenómeno. Las sales y disoluciones metálicas

obran de un modo complicado sobre la leche en virtud de atracciones multiplas exercidas por las materias salinas disueltas en este líquido; pero aquí debemos limitarnos á indicar su accion coagulante y descomponente en general, la qual consiste en la separacion de la materia caseosa. Los demas pormenores de sus efectos pertenecen á las propiedades particulares de los materiales aislados de la leche, y de ellos trataremos en los párrafos siguientes.

28 Es sabido por todos los usos económicos de la leche que este líquido se une fácilmente con varias materias vegetales; que se combina con la goma, el azúcar, la fécula amilácea, los aromas y varias materias colorantes; que las unas le dan una consistencia mas ó ménos espesa, un sabor agradable, un olor exquisito y un matiz vario. Pero la Química manifiesta que estas uniones son pasajeras; que solo se verifican á costa de la naturaleza misma, y mezcla íntima que constituyen este líquido, y que está mas expuesto entónces á alterarse y descomponerse. Scheele probó que todas estas materias disueltas en la leche, y sobre todo calentadas con ella, llegaban á cuajarla y separar el queso; atribuyendo constantemente este efecto á la disolucion de estas materias en el agua, y á su mayor atraccion con este líquido que la que tiene la substancia caseosa.

29 Muchas flores, semillas, hojas y partes de vegetales en general exercen la misma accion descomponente y coagulante sobre la leche, aunque la planta que ha derivado de esto su nombre de cuaja-leche, ó el *galio*, tenga esta propiedad en menor grado que otras muchas, segun han visto los ciudadanos Deyeux y Parmentier. Varias substancias vegetales sirven, como luego veremos, para aislar el cuerpo caseoso de la parte serosa; y el mismo efecto hacen diferentes substancias animales, ya mucosas, ya gelatinosas, como las membranas del estómago del hombre, de las aves &c., la cola de pescado, y las pieles de todos los animales, bien sean acídulas ó susceptibles de acidificarse, como el cuajo y la jalea de carne. El alcohol descompone tambien la leche, y la cuaja en forma de

copos muy pequeños, que pueden volverse á disolver inmediatamente en agua. Esta separacion de los copos del queso y de la manteca, se debe como la de una sal disuelta á la atraccion del alcohol con el agua.

30 Todos estos fenómenos químicos de la leche prueban que este líquido es una substancia muy compuesta, y cuyos materiales estan débilmente unidos entre sí. Se presenta como una reunion momentánea y una especie de suspension de la materia crasa y oleosa en un líquido mucoso y salino, cuya adherencia no es muy fuerte, cuyo equilibrio es poco constante, y cuyos principios tiran á separarse por una multitud de causas. He aquí por qué se ha considerado la leche como una especie de emulsion animal, comparándola con la que se saca por la trituracion de las semillas oleosas y mucilaginosas en agua, y con aquel líquido espeso que se prepara triturando goma y aceyte con este último fluido; pero para saber si esta comparacion da una idea exâcta de la naturaleza y composicion de la leche, es preciso exâminar las propiedades de cada uno de sus materiales componentes, á saber, el suero, la parte caseosa y la manteca.

§. IV.

Del suero de la leche.

31 El suero de la leche es la parte mas abundante de este líquido; pero no quiero hablar aquí de aquel suero que se vende y llama tal en casa de las leaheras, ó líquido separado por la acescencia, sino del suero no agriado, que para extraerle y separarle de la leche es preciso usar medios particulares, y medios que no alteren la naturaleza del líquido seroso: he aquí el que se emplea regularmente con utilidad. Se hace calentar toda la leche, añadiéndola cosa de una grama de cuajo por litro, y esta substancia que proviene del residuo de la leche cuajada en el estómago de la ternera, y del xugo gástrico que está mezclado con ella, hace coagular la leche con faci-

lidad; se dexa hervir por algunos instantes, se pasa luego por un trapo de colar, y sale un líquido todavía turbio, que se clarifica con clara de huevo bien desleida en un poco de agua, y luego que se ha enfriado se filtra por un papel doble sin cola. Puede usarse tambien la membrana del estómago de las aves, y la flor del cardo ó de la alcachofa para cuajar la leche; pero quando se emplea el acídulo tartaroso en polvo fino ó el vinagre, el suero que se saca no es puro, y presenta propiedades que no le pertenecen.

32 El suero de la leche así preparado es un líquido perfectamente cristalino, de un color amarillo verdoso, de un leve olor dulce fastidioso quando está caliente, inodoro quando está frio, de un sabor dulce levemente azucarado y untuoso. Su pesantez es algo menor que la de la misma leche: Muschembroeck la valuó en 1016, siendo la de la leche de que se sacó = 1030; el ciudadano Brisson regula la pesantez de la leche de vaca en 10324, y la del suero clarificado sacado de ella en 10193. Antes de clarificarse contiene todavía una corta cantidad de materia caseosa que enturbia su transparencia, y se halla suspendida en ella á manera de copos. Por un calor suave y continuo se aclara y deponen estos copos; y en este estado turbio tiene igualmente una pesantez mayor que despues de su clarificacion. La densidad de este líquido purificado prueba que es muy diferente del agua, y su sabor y color confirman esta verdad, siendo igualmente muy alimenticio. Ademas del exemplo de los enfermos que se alimentan y mantienen á veces demasiado con este líquido animal, la historia del arte presenta dos hechos notables por esta propiedad, y en dos hombres célebres. Boerhaave vivió varios meses seguidos sin otro alimento que suero, y Ferguson se mantuvo con él diez y ocho años cabales, añadiéndole un simple cocimiento de cebada. Así sirve tambien en los cortijos de alimento para varios animales.

33 La accion del fuego sobre el suero da resultados diferentes de los que la leche presenta. Evaporado en va-

sos abiertos, ó destilado en el baño-maría, se separa de él una gran cantidad de agua poco olorosa, y que nada tiene de perceptible á los reactivos, aunque se altera y corrompe; así toma color el suero, se vuelve pardo, se enturbia, se espesa y vuelve viscoso, y se traba como una miel granugienta, y si en este estado se le da fuego en una retorta, no da los mismos productos que la leche, ni tienen igual fetidez, ni contienen igual porcion de carbonato y zoonato de amoniaco; antes bien se hallan en ellos el ácido piromucoso y piromucite amoniacal, el gas es ménos hidrógeno carbonoso que ácido carbónico, y el carbon que dexa es ligero, y se quema fácilmente, hallándose en sus cenizas un poco de carbonato de potasa, de muriate de sosa, y mas muriate de potasa y fosfate de cal.

34 Quando se evapora el suero de la leche hasta la consistencia de xarabe, y se dexa luego enfriar lentamente, se deponen unos cristales irregulares de un color amarillo pardusco, y de aspecto craso y untuoso, los que vueltos á disolver en agua y purificados por dos operaciones sucesivas, pasan por el matiz amarillo, y llegan por último al estado de cristales blancos en forma de paralelipípedos regulares. Esta materia es lo que se llama *sal ó azúcar de leche*, substancia bien notable por sus propiedades, y que merece estudiarse con atencion. Kempfer asegura que los braçmanes conocen largo tiempo ha el arte de extraer el azúcar de leche. Fabr. Barthollet ó Bartholdi, médico italiano, fue el primero que hizo mencion expresa de esto en 1619. Etmuller, Guterman, Testi, Werloschnigg, Walerio, Fickio, Cartheuser, Vulgamoz y Lichtenstein diéron sucesivamente su historia, y exâminaron sus propiedades. Rouelle el menor, Scheele, Hermstad y los ciudadanos Deyéux y Parmentier trataron especialmente de su naturaleza y composicion química. Luego veremos que á pesar de los trabajos de estos hombres hábiles, queda todavía algo que desear sobre esta singular substancia, cuya formacion y existência en la leche presentan al fisiólogo consideraciones de grande importancia.

35 Se prepara con bastante abundancia el azúcar de leche en las montañas de la Helvecia, pais afamado por la excelencia de sus pastos, por la leche de sus vacas y sus diversos productos. Se toma el suero sacado de la leche desnatada y coagulada antes por el cuajo, se cuece y evapora antes de agriarse hasta hacerle tomar la consistencia de xarabe espeso, y que se fixe en una materia granugienta por el enfriamiento. Se echa en moldes de barro, como se hace con el xugo cocido de las cañas, y se forma en ellos una masa que luego se hace secar al sol, y otras veces se pone en vasijas chatas de borde levantado, en las cuales toma la figura de pastillas. En esta primera operacion sale muy impuro, pero se refina haciéndole disolver en agua, clarificando la disolucion con claras de huevo, y se cuece de nuevo hasta la consistencia de xarabe espeso, que se dexa cristalizar lentamente por el enfriamiento, y se logran así unos cristales blancos en forma de paralelípédos romboidales. El agua-madre que se decanta de los cristales, depone otros de un color amarillo ó pardo que se purifican ó refinan sucesivamente. En nuestros laboratorios con dificultad se sacan por menor algunos rudimentos de cristales de azúcar de leche; pero se logra este cuerpo en forma granugienta y melosa. Tomando el término medio de las proporciones que los autores han indicado en las diversas especies de leche, parece que el *maximum* de su cantidad es $\frac{x}{22}$, y el *minimum* $\frac{x}{60}$ de la leche.

36 Mr. Lichtenstein hizo el exámen analítico de las diferentes variedades, ó mas bien de los diferentes estados del azúcar de leche, que se vende á diversos precios en la República Helvética, y he aquí los principales que distingue. A. El *azúcar de leche blanca y pura* sacado del suero purificado. B. El *azúcar de leche acescente*, extraído del suero agrio: este es colorado, craso, húmedo é impuro. C. El *azúcar de leche mezclado con agua-madre ó partes crasas*, como las llama el autor, y es el que se separa en la primera cristalización. D. El *azúcar de leche mezclado con aceyte y muriate de sosa*, que es el

último que cristaliza. E. El *azúcar de leche mezclado con partes crasas, con muriate de sosa y de amoniaco*; este es pegajoso y húmedo, y da amoniaco por los álcalis fixos.

37 F. Y por fin, una variedad de azúcar de leche mezclado con todas las substancias ya indicadas, y además una parte extractiva y materia caseosa: este, que es el mas impuro de todos, se rancia, es acre y nocivo en este estado. En Francia no se conocen estas diversas variedades de azúcares de leche.

38 La sal ó azúcar de leche bien puro y cristalizado presenta al químico propiedades que solo á él pertenecen. Es blanco, cristalino, de un sabor fastidioso y como terroso á pesar del nombre que tiene, é inalterable al ayre; es tambien mucho ménos soluble que el azúcar, pues se necesitan quatro partes de agua caliente para disolver una, y mas de doce de agua fria. Puesto sobre las ascuas se vuelve pardo, se derrite ménos pronto que el azúcar, despidе un humo blanco y un olor picante de caramelo; se hincha, se enciende, y dexa un carbon negro ménos ligero, pero bastante fácil de incinerar, que da $\frac{1}{300}$, ó 30 granos por libra, del peso de la sal primitiva, en que Rouelle halló una mezcla de tres quartos de muriate de potasa, y uno de carbonate de potasa. Destilado en una retorta da una agua cargada de ácido piromucoso, algunas gotas solamente de aceyte roxo, mucho gas ácido carbónico mezclado de gas hidrógeno carbonoso, y un carbon ligero de la naturaleza ya indicada. Segun estas propiedades Rouelle y Vulgamoz le consideraron como un verdadero azúcar, y Scheele confirmó esta opinion convirtiendo esta materia en ácido oxálico por medio del nítrico.

39 Pero un descubrimiento particular de Schéele sobre este azúcar de leche ha hecho ver sin embargo que esta especie de cuerpo mucoso presentaba una diferencia esencial del azúcar propiamente tal. Tratándole con el ácido nítrico notó que era preciso mayor cantidad para convertirle en ácido oxálico, que solo daba algo mas de $\frac{1}{2}$ de su peso de este ácido, y que se separaba de él un polvo blanco poco soluble, en el qual halló los caracteres de

un ácido particular, que llamó *ácido del azúcar de leche*, el qual ha sido despues designado en nuestra nomenclatura con el nombre de *sacoláctico*, y cuya historia he dado baxo el nombre de *ácido mucoso* en el artículo de la goma ó del mucilago vegetal, porque esta materia tiene la propiedad de darle del mismo modo que el azúcar de leche por la accion del ácido nítrico. Hemos visto en dicho artículo que Mr. Hersmtadt, que insertó en los anales de Química de Crell dos Memorias sobre el azúcar de leche, había creído que el ácido mucoso ó sacolactico era el oxálate de cal encubierto con una materia crasa; pero Scheele, que ya lo había sospechado, no lo pudo verificar, y tampoco lo han confirmado nuestras experiencias. Segun el poco sabor, la disolubilidad del azúcar de leche, y propiedad de formar el ácido mucoso como la goma, le miro como una especie de ser medio entre el cuerpo gomoso y el azúcar, y le creo producto del trabajo de la digestion, pues se forma así en los carnívoros, en cuya leche suele ser abundante, como en los frugívoros; y es difícil de creer que pase inmediatamente del estómago á las tetas por el quilo. Tal vez es este compuesto mucoso azucarado, el que se halla en los orines de las personas atacadas de la diabetes sacarina. Los ciudadanos Deyeux y Parmentier creen que el azúcar de leche, que aseguran ser mas soluble en la leche que en el agua, es una combinacion de azúcar y ácido sacoláctico, y que puede hacerse artificialmente uniendo estas dos materias. No conozco ni puedo decir nada de las experiencias sobre que fundan esta asercion; pero no puedo ménos de decir que me parece que es poco conforme con lo que sabemos de las propiedades de las dos substancias que tiene combinadas.

40 Luego que se ha sacado todo el azúcar de leche contenido en el suero, el líquido que queda por agua-madre es pardo, viscoso, espeso; da por el enfriamiento, segun observa Rouelle el menor, una jalea casi transparente; fixándose en una masa temblante como una decocion animal. En esta agua-madre existen tambien varias

materias salinas que se pueden separar, si despues de haberla extendido en una corta cantidad de agua se evapora lentamente, y con aquel cuidado que debe ponerse en este género de experiencias. Se deponen así baxo la forma cristalina algunos cubos de muriate de potasa; los fosfates de sosa y de cal, que tambien hay en ella, y que se encuentran por otros ensayos, son muy poco abundantes, y estan demasiado encubiertos por los primeros cristales para poder percibirse entre ellos. Los reactivos que les indican presentan fenómenos particulares con el suero en su integridad antes de ser evaporado ó concentrado: tales son las disoluciones alcalinas y metálicas. El agua de cal, y las disoluciones de estronciana y bárita, precipitan el suero de la leche muy perceptiblemente, y el precipitado es un fosfate pulverulento é insoluble. La potasa, la sosa y amoniaco forman en él una ligera nube, que solo es fosfate de cal precipitado. Entre las sales metálicas, los nitrates de mercurio y de plata son aquellos, cuya accion sobre el suero de la leche se ha exâminado mejor. El primero forma en él un precipitado blanco gris, que se vuelve de un color rosáceo al secarse al ayre, y el segundo les precipita en polvo blanco. Ambos precipitados dan señales de fósforo quando se destilan solos ó con polvos de carbon á una temperatura bastante elevada; y se componen de muriate y fosfate metálicos, colorados y salados por una materia animal gelatinosa. La accion de los ácidos sobre el suero nada tiene de particular; el sulfúrico concentrado le colora y carboniza, y el nítrico le convierte en oxálico y sacoláctico. El suero concentrado enverdece el xarabe de violetas, y Rouelle el menor atribuia este color al amarillo del liquido.

41 Se ve que por los reactivos anteriores no se altera el suero de la leche sino con las substancias salinas, que son las que producen los efectos indicados, y que las substancias mucoso-azucarada y gelatinosa, que son sin embargo sus principales materiales, pues las sales solo llegan á algunos milésimos, no padecen alteracion, á lo ménos sensible, por su precipitacion mediante estos reacti-

vos. A la verdad no puede dudarse que los álcalis cáusticos y sales metálicas no obren sobre estas dos sustancias orgánicas, segun indica la mudanza de color del líquido y la coloracion de los precipitados; pero estas leves modificaciones son poco apreciables. Así el objeto del químico al tratar el suero por los reactivos es hacer ver en él sus propiedades salinas. Sin embargo, hay tambien medios de separar los compuestos mucoso y gelatinoso sin necesidad de otros reactivos, y de distinguirles de este modo, ya sea entre sí, ó ya sea de los materiales salinos mezclados con ellos. Quando el suero de la leche espesado y concentrado por el fuego ha adquirido la consistencia de xarabe claro, si se echa en él una suficiente cantidad de alcohol, se forma un poso mucilaginoso á manera de copos, que contiene el azúcar de leche y la gelatina igualmente indisolubles en este líquido, y separados del agua á causa de la fuerte atraccion que esta tiene con el alcohol. El suero así espesado se precipita tambien aunque poco abundante por el tanino, que solo se apodera de la substancia gelatinosa que contiene, y se puede luego volver á hallar en él la sal mucosa-azucarada de la leche por la adicion del alcohol que la precipita á su vez.

42 En mis experiencias relativas al analisis de la leche he insistido mucho sobre la presencia del fosfate de cal, que por lo tocante á su cantidad, me ha parecido seguir inmediatamente al muriate de potasa. Se halla en las cenizas del suero enteramente evaporado y quemado, ó en las del carbon que dexa despues de su destilacion. Él es el que le precipita por la adicion de la potasa, de la sosa y amoniaco en el suero bien clarificado, y cuya precipitacion se hace mucho mas sensible quando se ha concretado antes este líquido por la evaporacion. El ácido oxálico que enturbia constantemente el suero, y forma en él un precipitado de oxálate de cal, da tambien una prueba de su existencia por la base terrosa que le quita, y los fosfates de mercurio y de plomo que se logran por las disoluciones nítricas de estos metales, y que ocultan su ácido, son el complemento de esta prueba. La poca di-

solubilidad de esta sal y su proporcion de varios milésimos en la leche, prueban que entra en el plan de la naturaleza el proveerla constantemente á los animales jóvenes en este primer alimento, que tan ansiosa y abundantemente toman; y la razon de este designio de la naturaleza creo haberla hallado en la rapidez y energía de la osificacion en esta edad tierna de la vida.

43 Una de las propiedades mas características del suero de la leche es la de agriarse con grande facilidad: tal vez pasa antes á la fermentacion vinosa; pero esta es tan débil y ligera que con dificultad se percibe el instante de su paso por ella. La acescencia es por el contrario el fenómeno mas constante y notable que presenta este líquido en la série de sus alteraciones espontáneas. Por este movimiento se forma el ácido láctico. Por lo regular se enturbia el suero, y depone algunos copos de materia caseosa á medida que se agria; y si se añaden dos ó tres cucharadas de alcohol por cada litro de este suero, se saca ácido acetoso en vez de ácido láctico como con la leche. He dicho ya que exâminando Scheelè la leche agriada espontáneamente habia descubierto en ella un ácido particular, y dado los medios de purificarle, y la historia de sus principios y combinaciones; á cuyo trabajo ningun químico ha añadido todavía cosa alguna. Se prueba que la formacion de este ácido es debida á la alteracion del azúcar de leche ó de su materia mucoso-azucarada, porque luego que este ácido se ha formado bien, y que el suero agriándose fuertemente enroxece mucho los colores azules vegetales, no se saca ya mas esta materia por la evaporacion y cristalizacion.

44 No habiendo podido conseguir Scheele la separacion del ácido del suero agrio por la destilacion, y habiendo sacado solamente por esta operacion un poco de ácido acetoso, cuya formacion parece acompañar constantemente á la del ácido láctico, buscó otros medios de obtener este ácido fixo. He aquí el que mejor le probó, y que sin embargo de ser complicado prueba la sagacidad y extension de recursos de este hábil químico. Se ha-

ce evaporar suero agrio á un fuego muy suave hasta la octava parte de su volúmen; se filtra para separar toda la materia caseosa coagulada en copos; se añade agua de cal para precipitar la tierra animal, es decir, el fosfate de cal; se deslie en tres veces su peso de agua pura; se precipita la cal excedente por el ácido oxálico, poniendo nada mas que lo preciso de este, y de modo que el agua de cal no haga nubes ó estrías; se evapora el líquido hasta la consistencia de miel; se echa en el alcohol, el qual separa la porcion de azúcar de leche ú otra materia extraña, y disuelve el ácido láctico; se destila el líquido clarificado hasta recoger todo el alcohol, y lo que queda en la retorta es el ácido láctico puro, cuyas propiedades específicas y características, reconocidas por el químico sueco, son las siguientes:

45 Tiene un sabor agrio bastante fuerte y nada agradable; se mantiene en forma líquida y viscosa quando está concentrado; enroxece bien la tintura de tornasol, y da un matiz violado roxizo á la de violetas. Evaporado hasta una consistencia mayor, no adquiere la forma cristalina y granugienta, y sí una viscosidad mucilaginosa. Destilado en una retorta da un ácido empireumático bastante fuerte, y parecido al pirótartaroso, muy poco aceyte, gas ácido carbónico é hidrógeno carbonoso, y un carbon poco abundante pegado al vidrio. Unido con los tres álcalis la bária y la cal forma sales poco cristalizables y deliquescentes. Su combinacion con la magnesia cristaliza, pero atrae tambien la humedad del ayre. La mayor parte de estos lactates térreos y alcalinos son insolubles en el alcohol. No se conoce el lactate de amoniaco ni los de alúmina, glucina y estronciona. Así lo que Scheele ha publicado sobre las propiedades de estas sales no es hasta ahora mas que un tanteo; y no obstante que se hallan en ellas relaciones con las de los acetites, descompone á estos el ácido láctico.

46 Las combinaciones del ácido láctico con los óxides metálicos, y su accion sobre los metales principales fueron tambien objeto de los trabajos de Scheele; pero solo

estudió aquellas que le parecieron necesarias para distinguir y caracterizar el ácido láctico, y no intentó examinar la serie completa de ellas; de modo que su trabajo no presenta en esta parte mas que un leve bosquejo de lo que exige la ciencia. Segun sus indagaciones, no ataca el ácido láctico en manera alguna al cobalto, bismut, antimonio, mercurio, plata y oro á pesar de un largo contacto entre estos cuerpos, y aun mediante la ebulcion. El zinc y el hierro se oxídan y disuelven en él como en casi todos los ácidos con desprendimiento de gas hidrógeno, lo que indica que descomponen el agua, que el ácido láctico aumenta su atraccion con el oxígeno, que contribuye y acelera la descomposicion del agua, y que estos dos metales no contraen adherencia con él hasta despues de haber sido primeramente oxídados. El lactate de zinc cristaliza, y el de hierro forma solo una masa parda deliquescente. El mismo ácido oxída y disuelve el plomo y el cobre; y á veces durante la disolucion del primero de estos dos metales, se precipita un poco de sulfate de plomo, el qual indica la presencia de una corta cantidad de ácido sulfúrico en este ácido.

47 Por esta fiel exposicion de los trabajos de Scheele sobre el ácido del suero agrio, se ve quantos hechos faltan todavía para conocer enteramente sus propiedades; pues las que ha descrito solo sirven para probar que es un ácido particular, y diferente de todos los demas. No solamente faltan todavía á la ciencia un gran número de sus compuestos salinos, sino que tampoco ha indicado Scheele la accion del fuego sobre este ácido, su alteracion espontánea al ayre, el modo de portarse con el ácido nítrico &c., ni se sabe si se descompone totalmente por este último, ó se convierte en otro ácido, sobre todo el oxálico, como sucede á varios ácidos vegetales. Se ignora enteramente su naturaleza íntima y composicion; y aunque presenta propiedades que le acercan al ácido acetoso, é inclinan á creer que le es muy próximo, no puedo todavía colocarle entre los ácidos vegetales. Por otra parte tampoco puedo decidirme á favor de su naturaleza ani-

mal, pues ninguna experiencia ha manifestado todavía en él la presencia del ázoe, y se ignora si puede dar amoníaco en su descomposicion, si es putrescible, y si se le puede convertir en ácido prúsico, como sabemos que se hace con todas las materias animales bien caracterizadas. Por tanto debe ser todavía asunto de indagaciones para los químicos si quieren adquirir un conocimiento mas positivo de él.

48 De todos los hechos contenidos en este párrafo y de todas las experiencias analíticas que acabo de exponer sobre el suero de la leche, puede inferirse que este líquido se compone de una gran cantidad de agua, de una proporcion variable de materia mucoso-azucarada cristallizable, de gelatina y algunas materias salinas, especialmente muriate de potasa, y tal vez sulfate de potasa y fosfate de cal; que las dos primeras substancias le hacen dulce, azucarado, susceptible de fermentacion y de acescencia, alimenticio, capaz de cristalizar, de trabarse á manera de jalea, y de precipitar por el tanino; que las sales, y principalmente el fosfate de cal, son las causas de su precipitacion por los álcalis, y de las señales de fósforo que dan sus precipitados metálicos quando se les da un fuego fuerte; que el conocimiento de estos materiales constituyentes explica su calidad nutritiva y su ventaja especial como primer alimento de los animales jóvenes; que puede mirarse esta composicion del suero de la leche, respecto á sus dos principios mas abundantes, el cuerpo mucoso-azucarado, y la gelatina como el lazo natural que contribuye á mantener levemente unidos los demas materiales de la leche, y especialmente la manteca; y por último, que estas dos materias hacen en parte el oficio de la goma en los looques, ó del mucilago en las emulsiones de los granos vegetales.

§. V.

De la materia caseosa y del queso.

49 La parte caseosa de la leche se logra por un gran

número de materias diferentes, que tienen la propiedad de cortarla ó hacerla cuajar. Para conseguir pura esta substancia es preciso tener cuidado de tomar la leche desnatada para que no se mezcle con materia mantecosa. El cuajo, y las flores y receptáculos de la mayor parte de las plantas compuestas ó singenésicas; todas las plantas astringentes, tienen la propiedad de hacer cortar ó cuajar la leche en frio al cabo de cierto tiempo: los ácidos, cualesquiera que sean, tienen la misma propiedad; y como quedan disueltos en el suero, pueden servir, con tal que se empleen débiles y en corta cantidad para sacar la parte caseosa. Tambien pueden servir para esto las tunicas desecadas del estómago, de los intestinos de los animales, y las colas, jaleas y membranas que producen el mismo efecto. Hemos visto mas arriba que el alcohol obra tambien del mismo modo la descomposicion de la leche. La substancia caseosa se separa, ó en forma de pequeños copos aislados, ó baxo la de una especie de materia temblante de una sola pieza blanca y opaca, ó baxo la de grumos espesos, que tiran á condensarse y endurecerse.

50 En los cortijos ó en el campo se corta la leche por diferentes medios, pero sobre todo por el cuajo empleado en frio para preparar los quesos. En general son estos de dos naturalezas, segun que se han preparado con la leche entera y pura, ó bien con la leche desnatada. Los primeros constituyen los quesos crasos, untuosos, que conservan su blandura y opacidad; tienen una masa fina y suave, y por una lenta alteracion se corren y forman una especie de xarabe espeso, como se ve en los buenos quesos de Brie. La leche desnatada da una masa caseosa dura y sólida, que se vuelve seca y quebradiza, y quando se comprime fuertemente adquiere una semitransparencia, y conserva constantemente su solidez, segun se observa en los quesos blancos, que se endurecen en vez de ablandarse. Para fabricarles y conservarles se ponen á gotear en zarzos; se salan y guardan en parages baxos y húmedos, y se aprietan á veces dentro de unos aros de tablitas del-

gadas y flexibles, ó de unos canastillitos de mimbres, que se llaman *encellas*, y se fajan ó aprietan bien, cuidando de disminuir cada dia su diámetro, y luego se salan por la superficie. De esta suerte se exprime el agua de la materia caseosa; se aproximan sus copos, y se les hace tomar una consistencia homogénea en toda su extensión.

51 Hay muchas diferencias en los quesos, segun la diversidad de leches, la naturaleza del cuajo que sirve para separarles y precipitarles; el arte de prensarles, gotearles, salarles, desecarles y exponerles á diversos grados de alteracion ó fermentacion, segun la cantidad de suero que en ellos se dexa, la fuerza de presion que en ellos se emplea, la temperatura á que se sujetan, el amontonamiento de ellos ó separacion en que se conservan, y el tiempo durante el qual se tratan así; y por último, segun la combinacion general de todas las circunstancias que presiden en algun modo á su preparacion. Para tener quesos de pasta seca, densa, semicórnea y semitransparente como las de Gruyere, se amasa con las manos la materia caseosa separada de la leche cuajada, y despues se pone á gotear sobre zarzos; se comprimen otra vez los quesos formados, y luego se ciñen ó aprietan para que salga el suero, no solo con *encellas* movibles que se disminuyen cada dia, sino tambien con pesos que se ponen sobre ellos despues de haberles dispuesto en rimeros; se salan una y mas veces despues que se secan; se raspan de quando en quando los mohos blancos y azules que se forman en su superficie, y se dexan así luego que el moho que se ha formado sobre la costra seca ha tomado un color roxo, y se dirige así la fermentacion suave y lentamente hasta comunicar á los quesos el olor y sabor que deben caracterizarles. Esta operacion se executa en subterráneos ó cuevas frescas, y de una temperatura constante de 2 á 5 grados \pm 0. Tales son los quesos tan afamados de Roquefort.

52 Pero los químicos no deben hacer las indagaciones que conviene para conocer las propiedades de la materia caseosa pura sobre estos quesos preparados por el

arte, y mas ó ménos alterados por una fermentacion de la qual ninguno se libra, y que se nota constantemente en todas ó casi todas estas preparaciones alimenticias; y así dirigen su atencion, y hacen sus experiencias sobre aquella materia fresca, no alterada y todavía natural, que se precipita de la leche en el momento mismo de su descomposicion. La substancia caseosa, así lograda y bien exprimida antes que se haga todavía queso, tiéne la forma de unos copos blancos, granugientos, fáciles de separarse unos de otros, y sin embargo susceptibles de aplastarse con el dedo como una especie de pasta de un sabor dulce no desagradable. Retiene con fuerza las últimas porciones de suero alojadas en sus intersticios, y es necesario emplear una gran presion para desecarla completamente: entónces es densa, quebradiza, y empieza á tomar una semitransparencia, presentando en este estado el aspecto de una substancia albuminosa concreta. Se regula la cantidad media de la substancia caseosa en $\frac{1}{8}$ de toda la leche; pero hay muchas variedades en esta proporcion.

53 La materia caseosa bien reunida, amasada y privada de todo suero por la presion, bien separada de la substancia mantecosa, y por consiguiente extraida de la leche desnatada con todo cuidado, expuesta á un fuego suave, y que vaya aumentando poco á poco, se ablanda, hace hebra, y se vuelve como glutinosa y elástica; á un fuego mas fuerte se derrite enteramente, se hincha, se vuelve parda, despide un humo espeso de un olor fétido y amoniacal, y acaba por encenderse arrojando de varios puntos unos chorros de llama blanca y brillante, y dexa un carbon bastante denso. Si se destila en una retorta, se saca de ella una agua roxa, turbia, fétida, cargada de zoonate y carbonato de amoniaco, un aceyte muy espeso casi concreto, de un color pardo obscuro, y de un olor insoportable; carbonato amoniacal concreto y ensuciado por un poco de aceyte; mucho gas hidrógeno carbonoso y sulfurado, igualmente gas ácido carbónico, y un carbon duro, adherente al vidrio, brillante, difícil de quemar, cuya ceniza no presenta á la analisis mas que

un poco de muriate de sosa, y la mayor parte de fosfate de cal. No se halla en el carbonato de sosa ni óxide metálico.

54 Expuesta al ayre en su estado seco la materia caseosa se conserva sin alteración; pero si retiene una porcion de suero entre sus moléculas empieza por agriarse á una temperatura sobre doce grados, se pudre despues, se ablanda en su superficie, y sale de ella una especie de pus fétido; se desprende gas amoniaco y un olor fétido insoportable que subsiste por largo tiempo; es muy tenaz y parece deberse á un gas compuesto, que se escapa de ella muy difícil y lentamente, y va pasando al mismo tiempo por diferentes matices sucesivos de naranjado, roxo, pardo, azul &c. Todo el mundo conoce la horrible infeccion que esparcen los quesos demasiado hechos ó podridos, y la adherencia que contrae este principio oloroso sobre diversos cuerpos, como las maderas y aun las paredes mismas que se han impregnado de él. La descomposicion total de esta substancia es muy larga, y presenta, como las carnes y varias otras materias animales ya indicadas, en una de las épocas de su septicidad un cuerpo craso muy fusible, puesto en el estado xabonoso por el amoniaco, y cuya completa destruccion dura largo tiempo si el contacto del agua en abundancia no abrevia su duracion.

55 El agua casi no disuelve en frio la materia caseosa, y solo mantiene suspendidos por mas ó menos tiempo los copos mas divididos; pero el agua hirviendo sin disolverla verdaderamente la ablanda y contrae una fuerte adherencia con ella. Scheele observó que la substancia caseosa precipitada por un ácido que no fuese el de la leche era en parte soluble en el agua hirviendo; pero esta disolucion no se verifica si no se intenta en el acto mismo de precipitar esta substancia: pues si se dexa por algun tiempo reunirse y condensarse los copos, no es posible conseguirlo. Quando la materia caseosa ha permanecido el tiempo suficiente en agua fria, se halla convertida en un cuerpo craso, untuoso, fusible, muy soluble.

en los álcalis cáusticos, y de un olor fétido. El agua acelerera pues la descomposicion espontánea á que está materia animal está tan expuesta por su naturaleza. He aquí por qué los quesos secos puestos en parages húmedos se ablandan, aumentan de peso, toman un olor, un sabor, y en una palabra, un estado diferente del que antes tenían: así se maduran ó se hacen segun la expresion familiar, y se les da aquellas qualidades apetecidas por los aficionados á este género de alimento.

56 Los ácidos poderosos y concentrados obran con bastante fuerza sobre la materia caseosa, y la disuelven fácilmente mediante el calor; pero debilitados por el agua, ó naturalmente débiles, no tienen la misma accion. El ácido nítrico la amarillea, hace desprender de ella gas ázoe, gas ácido prúsico y ácido carbónico, y la convierte parte en materia grasienta y parte en ácido oxálico. Fórmase tambien un poco de materia amarga, que adhiere en gran parte al aceyte amarillo, y pinta los dedos.

57 Los álcalis cáusticos bien concentrados en su le-xía alteran en el instante mismo del contacto la materia caseosa, separan de ella el ázoe y el hidrógeno que se unen inmediatamente en forma de amoniaco, y convierten la porcion restante en una especie de aceyte, con el qual se unen en estado xabonoso. El amoniaco disuelve rápida y abundantemente la materia caseosa recién precipitada ó cuajada, y se mira esta disolucion como una de las mas prontas y enérgicas. La cal viva forma con esta materia todavía húmeda, una especie de pasta susceptible de una gran solidez y adherencia, y esta mezcla es la que se gasta con mas ventaja para pegar los fragmentos de porcelana. Es de creer que se haria una argamasa todavía mas sólida con la bárita y estronciana.

58 Las sales no tienen accion disolvente sobre la materia caseosa; pero casi todas se oponen á su descomposicion espontánea, y así se usa con especialidad el muriate de sosa, no solamente como conservador, sino tambien como condimento para poder guardar los quesos, y

retardar el movimiento séptico que tira á destruirles. Un error antiguo, que ya he combatido, habia hecho decir que la corta cantidad de esta sal aceleraba su fermentacion; pero se reconoce fácilmente por la observacion que no se usa este condimento salino con ánimo de auxiliárla, sino mas bien con el de contenerla, cubriendo su superficie con ella, absorbiendo su porcion húmeda, concentrando su principio de alteracion séptica en su centro, ó limitándola á su exterior segun la naturaleza blanda ó sólida de estas preparaciones. Lo propio sucede con los óxides, y sobre todo las sales metálicas que condensan, comprimen, desecan, y por consiguiente conservan la materia caseosa, ya por la aproximacion de sus moléculas, ya absorbiendo su humedad, ó impidiendo entrar la de fuera.

59 Muchas substancias vegetales son capaces de unirse con la materia caseosa, seca, blanda y húmeda; se hace miscible con el agua, triturándola con los mucilagos; adhiere al cuerpo azucarado; se carga de varias materias colorantes; se amasa y une con las féculas; se combina con el tanino, y se endurece al secarse en esta combinacion curtida. Los ácidos vegetales no tienen accion sobre ella; y el alcohol la separa del agua, de la leche, y la precipita segun tengo ya indicado. No se sabe de cierto cómo se porta con las substancias animales, y no se ha tratado todavía de determinar sus relaciones con los líquidos albuminoso y gelatinoso, y los xugos grasientos, la fibrina y los líquidos animales mas complicados, aunque se comprehende muy bien que este género de indagaciones podria ilustrar la física animal haciendo conocer la miscibilidad, disolubilidad, reaccion y alteracion recíprocas que estos diversos compuestos orgánicos pueden presentar entre sí. Se ve claramente que esta substancia caseosa se halla íntimamente mezclada con el aceyte mantecoso y la gelatina en la leche, y que á estos cuerpos es á quienes debe ó proporciona la disolubilidad ó adherencia con el agua, que es el vehículo de los diversos materiales de este líquido.

60 Todos los conocimientos adquiridos sobre las pro-

propiedades de la substancia caseosa han hecho creer á los químicos modernos que esta substancia tenia una singular analogía con la albúmina; y en efecto entre los diversos materiales animales éste es á quien mas se acerca el cuerpo caseoso por su coagulacion al fuego, mediante los ácidos, su disolubilidad en el amoniaco, sus productos en la destilacion y su alteracion por el ácido nítrico. Pero á pesar de esta analogía hay sin embargo algunas diferencias notables entre la albúmina de la sangre y la substancia caseosa, las cuales indican que si esta última proviene de la sangre, ha padecido al separarse, y para tomar la forma lechosa una modificacion que todavia no se ha apreciado. Los ciudadanos Deyeux y Parmentier creen que á ella debe la leche su blancura opaca y no á las moléculas oleosas suspendidas por su combinacion con ellas, y que por consiguiente no es exácto comparar la leche con una emulsion. Si tienen hechos para apoyar este nuevo modo de considerar la union de la parte caseosa con el agua, se veria en la opacidad de esta disolucion una señal bastante clara de una oxigenacion mas adelantada en esta especie de albúmina del queso que en las otras especies conocidas de esta materia animal. Se hallaria tambien en esto una conformidad bastante extraña entre la albúmina caseosa que blanquea el agua por su disolucion, y la albúmina cerebral que se deslie en ella, en parte se disuelve, y da igualmente al agua una apariencia emulsiva. Rouelle el menor habia establecido una analogía particular entre la materia caseosa y la substancia glutinosa de la harina de trigo; salando y amasando esta última con muriate de sosa y una corta porcion de almidon mojado llegó á dar al glúten harinoso la mayor parte de los caractéres, como el sabor, olor y untuosidad del queso, y hacia ver en sus lecciones algunos trozos que habian adquirido por esta preparacion propiedades tan características del queso hecho, que era imposible distinguirles de él.

§. VI.

De la materia mantecosa y de la manteca.

61 Distingo la materia mantecosa de la manteca, porque la primera contenida en la leche desde el momento en que se forma no es todavía manteca, y porque esta no existe hasta haber dexado reposar por algun tiempo la leche despues de extraerse del animal; así pasa con esta substancia relativamente á estos dos estados lo que con la parte caseosa y el queso: la primera contenida toda en la leche puede separarse de ella sin alteracion interior; pero sin embargo no se hace queso hasta haber padecido, segun hemos visto, una modificacion mayor ó menor desde el queso mas fresco hasta el mas añejo, mas hecho, ó mas próximo á su descomposicion pútrida. La manteca presenta tambien en su separacion y formacion una diferencia mayor respecto á su estado lechoso que la materia caseosa, al ménos hasta su simple precipitacion de la leche. Me detendré ante todas cosas sobre este punto notable de su historia, porque todavía no ha sido tratado como conviene por los químicos que me han antecedido. En 1790 publiqué, segun una serie de experiencias hechas en el curso del Lyceo de aquel año, un nuevo punto de teoría sobre la formacion de la manteca. Hice observar que la nata se formaba con mas abundancia al ayre, que en vasos cerrados y en el vacío; que era necesario que quedase expuesta á él por algun tiempo para poder dar manteca; que no se podia sacar esta de la nata reciente; que á medida que permanecia al ayre, se hacia mas sólida, se condensaba y tomaba un color amarillo; que se necesitaba lo ménos quatro veces mas tiempo para separar la manteca de la nata formada en veinte y quatro horas, que para extraerla de una nata de ocho días; y que todo esto probaba una accion del ayre, que contribuía á la formacion de la manteca, á su concrecion y separacion.

62 Según estos hechos constantes y conocidos en todas las lecherías y cortijos, he aquí cómo debemos explicar la producción de la manteca. La materia mantecosa contenida en la leche en estado de un aceyte líquido y blanco, suspendida en el suero mediante el cuerpo mucoso azucarado y la substancia caseosa, se separa mediante el reposo, y viene á nadar á la superficie con una corta porción de suero y algunos copos caseosos muy finos, á los cuales adhiere. Este compuesto mas oleoso y ligero que el líquido seroso y caseoso, á medida que permanece al contacto del ayre sobre este líquido, absorve el oxígeno atmosférico, se solidifica, concreta, colora, y se vuelve verdadera manteca. No obstante puede prepararse la manteca con leche aun recién ordeñada agitando largo tiempo; é infiero de esto que hay en la leche bastante oxígeno para saturar la materia mantecosa por la percusión. Por otra parte hay tambien natas de que no puede extraerse manteca por mucho que se batan, y que se tienen que abandonar; por lo regular se espera á que la nata haya quedado cinco ó seis dias al ayre para sacar la manteca, y en los grandes establecimientos rurales solo se hace esta operacion dos veces por década: en general hay mucha variedad en las propiedades de las leches respecto á la cantidad y calidades de la manteca que dan, y todavia mas respecto á la facilidad con que se separa la manteca. Seria necesaria una observacion constante y algunos simples ensayos para determinar su causa.

63 La casualidad es la que ha presentado la separacion y concrecion de la manteca en la leche agitada: los odres en que los tártaros y pueblos errantes transportan la leche, mudando sin cesar de estancia, y vagando por los desiertos con sus ganados, les habrán manifestado este producto concretado en trozos sólidos por la agitacion y percusión contra las paredes de estos vasos, y el buen gusto de este producto les habrá movido á hacer uso de él, y dictado el arte de hacer una buena provision; así se hallan vestigios de este arte en la mas remota antigüedad,

y aun se pierde en las primeras tradiciones del mundo. El modo de batir la nata ó manteca varía segun los paises y la cantidad de ella que se fabrica, y en general se hace moviendo con rapidez unos exes movibles, guarnecidos de volantes ó especies de molinillos, en vasos mayores ó menores que se llenan en parte de nata. Hay para esto toneles ó mantequeras, aquellos fixados horizontal, y estas verticalmente; y despues de una percusion ó rotacion de algunas horas, el movimiento del exe y de los volantes que lleva y va menguando poco á poco, cesa de repente por la masa de manteca que se pega á él reuniéndose toda. Se amasa despues en agua para separar exáctamente la porcion de suero y los copos caseosos que se interponen en ella.

64 Vemos por esta descripcion que se saca la manteca de la leche lentamente, y por medio de una grande y fuerte agitacion que modifica la materia mantecosa, haciéndola absorber una porcion del oxígeno de la leche; que es mucho mas fácil prepararla con la nata, y entónces con una percusion mucho menor se verifica su concrecion; que quanto mas tiempo tiene la nata, mas pronta es esta operacion; que así la manteca no se halla del todo formada en la leche, y que al momento que saturada de quanto oxígeno necesita se convierte en manteca, se fixa prontamente en una masa que no adhiere mas al líquido seroso de la nata, porque la atraccion entre sus propias moléculas es mayor que la que tiene con los demas principios de la leche. Luego que se han verificado esta produccion y separacion de la manteca, queda un líquido amarillento, á veces levemente naranjado, que se llama leche de manteca: es mas fluido que la leche no destilada, de un sabor dulce y agradable, y enteramente semejante por su naturaleza á la leche que ha sido privada enteramente de su nata. Los ciudadanos Deyeux y Parmentier hicieron un exámen particular de él, y hallaron que la leche de manteca se coagulaba dificilmente por el cuajo, que los ácidos y el alcohol separaban de él pronta y fácilmente la materia caseosa en copos muy finos, y que era muy expuesto á agriarse.

65 La manteca así preparada es por lo regular de un color amarillo; la hay tambien blanca como una especie de grasa, que se reputa inferior á la primera. Se cree que esta diversa coloracion depende de la naturaleza de los alimentos; pero es bien sabido de los habitantes del campo que esto viene de la diversidad de los individuos que dan la leche; y que así tal vaca da constantemente manteca blanca, y tal otra amarilla. El contacto del ayre influyé tambien sobre la coloracion de la manteca; pues una nata añeja la da mas amarilla, y una fresca mas pálida. Los bollos de manteca expuestos al ayre en los mercados son mas dorados en su superficie exterior que en sus capas interiores. La manteca fresca tiene un sabor dulce y untuoso, que es muy agradable, y hace que se gaste como medicamento: y la diferencia de alimento de los animales juntamente con las estaciones influye mucho sobre esta propiedad de la manteca. Su consistencia blanda y muy ductil, aunque concreta en general, varía tambien segun una multitud de circunstancias, y todas las propiedades físicas de la manteca estan expuestas á variar del mismo modo.

66 La manteca muy fresca se derrite á una temperatura de veinte y nueve á treinta grados. Manteniéndola derretida en un tubo de vidrio sumergido en agua hirviendo se separa de ella, y viene á nadar á su superficie un líquido blanco lleno de copitos opacos, que son una mezcla de suero de la leche y de materia caseosa. Por esta separacion se vuelve la manteca casi transparente; pero entónces ha perdido su sabor dulce y untuoso, y se ha vuelto crasa é insípida, de que resulta que la manteca fresca debe su gusto dulce y agradable á una porcion de suero y de materia caseosa. De este modo las mantecas derretidas, por precaucion con que se preparen, se vuelven crasas, de una consistencia granugienta, y de un sabor mucho ménos agradable que el que antes tenian. Si no se ha calentado la manteca mas que lo necesario para derretirse, se fixa por el frio, y no presenta señal alguna de alteracion. Si se destila en una retorta pequeña da algu-

nas gotas de agua acre por el ácido sebácico que contiene; la mayor parte de la manteca se levanta, y pasa toda con un olor fuerte, picante y muy desagradable, segun se ve en las cocinas donde se preparan tantos platos con manteca sócarrada; se desprende mucho gas hidrógeno carbonoso, y solo quedan algunos restos de un carbon denso difícil de quemar, y que no contiene casi nada mas que un poco de fosfate de cal. Volviendo á destilar los productos de la manteca se hace el aceyte mas ligero y volátil, y si se destilan en un vaso muy grande que contenga mucho ayre, se saca mas agua, mas ácido sebácico, un aceyte ménos concrecible, mas fluidos gaseosos, y mas carbon, porque el ayre del aparato contribuye á la descomposicion de la materia mantecosa, suministrando á su hidrógeno una porcion suficiente de oxígeno para quemarle. El ácido sebácico no contenido en la manteca se forma aquí del mismo modo que la grasa destilada á costa de su descomposicion y de otro arreglo entre sus principios.

67. Padece la manteca por el contacto del ayre caliente una alteracion que la vuelve acre y olorosa. Esta ranciadura es debida á la formacion del ácido sebácico, que se verifica con bastante prontitud. La locion en agua y alcohol quita una gran parte de estas propiedades desagradables á la manteca. La manteca se une con el fósforo y el azúfre del mismo modo que la grasa mediante la fusion. Los ácidos obran igualmente sobre ella: el sulfúrico concentrado la vuelve parda y la carboniza; el nítrico la cede una porcion de su oxígeno, y los otros no tienen accion alguna sobre ella. Los álcalis la disuelven muy bien: la sosa forma con la manteca un xabon sólido, que podria emplearse con ventaja en la medicina. La bária, la estronciana y la cal la endurecen combinándose con ella. El amoniaco la aproxima tambien al estado xabonoso dexándola líquida. Los xabones de manteca quemados y calcinados dan sebates alcalinos ó térreos como la grasa, y son debidos estos sebates á la accion del fuego. Los óxides metálicos se unen con la manteca median-

té el fuego, y forman con ella xabones metálicos, poco ó nada disolubles, de consistencia emplástica. Descompone en caliente las disoluciones metálicas, y las quita, sobre todo á los nitrates, los óxídes con quienes se combina.

68. Entre las substancias vegetales se une la manteca con los extractos; las gomas y el azúcar triturados con ella la hacen miscible con el agua; se combina fácilmente por la fusion con las resinas, gomo-resinas y bálsamos; se disuelve fácilmente en los aceytes fixos y volátiles; absorve y retiene fuertemente el alcanfor; atrae muchas materias colorantes á las quales adhiere mucho. Mediante esta última propiedad ha mucho tiempo que se sabe dar á la manteca un color amarillo dorado, mas ó ménos intenso, y se gastan para esto las zanahorias roxas, la cúrcuma, la simiente de espárragos y las bayas de alkekenge. Se pueden multiplicar mucho y variar singularmente los matices de la manteca. La raiz de ancusa la da un color de rosa brillante, la violeta un azul sucio, pero bastante intenso, y las hojas de espinacas un color verde hermoso. La operacion consiste en mezclar las materias colorantes quebrantadas ó picadas con la nata antes de batirla, y el color pasa á la manteca en el momento de concretarse, y no antes. La manteca así colorada se conserva por largo tiempo, y con dificultad se la quita el color. Tambien pueden darse á la manteca varios colores mediante la fusion, pero entónces no puede servir de condimento. Las materias muy olorosas y aromáticas se unen tambien con la manteca facilmente, y se puede perfumar por su mezcla al momento de batirse con canela, clavo, nuez moscada, macías, corteza de naranja, de limon, vainilla &c, y se necesita muy poco para comunicarla olor sin acritud.

69 De todo lo dicho debemos inferir que la manteca es una especie de xugo oleoso, concreto y oxígenado, próximo á la grasa, y no un aceyte vegetal unido con un ácido como se habia creído en otro tiempo; que esta materia sin hallarse enteramente en forma de manteca en la leche, tiene sin embargo una gran disposicion á serlo, y

á separarse de este líquido á medida que absorbe el oxígeno á la atmósfera, quando se agita la leche ó mejor todavía la nata al contacto del ayre, contacto que se multiplica singularmente por esta agitacion; que la manteca que debe sus qualidades de fresca á una mezcla de una corta porcion de suero y de materia caseosa la mas ligera, y que las pierde por la mas simple y leve fusion, se porta despues como una especie de grasa, así en todas las combinaciones, como en todos los procedimientos analíticos á que se sujeta; y que en fin es de creer tanto por estos fenómenos, como por las observaciones anatómicas del célebre Haller, que la grasa que envuelve por todas partes la glándula mamilar, contribuye por medio de los canales descritos por este grande anatómico á la formacion de la leche, suministrándola verosímilmente la base de la materia mantecosa, al paso que la linfa la da el principio mucoso-azucarado, y la sangre la substancia albumino-caseosa juntamente con las sales que se hallan en disolucion en ella.

§. VII.

De las diferentes especies de leche comparadas con la de vaca.

70 En el exámen general de la leche y de sus diversas partes que ha hecho hasta aquí el objeto de este artículo, he tomado por exemplo la leche de vaca como término medio de todas estas especies de líquidos animales, como el que sirve con mas frecuencia para un gran número de usos, y que se puede conseguir con mas abundancia y facilidad. Pero es igualmente útil y aun necesario en muchas circunstancias de la vida el conocer los caractéres y naturaleza de las demas especies de leche, que sirven muchas veces ó algunas solamente, ya como alimentos, ya como medicamentos, ó ya como objeto de manufacturas rurales, y de productos ventajosos á provincias enteras. Es preciso pues comparar entre sí la lé-

che de muger y la de burra, de cabra, de oveja y de yegua, en las cuales, refiriéndonos á lo que he dicho de la leche de vaca, no será necesario hacer mas que la simple exposicion de sus diferencias. La mayor parte de los autores citados al principio de este artículo han hablado mas ó ménos de estas diferencias; pero ningunos se han ocupado con mas atencion sobre ellas, ni las han estudiado mejor que los ciudadanos Deyeux y Parmentier. Seguiré pues, segun ellos, los caractéres específicos de cada especie de leche, atendiendo mas á la calidad de sus principios que á su cantidad, porque esta última, variable por mil circunstancias, nada puede presentar de fixo al observador.

A. *Leche de muger.*

71 La leche de muger se reputa generalmente por ménos espesa, ménos opaca, y mas azucarada que la de vaca. Su calostro se parece muchas veces á una leve agua de xabon, el reposo hace sobrenadar en ella unos copos crasos y untuosos, de los cuales no puede sacar manteca la percusion. Despues de esta separacion queda el líquido poco opaco, se vuelve viscoso, se agría, se corrompe, y parece contener poca materia caseosa; tal es el calostro del primer dia. El del segundo, que es ya mas blanco, da una especie de nata estoposa que no da mas manteca que la anterior; el del tercero y del quarto dia toma ya el carácter de verdadera leche, sin dexar extraer todavía manteca de su nata: los ácidos le cuajan bien, y se clarifica fácilmente su suero. La leche bien formada y examinada en diversas épocas hasta el onceno dia despues del parto, presenta variedades aun en diferentes horas del dia; sin embargo va disminuyendo en general de calidad á medida que dista del parto. Su nata muy abundante no dexa á veces separar su manteca; entónces es muy líquida, untuosa, y parece contener un aceyte no concrecible.

72 Quando la nata de la leche de muger es espesa da por la percusion una manteca firme, algo amarilla, de un

sabor regular y en corta cantidad. Todas las operaciones que coagulan la leche de vaca producen el mismo efecto sobre la de muger; su queso es generalmente blando, untuoso, y no toma el mismo estado concreto. El suero clarificado apenas tiene color, su sabor es mas azucarado que el de la leche de vaca, y solo contiene un poco de principio azucarado de mas; sin embargo Haller indica su proporcion respecto del de vaca como 67: 54 segun Navier, Hoffman y Young. Este suero es menos compuesto que el de vaca, contiene menos sales, y á esto atribuyen su sabor mas azucarado los ciudadanos Deyeux y Parmentier. No hay leche que se haya manifestado mas variable en su analisis que la de muger. A la menor alteracion de salud pierde su consistencia; y de resultas de un espasmo queda sin materia caseosa, y entonces repugna al niño que no vuelve á agarrar la teta hasta que la leche se pone en su estado natural. Las mugeres flacas y delicadas dan á veces una leche mas fuerte y abundante que las gordas. Es sabido con qué facilidad pasan de las nodrizas á los niños las propiedades medicinales y sobre todo purgantes de lo que toman, lo que se nota mucho mas en las mugeres que en las hembras de los animales. Las pasiones tienen igualmente una influencia muy particular sobre la leche.

73 Los ciudadanos Deyeux y Parmentier han examinado hasta las diferencias que nacen de los diversos modos de dar de mamar á los niños. Segun sus observaciones hay grandes inconvenientes en darles de mamar á menudo, y en no dexarles tomar cada vez mas que una corta cantidad de leche; porque entónces es siempre demasiado serosa. Las mugeres, que sin saber lo que hacen, y por acallar á sus criaturas, adquieren la mala costumbre de darles de mamar muy á menudo, y que solo les dan de esta suerte una leche demasiado líquida ó serosa, y en corta cantidad cada vez, estan mucho mas expuestas que otras á los infartos del pecho y á todas las enfermedades que dependen de las alteraciones y estancamiento de este líquido en los canales mamilares. Parece

que en este caso pasa un fenómeno semejante al que se observa quando se ordeñan poco y á menudo las vacas; pues hemos visto que la primera leche era la mas serosa, la menos espesa y crasa, y que sus propiedades iban de tal modo creciendo hácia el fin del ordeño, que de este modo conseguían las lecheras sacar su leche con mucha nata. Es pues mucha ventaja, tanto para la madre como para el hijo, el no dar de mamar á este sino á horas fixas y bastante distantes entre sí, para que siendo entónces la leche bien homogénea, sea extraída enteramente por el niño, cuya necesidad es entónces mayor, y por lo tanto debe desocupar mas completamente los pechos.

B. *Leche de burra.*

74 La burra bien alimentada y cuidada da una leche siempre mas fluida que la de vaca, y cuya consistencia se parece mucho á la de la leche de muger. En general es poco sabrosa, y da constantemente una manteca blanca, blanda y muy fácil de ranciarse. El cuajo, los ácidos y todos los medios conocidos coagulan la leche de burra, y su cuajada es regularmente una especie de magma, una parte de la qual viene á nadar á la superficie del líquido mientras que otra se precipita. Su suero es muy fácil de clarificar; casi no tiene mas color que el de la leche de muger; es algo menos azucarado que el de esta; y mucho mas que el de la de vaca. No obstante Haller da en la leche de burra una proporcion mayor del cuerpo mucoso-azucarado que en la de muger; y esta proporcion es segun él :: 80: 67; de manera que este líquido parece ser el que contiene mas azúcar de leche que todos. Exâminando comparativamente la leche de tres burras los ciudadanos Deyeux y Parmentier, aseguran haber hallado muchas variedades en el suero que sacaron de ellas; y les pareció contener las mismas sales que el de vaca, pero en menor cantidad.

C. *Leche de cabra.*

75 La leche de cabra es la mas espesa de todas segun dichos químicos. Tiene un olor desagradable para algunas personas, el qual puede disminuirse por la limpieza y cuidado en el mantenimiento del animal: la de cabras blancas huele menos que la de cabras negras. Da mucha nata y esta mucha manteca. La manteca de cabra es blanca, adquiere mucha consistencia, y se conserva largo tiempo sin ranciarse. Contiene tambien esta leche mucha materia caseosa, que se separa fácilmente por todos los medios conocidos, y tiene la forma de una cuajada muy tiesa. Se clarifica despues bien el suero de esta leche, y por lo regular es amarillento, con un cierto matiz verdicino. Segun Haller la proporcion del azúcar de leche contenido en él, es, respecto al de la leche de vaca :: 49 : 54; y segun los ciudadanos Deyeux y Parmentier no contiene menos que esta última; pero lo que les ha parecido muy singular es que aseguran no haber hallado en él mas que muriate de cal despues de haber extraido su materia mucoso-azucarada. Era de creer que se hallase igualmente abundante en esta leche el fosfate de cal, atendido el grosor, dureza y longitud del pelo de este animal, sobre cuya naturaleza tiene esta sal mucha influencia segun he indicado ya en el artículo del analisis del pelo.

D. *Leche de oveja.*

76 Aunque poco diferente á primera vista esta leche de la de vaca, presenta sin embargo al analisis, sobre todo al que hicieron los ciudadanos Deyeux y Parmentier, caractéres muy señalados que la distinguen. Da una nata abundante; pero poco espesa, de la qual se separa una manteca blanda muy fusible de la consistencia de un aceyte trabado, y de un color amarillo muy baxo, que se rancia fácilmente. Los ácidos y el alcohol la cuajan

prontamente. Su materia caseosa es crasa y viscosa; su suero, difícil en general de clarificar, da fácilmente azúcar de leche casi puro á la primera cristalización, segun los químicos citados. Sin embargo es la leche, que segun los autores recopilados y comparados por Haller, da menos porcion de este cuerpo mucoso-azucarado; pues está con el de vaca en la razón de 37: 54. El suero, despues de la extraccion de este cuerpo, contiene muriate de cal en muy corta cantidad, segun los ciudadanos Deyeux y Parmentier. La diferencia mas notable ó carácter mas sobresaliente de la leche de oveja consiste en las propiedades de su parte caseosa; su estado viscoso y blando es la causa de la consistencia crasa que presentan constantemente los quesos preparados con ella; y por esta razón se usa en algunos países mezclar la leche de oveja con la de vaca y de cabra para dar á los quesos mas crasitud, y hacer que formen una pasta mas blanda, que con dificultad se seca.

E. *Leche de yegua.*

77 Esta es la leche mas fluida de quantas hemos citado, y casi no tiene olor ni sabor. La poca nata que da es muy líquida, amarillenta, y con dificultad llega á dar una corta cantidad de manteca de mala calidad: parece que la materia caseosa, que difícilmente se separa de esta leche por los ácidos vegetales, queda adherente á la manteca y disuelta una porcion de ella en estos ácidos, así como tambien en el suero. No obstante se clarifica muy bien este, y se saca de él azúcar de leche por la evaporacion. Segun los extractos comparados de Haller, la leche de yegua es la segunda en la serie de las leches relativamente á la cantidad de azúcar que puede dar, sigue inmediatamente á la de burra, y ocupa el medio entre esta y la de muger. La proporcion de este principio mucoso-azucarado relativamente al que presenta la leche de vaca, es segun este célebre fisiólogo: : 70: 54. Se sabe que la leche de yegua guardada por algun tiempo forma un líquido que embriaga, y que es la primera en que se ha observado esta propiedad de la fermentacion vinosa.

F. *Materiales de las diferentes leches comparadas entre sí.*

78 Comparando, despues de estos pormenores sobre cada leche en particular, su naturaleza constante, mas útil de conocer que la proporcion variable de los productos que de ella se sacan; he aquí los resultados que se han presentado á las indagaciones de los ciudadanos Deyeux y Parmentier.

79 Todas las leches se cubren de nata en su superficie, pero esta varía segun ellas.

a. En la leche de *vaca* es abundante, espesa y amarilla.

b. En la leche de *muger* mas líquida, blanca y en corta cantidad.

c. En la de *cabra* mas abundante que en la leche de vaca, mas espesa y blanca, y sobre todo menos acedente.

d. En la de *oveja* casi tan abundante y amarilla como en la de vaca, pero facil siempre de reconocer por un sabor particular.

e. En la de *burra* poco espesa y abundante, análoga á veces á la leche de muger.

f. En la de *yegua* muy fluida y semejante por su color y consistencia á una buena leche de vaca que todavia no ha soltado su nata.

80 La manteca siempre oleosa, dulce y muy fusible tiene las propiedades comparadas siguientes:

a. Extraída de la nata de *vaca*, tan pronto es muy amarilla como pálida, á veces blanca, pero siempre bastante consistente.

b. Difícil de extraer de la nata de leche de *muger*, en corta cantidad, insípida, de un color amarillo baxo, á veces inseparable de la nata que vuelve untuosa, y de esto se ha inferido falsamente que no daba esta leche manteca.

c. La manteca de leche de *burra* siempre muy blan-

ca, blanda, y muy expuesta á ranciarse prontamente.

d. La manteca de *cabra* se separa fácilmente de la nata; es muy abundante, siempre blanca, tiesa y suave, y rancesible.

e. La manteca de *oveja* algo amarilla, siempre blanda, bastante expuesta á ranciarse.

f. La manteca de *yegua*, difícil de obtener en corta cantidad, no toma consistencia sino á fuerza de lociones en agua fria, y es muy expuesta á ranciarse.

81 La materia caseosa es tambien un producto constante, y uno de los materiales constituyentes de la leche: varía en las especies del modo siguiente.

a. La de la leche de *vaca* es voluminosa, temblante, como gelatinosa, muy abundante, y retiene mucho suero que se hace salir por una leve compresion.

b. La de la leche de *muger* poco abundante, sin cohesion entre sus moléculas, siempre untuosa y haciendo hebra, y retiene poco suero entre sus moléculas.

c. La de la leche de *burra* semejante poco mas ó menos á la anterior, sin ser untuosa.

d. La de la leche de *cabra* en gran cantidad, en forma de cuajada espesa, mas densa que la de la leche de vaca, y retiene menos suero.

e. La de la leche de *oveja* siempre crasa, viscosa, difícil de reunir en cuajada, y da una pasta blanda á los quesos.

f. La de la leche de *yegua* poco abundante, y muy semejante á la de la leche de muger.

82 El suero hace en general la parte mas abundante de las leches; y varía de este modo segun las especies.

a. El suero de la leche de *vaca* clarificada, tan pronto es de un color cetrino como verdecino, de un sabor dulce, y contiene azúcar de leche, y sales.

b. El de la leche de *muger*, poco colorado, de un sabor muy azucarado, y el tercero, segun Haller, respecto á la proporcion del cuerpo mucoso-azucarado.

c. El de la leche de *burra* sin color, y contiene menos sal y mas azúcar de leche que el de vaca.

d. El suero de la leche de *cabra*, apenas amarillento, poco azucarado, tiene el penúltimo lugar en quanto á la cantidad de materia azucarada, con pocas sales, ó casi únicamente muriate de cal.

e. El suero de la leche de *oveja*, casi siempre sin color, de un sabor insípido y como craso, el menos cargado de azúcar de leche, y que tiene muriate y fosfate de cal en muy corta cantidad.

f. El de la leche de *yegua* poco colorado, y el segundo, segun Haller, respecto á la cantidad de materia azucarada que contiene, y cargado, segun los ciudadanos Deyeux y Parmentier, de mas materias salinas que casi todas las demas leches.

§. VIII.

De los usos de la leche.

83 Los usos de la leche son muchísimos y de la mayor importancia; y se pueden considerar baxo la relacion quádruple de usos naturales, económicos, medicinales, y usos en las artes. Baxo las tres primeras relaciones viene á ser este líquido alimenticio y medicinal la riqueza de naciones enteras, bastante sabias en medio de su sencillez, y bastante felices en lo que nosotros llamamos su barbarie para contentarse con los dones puros de la naturaleza, y colocar sus riquezas en la abundancia de ganados que les proveen de quanto necesitan para sus necesidades. Los pueblos pastores ó errantes que viven casi únicamente de leche, y los tiempos en que un gran número de los que hoy son civilizados, hacian de ella su simple alimento, nos recuerdan los bellos días que los poetas nos han pintado como la edad de oro; y parece al filósofo que compara estos siglos y estos hombres dichosos con los del día, que la dulzura de este alimento de los primeros habitantes de la tierra debió influir sobre la suavidad de las costumbres antiguas.

84 Llenando de leche la naturaleza las tetas de las

madres inmediatamente despues del parto, ha dado á los animales el doble beneficio de un alimento necesario para el hijo, y de una evacuacion útil para las hembras. Estas, despues de la distension en que se ha hallado su sistema uterino por la abundancia de xugos, hallan en la evacuacion de la leche una salida para los superabundantes, al paso que los hijos reciben por medio de ellos un alimento conveniente á su debilidad, primero laxante, despues mas y mas nutritivo, fácil de convertir en su propia substancia, y que contiene por una admirable prevision la materia solidificable de sus huesos en una proporcion correspondiente al acrecentamiento rápido que adquieren estos órganos en la primera edad de la vida. Baxo esta doble relacion vemos que es tan necesario á las hembras despues del parto evacuar este exceso de líquidos, como á los hijos alimentarse con ellos; y que si las primeras no pueden negarse á dar de mamar sin riesgo suyo, tampoco los segundos pueden ser privados de este alimento sin inconveniente. Así el justo castigo de las madres que se substraen á esta obligacion, son graves y dolorosas, y á veces mortales enfermedades, al paso que una continua debilidad y una languidez de toda la vida amenazan á los animales tiernos que carecieron de este alimento.

85 Muy pronto, y casi desde la primera edad del mundo, debió ser guiado el hombre por la observacion á emplear como alimento la leche de los animales que supo domar y hacer servir para sus necesidades; y así las diferentes preparaciones alimenticias hechas con la leche suben hasta la mas remota antigüedad. La leche en su ser dura solo una estacion, ó lo menos disminuye demasiado en otras para que pueda bastar á todas las necesidades; y así era preciso hallar medios de prepararla de modo que el excedente de una de las épocas del año pudiese conservarse para el *déficit* de las demas; y de aquí las diversas especies de quesos. Las alteraciones naturales que padece la leche, observadas tambien muy pronto, han dado igualmente origen á la multitud y variedad de

platos que se preparan con este liquido, y sobre todo la nata, manteca, cuajada, leche de manteca, suero agrio &c. Los Tártaros ha largo tiempo que saben fabricar líquidos que embriagan con la leche. Su uso como condimento, su mezcla y combinacion con las frutas, la miel, el azúcar, las infusiones y diversos cocimientos, y los aromas vegetales, que añaden sabores y olores mas ó menos agradables á la dulzura y untuosidad de la leche, no se imaginaron sino largo tiempo despues de los productos sacados enteramente de este líquido. Ha multiplicado tanto el arte estas preparaciones, que seria inútil emprender su enumeracion, ademas que tambien varian segun los diversos paises. Débese á la Química moderna el haber añadido á los antiguos usos económicos de la leche el de convertirla en vinagre, que puede suplir útilmente en ciertas Provincias por el ácido que dan el vino, la cidra, la cerveza y las frutas agrias.

86 Pocos medicamentos hay cuyo uso hayan multiplicado tanto los médicos como el de la leche. Como substancia dulce, laxante, calmante, emoliente y refrigerante, conviene para muchas enfermedades, y aun hay algunas que parece curar específicamente, como los accesos de gota, de reumatismo, las erupciones herpéticas rebeldes, la alteracion incipiente de los pulmones, y las afecciones ulceradas de las vias urinarias &c. A esta accion general y comun de todas las leches sobre la economía de los animales ha hecho ver la experiencia que debiamos añadir la accion particular de cada una de las especies de leche; que la leche de burra era la mas ligera y facil de digerir; que la de cabra era mucho mas pesada, y convenia para los estómagos fuertes y vigorosos, y en los casos en que era preciso nutrir y reparar las fuerzas; que la leche de muger, la mas dulce y azucarada de todas, y cuya parte caseosa es la mas abundante, era por el contrario muy propia para los estómagos débiles y en las digestiones difíciles. Por esta razon, y correspondiendo á estas diversas indicaciones, prescriben los médicos alguna de estas quatro leches de muger, cabra, burra y

vaca. Han imaginado tambien dividir la leche y extenderla en agua, preparar el suero y darle separadamente, sea dulce y clarificado, ó sea agrio; combinar las diversas especies de leches con diferentes medicamentos; suavizar ó moderar sus efectos por esta adicion, ó auxiliar la introduccion de este líquido en los humores, dándole un poco mas de actividad, corrigiendo su insipidez, su pesantez sobre el estómago y su efecto, que es á veces estrñir, ó por el contrario laxar. Necesita el médico conocimientos exâctos de Química para prescribir estas mezclas ó combinaciones de la leche con diferentes substancias medicinales sin destruir las propiedades de estas; y así debe saber que el agua de cal precipita el fosfate calizo, pasando ella misma á este estado, que muchas sales metálicas se descomponen con ella, y que las materias susceptibles de acescencia la cuajan. Por último, se ha pasado en la administracion de la leche hasta impregnarla de algunas propiedades medicinales, tratando de diferentes maneras los animales que la dan, ó la muger misma que cria á su hijo.

87 Los muchos recursos que las leches de los animales nos ofrecen como alimentos baxo mil diversas formas, dexan poca extension al uso de estos líquidos útiles para otras artes. Sin embargo, si no es muy usada la leche en las artes, no dexa de tener utilidad en ellas. La leche agria y turbia sirve frecüentemente en las fábricas en que se aderezan las telas finas para darlas aquella hermosa blancura, que se llama no sin propiedad *blanco de leche*. Se cree igualmente en estos talleres que ninguna otra substancia podria equivaler á este ácido láctico, aunque algunos químicos hábiles hayan asegurado que el ácido sulfúrico, diluido en mucha agua, produce el mismo efecto. De las ricas montañas de la Helvecia se envian á varias partes de Francia toneles llenos de suero agrio destinado á este método de blanqueo. He dicho en otra parte que la materia caseosa fresca amasada con cal formaba una pasta tenaz y capaz de endurecerse, que servia para pegar las vasijas de porcelana. La manteca echada á

perder sirve para mil usos, que aprovecha la industria de las artes químicas; pues se hacen con ella xabon, y ciertos untos ó barnices &c.



INDICE

DE LOS ARTICULOS CONTENIDOS EN ESTE TOMO.

SECCION VIII.

DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES.

ORDEN PRIMERO DE HECHOS.

GENERALIDADES SOBRE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION
DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES.

ART. I. <i>De la estructura de los animales.....</i>	Pág.3
ART. II. <i>De las funciones exercidas por los órganos de los animales.....</i>	13
ART. III. <i>De la sucesion é historia de los descubrimientos sobre la química animal.....</i>	24
ART. IV. <i>Resultados generales de las experiencias modernas sobre los compuestos animales.....</i>	35

ORDEN SEGUNDO DE HECHOS.

DE LAS PROPIEDADES Ó CARACTERES QUÍMICOS DE LAS
SUBSTANCIAS ANIMALES EN GENERAL.

ART. I. <i>De la consideracion general de este segundo orden de hechos.....</i>	40
ART. II. <i>De las propiedades derivadas de la accion del calórico sobre las substancias animales en general.</i>	42
ART. III. <i>De las propiedades de las materias animales tratadas por el ayre.....</i>	50
ART. IV. <i>De la accion del agua sobre las materias animales, y de las propiedades características que pueden deducirse de esta accion.....</i>	54
ART. V. <i>De la accion de los ácidos sobre las subs-</i>	

<i>tancias animales, considerada como carácter de ellas.....</i>	58
ART. VI. <i>Propiedades de las materias animales, deducidas de su alterabilidad por los álcalis...</i>	64
ART. VII. <i>De la accion de las materias salinas, de los óxides y de las sales metálicas sobre las substancias animales, considerada como carácter de estas substancias.....</i>	68
ART. VIII. <i>De la accion de las materias vegetales sobre las animales, considerada como carácter genérico de estas últimas.....</i>	72
ART. IX. <i>De la propiedad de formar el ácido prúsico y algunos otros ácidos, considerada como carácter de los compuestos animales.....</i>	76
ART. X. <i>De la putrefaccion considerada como propiedad característica de las substancias animales.....</i>	90

ORDEN TERCERO DE HECHOS.

DE LAS PROPIEDADES DE LAS SUBSTANCIAS ANIMALES EN PARTICULAR.

ART. I. <i>De la comparacion y clasificacion de las diversas substancias animales.....</i>	109
§. I. <i>De sus diversos modos de clasificacion.....</i>	109

TABLA

Que contiene la division y clasificacion de las materias animales.

PRIMERA CLASE.

Materias animales que pertenecen á todo el cuerpo. 114

SEGUNDA CLASE.

<i>Materias animales pertenecientes á algunas regiones particulares de sus cuerpos.....</i>	114
---	-----

TERCERA CLASE.

<i>Materias animales pertenecientes á cada uno de los siete órdenes de animales en particular.....</i>	116
ART. II. <i>De la sangre.....</i>	117
§. I. <i>Historia del analisis de la sangre.....</i>	117
§. II. <i>De la sangre en general.....</i>	121
§. III. <i>De la separacion y clasificacion de los materiales de la sangre.....</i>	127
§. IV. <i>Del estuvio oloroso de la sangre.....</i>	128
§. V. <i>Del suero de la sangre.....</i>	130
§. VI. <i>Del cuajaron ó cruor.....</i>	138
§. VII. <i>De la parte colorante.....</i>	141
§. VIII. <i>De la parte fibrosa de la sangre, ó la fibrina.....</i>	147
§. IX. <i>De las principales diferencias de la sangre.....</i>	149
§. X. <i>De las alteraciones de que es susceptible la sangre.....</i>	153
ART. III. <i>De la linfa.....</i>	156
ART. IV. <i>De la grasa, y del ácido sebácico.....</i>	161
ART. V. <i>De la transpiracion, del sudor, y del humor de las cavidades internas.....</i>	183
ART. VI. <i>De la sinovia.....</i>	201
ART. VII. <i>De los texidos celular, membranoso, tendinoso, aponebrótico, ligamentoso, glanduloso, y de la gelatina ó cola que dan estos texidos.....</i>	210
ART. VIII. <i>Del texido muscular ó carnosos.....</i>	224
ART. IX. <i>Del texido dermoide ó de la piel, y del epidermoide ó del epidermis.....</i>	235
ART. X. <i>Del texido córneo, y de los pelos, cabellos y uñas.....</i>	243
ART. XI. <i>Del texido cartilaginoso.....</i>	252
ART. XII. <i>Del texido oseoso.....</i>	255

ART. XIII. De las materias animales contenidas en la caja oseosa del cráneo, ó que de ella salen.....	271
§. I. De la pulpa cerebral y nérvea.....	272
§. II. Del fluido nérveo.....	281
§. III. Del líquido de los ventrículos del cerebro..	283
§. IV. De las concreciones pineales.....	283
ART. XIV. De los líquidos particulares del ojo, ó de los humores áqueo, vítreo, cristalino, y de las lágrimas.....	284
ART. XV. Del moco nasal.....	291
ART. XVI. Del humor mucoso de la boca, del xugo de las agallas, de la saliva, del cálculo salival, y del sarro de los dientes.....	296
ART. XVII. De la cera de los oídos.....	303
ART. XVIII. Del humor traqueal y bronquial, del gas pulmonar, y de las concreciones calculosas de los pulmones.....	310
ART. XIX. De la leche y de sus diferentes productos económicos, químicos, alimenticios y medicinales.....	315
§. I. Historia natural ó formación de la leche.....	315
§. II. De las propiedades físicas de la leche.....	321
§. III. Exámen químico de la leche en su integridad.....	324
§. IV. Del suero de la leche.....	333
§. V. De la materia caseosa y del queso.....	344
§. VI. De la materia mantecosa y de la manteca....	352
§. VII. De las diferentes especies de leche comparadas con la de vaca.....	358
A. Leche de muger.....	359
B. Leche de burra.....	361
C. Leche de cabra.....	362
D. Leche de oveja.....	362
E. Leche de yegua.....	363
F. Materiales de las diferentes leches comparadas entre sí.....	364
§. VIII. De los usos de la leche.....	366





