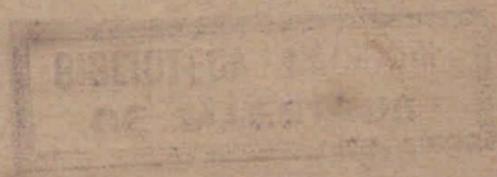




HISTORIA
DE UN
BOCADO DE PAN



Es propiedad.

JUAN MACÉ

TRADUCCION DE DIODORO DE TEJADA

HISTORIA

DE UN

BOCADO DE PAN

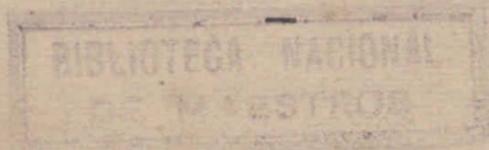
CARTAS A UNA NIÑA

SOBRE

LA VIDA DEL HOMBRE Y DE LOS ANIMALES

34424

SEGUNDA EDICION



MADRID

LIBRERIAS DE A. DE SAN MARTIN

EDITOR

Puerta del Sol, 6; y Carretas, 39,

El Libro de Oro

1877

110 R 167

HISTORIA

DE UN

BOCADO DE PAN

CARTA I.

INTRODUCCION.

Voy á explicarte, querida niña, muchas cosas que son miradas generalmente como muy difíciles de comprender y las cuales no siempre se enseñan á las jóvenes señoritas. Si tú y yo llegamos, empleando para ello toda nuestra voluntad, á introducir las en tu tierno entendimiento, quedaré por mi parte muy satisfecho, y verás entonces cómo la ciencia de los sabios es interesante para las niñas, aunque algunas veces afirmen todo lo contrario.

Cuando leas el título de estas cartas, al ver que han de versar sobre la historia de un bocado de pan, no podrás ménos de decirme, que sobre el particular tanto sabes tú como yo, y por consiguiente, que el asunto no vale la pena de que escriba, puesto que no necesitas te enseñe de qué manera se hinca el diente en una sabrosa rebanada.

Pues bien, no dudes del increíble número de cosas encerradas bajo esta breve palabra, del grueso vo-

lúmen que pudiéramos hacer si yo quisiera entrar en todos sus detalles.

¿No te has preguntado nunca por qué razón comemos?

Desde aquí te veo reír.

—¿Toma! dirás; se come porque tenemos dulces, tortillas, confituras, peras, uvas, panecillos tiernos y toda especie de regalados manjares.

Buena me parece la razón, buena y satisfactoria; porque solo se podría hacer la pregunta que yo he hecho si para comer no tuviésemos más que sopas.

Pero sentemos que no hay en el mundo otra comida que sopas. La suposición no es aventurada, porque para muchos niños no hay otro manjar, lo cual no impide que lo tomen y lo coman con buen apetito, te lo aseguro: á veces el padre y la madre lo saben de sobra.

Ahora bien: ¿por qué comemos aunque no tengamos más que sopas? Yo te lo diré si no lo sabes.

El día en que tu mamá dijo que tu vestido era corto, y mandó hacer ese de cuadros que tan contenta te tenía los primeros días, ¿sabes por qué lo dijo?

—¡Vaya una pregunta! responderás. Porque había crecido.

—Y dime: ¿qué habías hecho para crecer?

Hete aquí presa en mis redes, porque de seguro que nadie te habrá estirado las piernas mientras dormías, y que si tus brazos salían de las mangas, no será porque te hayan puesto un remiendo al codo, á la manera que se hace más grande la mesa añadiendo tablas el día de convite. Pero como nada hay que crezca por sí mismo, ni disminuya por su propia vir-

tud, y te ruego que no lo olvides; si nada te han añadido exteriormente, no puede ménos que algun malicioso genio te haya metido interiormente todo lo que tienes de más en los brazos, en las piernas y en lo restante del cuerpo. ¿Y sabes quién es ese malicioso genio, niña mia? Eres tú misma.

Sí: por medio de pastelillos, dulces, tortas y tambien de la sopa, de ella sobre todo: todo lo cual, una vez desaparecido en esa especie de abismo que conoces tanto, ha empezado, sin tomarse la molestia de pedirte permiso, á trasformarse y meterse traidoramente en todos los rincones y escondrijos de tu cuerpo, donde se han vuelto, á cual mejor, huesos, carne, etc., etc. Palpa por todas partes y no encontrarás otra cosa que esos manjares, si bien no los reconocerás ya. Así tus uñas color de rosa, que brotan cada mañana; así la punta de tus hermosos cabellos de oro, que siempre crecen hasta salirse de la cabeza, cual una yerba que nace; como tambien tus dientes de jóven, que ahora dejan ver sus puntas de nacar y reemplazan paulatinamente los que tenias cuando mamabas, provienen de las comidas que has hecho poco tiempo hace.

Y no creas que esto pase solamente contigo, porque el gatito que era tan mono hace algunos meses, si pasito á paso ha llegado á ser un gatazo, proviene tambien de que su racion diaria se ha trasformado en carne. Lo mismo pasa con ese gran buey que tanto miedo te dá, porque ignoras que es un animal muy pacífico, incapaz de dañar á ningun pequeñuelo que no le atormente. Ese buey ha sido ántes un becerro muy pequeñito, que por efecto de haberse transforma-

do con el tiempo la yerba que comia, tiene ya esa gran masa de carne, que los hombres comerán un dia para trasformarla en carne humana.

Pero no es esto lo más admirable. Aún los árboles de nuestros bosques, tan altos y tan grandes, no eran cuando nacieron mucho mayores que tu dedo meñique, y todo lo que han crecido y engordado lo han comido.

—¿Cómo puede ser eso? dirás; ¿tambien los árboles comen?

—¿Por qué no? No sólo comen, sino que son de los que comen más, pues nunca dejan de tragar, ni de noche ni de dia. Pero tú misma conoces que sus comidas no serán de dulces, ni su manera de comer la misma que tú tienes, aunque sobre el particular he de advertirte que quedarás muy sorprendida cuando sepas cuán parecidas son. Ya hablaremos largo de esto en otras cartas.

Confiesa ahora que pocos cuentos de hadas hay que sean más maravillosos que la historia de ese confite que se transforma en niña, de ese pastel que pasa á ser un gato, de esa yerba que se convierte en buey.

Y uso de la palabra historia, porque es efectivamente historia, pues todas estas trasformaciones no se hacen de repente.

Quizá hayas oido hablar de esas máquinas de que usan los ingleses, las cuales por un extremo reciben el algodón empaquetado, tal como lo ves en rama, y lo pasan al otro extremo convertido ya en vistosa y fina tela, plegada, empaquetada y á punto de entregarse al mercader. Pues tú tienes en el interior de

tu cuerpo una máquina mucho más admirable, que recibe dulce y te le devuelve cambiado en uñas, en cabellos, en huesos, en carne, y en otras muchas cosas; pues hay en nuestro cuerpo mil materias que no se parecen entre sí, las cuales, sin saberlo, fabrican constantemente. Yo me alegro; porque ¿qué sería de las niñas si tuviesen que pensar desde la mañana hasta la noche en todo lo que se está haciendo en su cuerpo, como han de estar pensando continuamente sus mamás en todo lo que se ha de hacer en la casa? Seguro estoy de que las mamás estarían muy contentas de tener una máquina que barriese los aposentos, hiciese las comidas, lavase los platos, cosiese los trajes y vendas rotas, y vigilase todas las cosas, sin más ruido que la vuestra, que con trabajar desde que nacisteis, no os ha dado jamás la menor ocupacion.

Esta máquina encantada no eres tú sola quien la tiene; que también la tienen tu gato, el buey y todos los animales. A todos los sirve como á tí, con todos observa la misma conducta. Todas están hechas por el mismo patron, bien que tengan alguna ligera diferencia de un animal á otro. Más adelante te mostraré cómo esas diferencias están en relacion con los diferentes trabajos que ha de hacer en cada animal. Por ejemplo, en el buey que le dá á trabajar ó digerir la yerba, la máquina no es enteramente igual á la del gato, que le dá á digerir carne. Lo mismo pasa en nuestras fábricas, donde todas las máquinas de hilados han sido hechas por el mismo modelo, pero tienen una mecánica particular las que han de hilar algodón, ó lana, ó lino, y así sucesivamente.

Aún hay más.

Por tí misma habrás notado ya, sin necesidad de que nadie te lo haya advertido, que todos los animales no tienen el mismo mérito, ó bien, por decir mejor, que todos no han recibido iguales prendas. Así vemos que el perro, por ejemplo, animal tan bueno é inteligente, que mirándonos conoce lo que pensamos, y que quiere á su amo como sería de desear alguna vez que los chicos quisiesen á sus padres, el perro es, sin duda, superior á la rana, que tiene unos grandes y tontos ojos y un cuerpo viscoso que se apresura á ocultar en el agua al oír ruido de pasos. Así vemos tambien que la misma rana que va y viene á su antojo, es muy superior á la ostra, que carece de cabeza y de miembros, viviendo solo pegada á su concha, como en una cárcel perpétua.

Ahora bien: la máquina de que estamos hablando, lo mismo la tiene la ostra, que la rana y el perro; pero en la ostra es más imperfecta que en la rana, y en ésta no tiene tanto mérito como en el perro; cuya regla corre por todas las especies, pues conforme se pasa de un animal á otro, saltando del superior al inferior, se ve que disminuye perdiendo de unos á otros. Pero al llegar al último grado, con gran dificultad podríamos reconocerla, si habiéndola estudiado en su perfeccion, no hubiésemos visto paso á paso las combinaciones que perdía.

Voy á hacer una comparacion para que me comprendas mejor, si es que no me comprendes.

Ya te acordarás de la bonita lámpara que cada noche por tu mano enciendes, á cuyo rededor os ponéis todos para trabajar. Si le quitas su pantalla, con

la cual dá luz á todas las labores, luego el tubo que impide que dé humo, luego la especie de chimenea que tiene la torcida, y por medio de la cual llega el aire al medio de la llama y la hace brillar más; si además le quitas el tornillo que baja y sube la torcida, y desarmas todas las piezas hasta que no queden más que las partes más esenciales, es decir, el hueco donde se pone el aceite y la torcida encendida, y despues de haber hecho todo esto entrare alguno y os oyere decir: «Mire Vd. mi lámpara,» ¿no es natural que os contestase: «¿de qué lámpara habla Vd.? Porque esto que me está Vd. mostrando, no lo es ni parece tal.»

Esto diria: pero tú que has visto el manejo de todas sus partes, no dudarás que lo es, y por más que mueva la cabeza con incredulidad, tendrás siempre por la lámpara esa torcida que está caida en el aceite, por más que haya perdido lo que le daba perfeccion y que ilumine ménos que ántes.

Lo mismo pasa cuando se examina nuestra máquina en todos los animales, unos despues de otros. El ignorante que no ha presenciado todos estos cambios no quiere creer que sea la misma cuando se la muestran desarmada; al revés del que los ha estudiado, el cual no duda un punto de que sea la misma.

Tal es, amiguita mia, lo que vamos á ver tú y yo. Ante todo, estudiaremos pieza por pieza la hermosa máquina que tenemos, esa máquina que tanto nos sirve, si no le damos más trabajo del que puede hacer, y ya sabes lo que quiero decir. Entonces veremos cómo se trasforma, al pasar por todos sus órganos, el bocado de pan que con tanta tranquilidad

pones entre tus dientes, como si despues de esto no hubieses de hacer con ellos nada más, y los dos espiarémos su marcha desde que empiece hasta que acabe.

Como ves, mi solo intento es contarte la *historia de un pedazo de pan*, intento del que no me apartaré ni aun cuando parezca hablar de otras cosas; pues he de advertirte, que para cuando llegues á comprenderla, tendré que entrar en no pocas explicaciones. Luego que hayas aprendido la historia de lo que comes, pasarémos á la historia de lo que comen los animales, principiando por los que más se nos parecen, y continuando por los demás, hasta acabar, entremetiendo en la explicacion una relacion de lo que comen los vegetales, pues ya recordarás que hemos dicho que los vegetales tambien se alimentan.

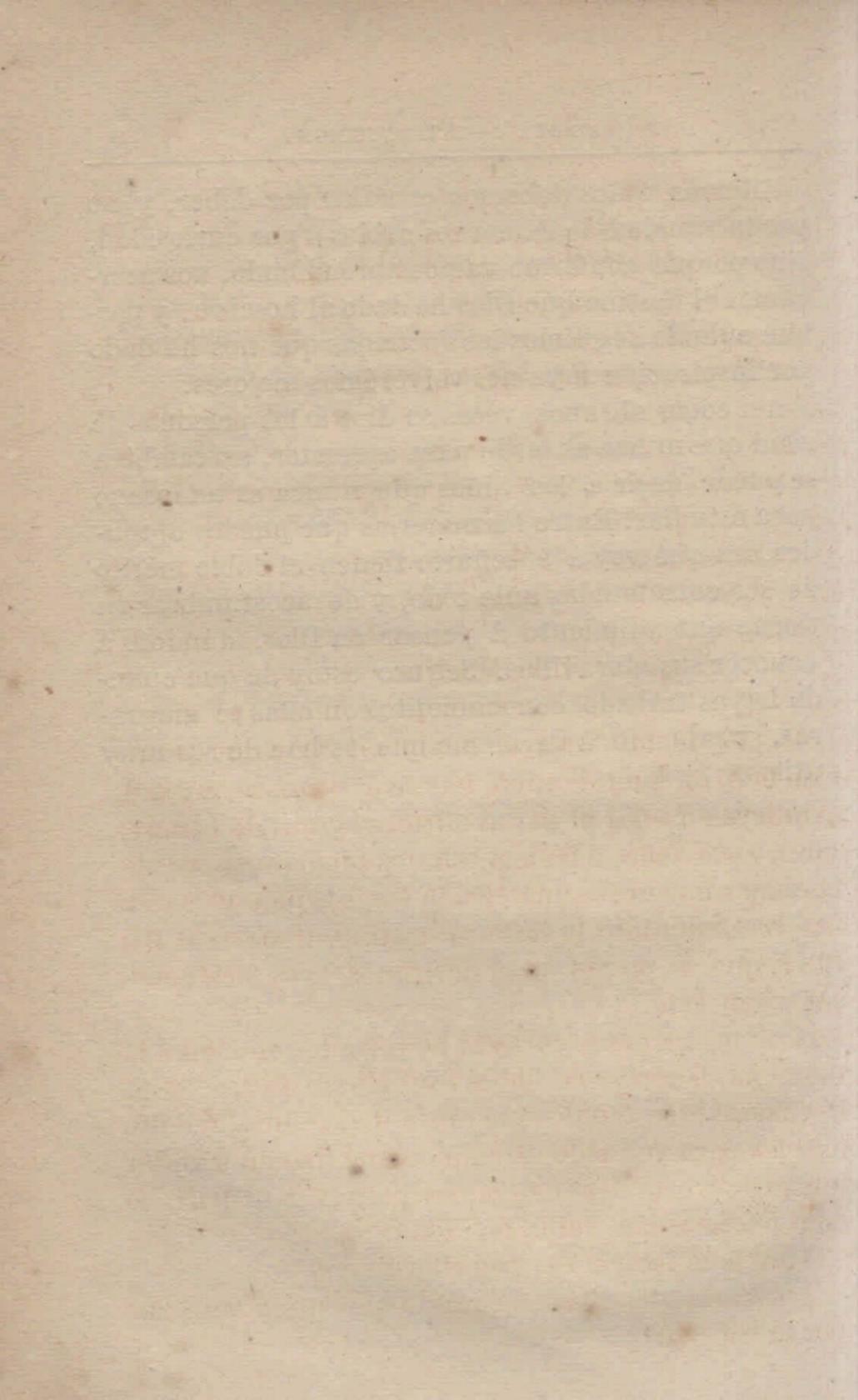
¿No te parece que este tema ha de interesarnos muchísimo, y que vale la pena de que pongamos atencion en su estudio?

Quizá vayas á decirme que va á ser muy largo, y que hace mucho tiempo que estás comiendo bocados de pan sin mortificarte por saber lo que hacen en tu cuerpo, y sin que esto haya sido obstáculo para que dejases de crecer, ni más ni ménos que tu gato, á quien le inquieta poco eso.

Es cierto, hija mia, es muy cierto; pero si el gatito es un gatito, tú eres una niña; y aunque hasta hoy hayas sabido de eso tanto como él, cosa que te igualaba al gato; y aunque es natural que él no haya de pensar nunca en esto, porque siempre será bestia, tú que has sido destinada por el Creador á ser más de lo que eres, solamente llegarás á serlo aprendiendo.

Además, todos debemos estudiar por deber, y no por la vanidad de llamarnos sabios ó por curiosidad, sino porque conforme vamos aprendiendo, nos acercamos al destino que Dios ha dado al hombre, y porque cuando seguimos las doctrinas que nos ha dado por inspiracion suya nos volverémos mejores.

Así como algunas veces se dice á las personas de edad que nunca es tarde para aprender, así tambien se puede decir á los niños que nunca es temprano para estudiar. Entre las materias que puedes aprender, las que voy á enseñarte tienen el doble mérito de ser entretenidas ante todo, y de acostumbrar tu tierno entendimiento á pensar en Dios, dándote á conocer sus maravillas. Seguro estoy de que cuando hayas trabado conocimiento con ellas te alegrarás, y prometo á tu mamá que te han de ser muy útiles.



PRIMERA PARTE

EL HOMBRE

CARTA II.

LA MANO.

Al pié de los Vosges, desde donde estoy escribiéndote, mi querida niña, hay la costumbre, cuando se quiere enseñar el país á algun viajero, de hacerle subir, ante todo, á la montaña; y como puede desde la cima abrazar de una ojeada los bosques y las villas sembradas en la llanura hasta la línea azul del Rhin, que se pierde en el horizonte, le es fácil conocer dónde está.

Si en mi primera carta te he llevado tambien á la montaña, á donde no habrás subido sin fatiga, y en la cual habrás tenido que abrir desmesuradamente los ojos para ver todo el camino que íbamos á andar juntos, en esta descenderémos para ver el país, lo cual harémos con suma facilidad.

Ante todo tomémoslo por el principio.

Apostaría que estás esperando que voy á empezar por la boca.

¡Pero espera! Antes que la boca hay otra parte de la cual estás tan habituada á servirte, que nunca te habrás acordado de ella; estoy bien seguro.

No basta tener boca; es necesario hacer llegar á ella lo que en ella se quiere poner. Si no tuviéramos manos, en la mesa no podríamos comer.

Hemos de principiar, pues, por la mano.

No voy á describirla, puesto que sabes cuál es su forma. Lo que quizás no sepas, por no haberlo pensado nunca, es por qué razon nuestra mano es un instrumento más cómodo, y por consiguiente más perfecto, que la patita del gato, por ejemplo, la cual figura tambien en su máquina de comer, puesto que le sirve para coger los ratones.

Ya sabes que entre nuestros cinco dedos hay uno más grueso que los demás, que es el que llamamos pulgar, situado á uno de los lados de la mano y desviado de los restantes. Este dedo ha de ser mirado con respeto, porque en sus dos pequeños huesos consiste una parte de la superioridad que el hombre tiene sobre los animales. Este dedo es uno de nuestros mejores servidores, uno de los más inestimables presentes que Dios nos ha hecho. Si no tuviésemos el pulgar, las tres cuartas partes de las industrias humanas (para hablar con modestia) no hubieran podido inventarse, y la más importante de todas, esa industria que consiste, no solo en llevar á la boca el manjar que está en un plato, sino en poner en el plato los manjares, cosa de mucha más gravedad, esta industria hubiera dado en dificultades que no puedes imaginar.

¿No has notado cuando quieres tomar un objeto

cualquiera, como por ejemplo, un pedazo de pan, ya que de comer hablamos, no has notado cómo el pulgar siempre va delante, y que en un lado está solo, siendo así que los demás dedos están al otro? Has de saber, que si el pulgar no trabajase, la mano no podría tomar nada, siéndote entónces un instrumento inútil. Pruébalo, si no, llevando á la boca la cuchara sin usar del pulgar, y verás cuánto tiempo se necesita para comer un simple plato de sopas.

El pulgar ha sido, pues, dispuesto de tal suerte, que puede ponerse frente de todos los demás dedos, uno despues de otro, ó todos juntos, á nuestro gusto: con él podemos coger con firmeza, como con unas tenazas, cualquiera cosa del tamaño que se quiera. A estas acertadas disposiciones debe nuestra mano su perfeccion. Ningun animal tiene esta dote, excepto el mono, el animal que nos es más parecido.

Hasta llegaré á decirte, ya que estamos hablando del pulgar, que en esto se distingue la mano de la pata; pues nuestros piés, destinados á usos distintos de tomar una manzana ó un tenedor, aunque tengan tambien cinco dedos, como el mayúsculo no puede ponerse frente de los demás, no es un dedo pulgar, por lo cual el pié se diferencia de la mano. El mono, por tener pulgares en los cuatro miembros, tiene dedos al extremo de las piernas y de los brazos. Pero no vayas á creer que pueda más que nosotros; al contrario, como te diré en otra parte, su poder es inferior.

Así, volviendo á las explicaciones en que estábamos, ya ves cuán necesario es, antes de tratar de la boca, que nos ocupemos de las manos, que son sus

proveedoras, á la manera que conviene que un cocinero no encienda el fuego antes que la criada vuelva de la compra.

Preciosa es la criada que tenemos en la mano, pues sin ella ¿qué podríamos hacer? Si pudiésemos acordarnos siempre de todas las cosas, no mondariamos nunca una nuez sin dar gracias á ese Dios generoso, que dándonos el pulgar, nos ha dado medios de mondarla.

Y aunque he hablado de la importancia de la mano, no estoy todavía muy seguro de haberte demostrado de una manera perfecta cuánta necesidad tenemos de ella para comer, y de qué le nace el honor de hacer un papel tan bonito en la historia de lo que comemos.

Yo aseguraria que estás pensando que si de repente te faltasen las manos, no por eso irias á morirte de hambre.

Pero es que no teijas en una particularidad, que por insignificante que parezca, merece atenderse, cual es; que de un punto á otro del globo hay una multitud de manos que están trabajando para darte de comer.

Para no discurrir mucho voy á ponerte un ejemplo: ¿sabes cuántas manos han andado para que todas las mañanas puedas tomar café? ¿Cuántas manos no se han empleado en esa taza de café, que al fin y al cabo no es más que una ligera parte del alimento que tomarás durante el día! ¿Cuántas, desde la del negro que ha cosechado la planta, hasta las del cocinero que lo ha molido, dejando aparte las del marino que lo ha traído á nuestro país! ¿Cuántas desde las

del labrador que ha sembrado el trigo y del molinero que lo ha convertido en harina, hasta las del panadero que ha fabricado el pan! Y ¿qué dirémos de la mano de la aldeana que ha ordeñado la leche? ¿qué de la del refinador que ha hecho el azúcar, para no fatigarte con las de las demás personas que han intervenido en esa taza de café? ¡Cuánto pudiéramos hablar aún sobre esto!

A la verdad, yo no sé qué lista haríamos si empezásemos á contar cuántas manos han sido necesarias para tener

La fábrica del refinador,
El establo de la lechera,
El horno del panadero,
El molino del molinero,
El arado del labrador,
El buque del marino.

¿Las hemos citado todas? No, por Dios; que me he olvidado de la más importante de todas las manos; digo, de la mano Suprema, de aquella que recoge para nuestro regalo todos los frutos del trabajo de todas las demás, de la preciada mano de tu mamá, de esa mano siempre en accion y en vigilancia, que frecuentemente suple á la tuya cuando se vuelve Perezosa é inobediente.

¿No ves ahora cuán difícil seria el pasarse sin gran detrimento del estómago, sin esas manazas que nada saben hacer aunque tengan pulgares? Con el recurso de esos instrumentos que se mueven en todas direcciones para dar de comer á nuestra boca, se pueden hacer muchas cosas.

Corta al gato sus manos.—Pero ¿qué es lo que di-

go? Supongamos que no las tuviera: ¿te parece que podría coger muchos ratones en un día? ¿No es verdad que su comida sería muy ligera? Ahora bien, lo mismo te pasaría á tí con tu tacita de café.

Créeme; si te vieras sola en un bosque, cual una de esas lindas ardillas que cascan con tanta gracia las avellanas, bien pronto comprenderías que, reducida á tus facultades personales, la boca no te bastaría para comer, y que, mano ó pata, era necesario un sirviente encargado de llevar á ella sus provisiones.

Gracias á Dios no estamos en ese aprieto, y para comer hemos tomado con mucha delicadeza entre el índice y el pulgar nuestra sopita de pan con café, y poniéndola en camino, hemos dicho:

—Ábrete, boca.

Y la boca se ha abierto al instante y la ha tomado.

Pero no masquemos nada sin reflexionar ántes un poco.

Siendo la boca la puerta por donde se entra, como la tengamos bien construida no dejará de tener portero. Y ¿qué hace un portero que sabe su deber? Pregunta á las personas que se presentan quiénes son y lo que van á hacer, y cuando le parece que tienen mala traza, les cierra la puerta. Nos era, por consiguiente, necesario para proceder de una manera debida, que viviese en la boca un portero de ese tenor, y á Dios gracias, no nos falta. ¿Sabes quién es?

¡Cuán absorta me miras! ¡Oh, ingrata! ¿Es posible que no reconozcas á nuestro más querido amigo? En castigo no te diré hoy quién es, y te dejaré buscándolo hasta la próxima carta.!

Entre tanto, como me queda todavía un pequeño espacio, voy á añadir algunas palabras acerca de lo que hemos tratado en ésta. No sería cosa de importancia lo que te estoy contando, si de vez en cuando no sacásemos de esta hermosa historia alguna lección moral. ¿Cuál es la moraleja de la presente?

Más de una tiene.

Ante todo, te enseña, si aún no lo sabías, que debes mucho á los demás hombres, casi á todos, y sobre todo á aquellos que estás más propensa á menospreciar. El labrador, que de buena gana pondrias en ridículo, porque lleva blusa de tela basta y grandes zapatos, con su dura mano ha hecho brotar las mejores viandas que comes; el obrero que has visto con las mangas remangadas y las manostan puercas que tendrías miedo de tocarlas, con frecuencia las ha ensuciado en servicio tuyo. Por consiguiente, estás obligada á tratar con respeto á todas estas personas: sí, estás obligada, porque todos trabajan para tí. No te creas un personaje al compararte con ellos; tú aún no sirves de nada, tienes necesidad de todo el mundo, y de tí nadie necesita.

Te digo eso sin ninguna intencion de ofenderte. No ha llegado todavía tu vez; todos hemos principiado como tú. Mi intencion era sólo decirte que debes prepararte para ser útil un dia á los demás, á fin de pagarles la deuda que hoy estás contrayendo.

Cada vez que fijes los ojos en tus manecitas, acuérdate que tienes que educarlas, que tienes que pagar con ellas una deuda de honor, y que es necesario aprender pronto á ser hábil, para que no te puedan decir que no sirves para nada.

Además, llegará día en que esas manos que hoy cuidan de tu infancia, en que esas manos, tuyas hoy, las debilita é inutilice la edad. Y como entónces serás robusta, el servicio que hoy te hacen tendrás que pagarlo, y no como se quiera, sino del mismo modo que lo hayas recibido; esto es, por medio de las manos. Puesto que la mano de la madre iba y venia continuamente para cuidar de la hija, la mano de la hija ha de ir y venir para cuidar de la madre ya anciana; sí, la mano de la hija, no otra.

En esto, niña querida, la boca no es nada sin la mano; pues si aquella asegura que hay amor, ésta lo prueba.

CARTA III.

DE LA LENGUA.

Volvamos al portero de la boca. ¿Has adivinado ya quién es?

Me parece que no. Ese portero encargado de guardar la boca, es el sentido del gusto.

El es quien recibe con galantería á las personas decentes; él quien echa sin piedad á los intrusos; ó para expresarme de otro modo, sus indicaciones nos mueven á paladear regaladamente lo que es bueno, ó á escupir con precipitacion y haciendo visajes de asco lo que no lo es.

Mucho malo podria decir del tal portero, si quisiese, lo cual no daría gran gusto á muchas niñas golosas que yo sé; pero me parece mejor por ahora

hablar de él, y dejar para más adelante las acusaciones.

En la historia que me propongo contarte, querida mía, nunca hemos de olvidar, aunque no tratemos de ello, que todo ha sido dispuesto por Dios para colocar en ella nuestro sér, á la manera que una madre arregla una cama para acostar á su hijo. Y por consiguiente, hemos de considerar todo lo de este mundo como un regalo que el Creador nos ha hecho, y abstenernos de hablar mal de ello, aunque no sea más que por respeto á la mano que nos lo ha dado.

Por lo demás, tenemos un medio muy sencillo de convencernos de la utilidad y de la conveniencia de todos estos regalos, el cual consiste en pensar qué sucedería si no los hubiéramos recibido.

Imagínate, por ejemplo, que te faltara el sentido del gusto, y que al poner un pedazo de tortilla en la boca, sintieras la misma impresión que si le tuvieras en la mano.

Es probable que nunca hubieras hecho esta suposición, porque los niños jamás podrán suponer á las cosas con diferente manera de ser que Dios las ha dado.

Razon tienen los niños para obrar así, mucha más que los filósofos. Pero en fin, ya que de suposiciones hablamos, démoslo por supuesto.

¿Qué sucedería?

Que desde luego comerias tortillas podridas y rancias del mismo modo que si estuviesen frescas, y las tortillas que hoy no comerias (porque te parecerian malas), como son indigestas, te envenenarian á poco que comieras.

Te cito este ejemplo, entre mil que podría citarte, porque si bien no conoces otros manjares que los condimentados en la cocina de tu mamá ó los que se venden en las tiendas, no podrás ménos de conocer que hay muchos de los cuales debemos privarnos, por ser nocivos al estómago, y que no sabríamos conocer si el gusto no nos lo advirtiese. ¿No es cierto que son curiosas estas reflexiones?

Lo admirable y sorprendente es que *casi siempre* las cosas que no son comestibles nos lo avisan al entrar en la boca por el mal gusto que tienen, fenómeno que prueba la prevision de Dios al pensar en todo. Es cierto que con las medicinas sucede lo mismo, sin que por esto podamos dejar de tomarlas; pero las medicinas se parecen á esos muchachos que limpian las chimeneas: ni gusta mirarlos, ni podríamos ponerlos en un salon, pero los dejamos entrar, refunfuñando, en nuestra casa una vez al año, viendo que no podemos calentarnos sin sus cuidados. Así es necesario dejar pasar á veces las medicinas, por desabridas que sean, en atencion á la limpieza que han de operar en la chimenea de nuestro cuerpo. Sin embargo, el gusto no nos engaña al recibirlas con repugnancia; no las tomamos como alimentos, y cualquiera que se desayunase, comiese ó cenase con ellas, pagaria con la vida la práctica de tal costumbre.

Por eso he dicho que el sentido del gusto avisaba *casi siempre*, al hombre sobre todo; á nosotros que hemos imaginado mil artificios para corromper nuestros guardianes naturales; que mezclamos rastreramente lo malo con lo bueno, como por ejemplo, el

veneno con el azúcar, según se vé en esos espantosos dulces verdes y azules que no puedo ver desde niño, porque envenenaron al amigo más querido de mi infancia. De estos podemos decir que pasan descaradamente por delante de nuestro portero sin apercibirse que detrás de la cruz está el diablo.

Además, no siempre somos bastante expertos para dar tiempo á que el portero haga un exámen, sino que tragando con glotonería, nada gustamos de lo que entra, de modo que entra todo forzando la consigna: ¿Quién tiene la culpa entónces de que los ladrone: estén dentro de la casa?.....

Los animales tienen más talento ó instinto que los hombres.

Observa á tu gatito en el momento de darle alguno de esos regalados bocados desconocidos para él. Mira con qué precaucion alarga el hocico, como para tener tiempo de reflexionar. Vé luego cómo toca con la punta de la lengua el manjar que le ofreces, y no sólo una vez, sino dos y aún tres. Y cuando la experimentada punta de la lengua ha recogido todas las noticias que necesitaba (repara que este es el observatorio de su portero, ni más ni ménos que el del nuestro), sólo entónces se determina á tragar. Mas si las noticias no le parecen de buena ley, no habrá caricia, ni mimos que valgan para obligarle á tomarlo.

Gracias á Dios que al ménos hay un animal que sabe para qué se tiene el sentido del gusto, y cómo ha de usar de él. No lo hacen así muchos niños que yo conozco, que aturdidamente ponen en la boca cuanto cae en sus manos, sin gustarlo apenas, re-

sultando cólicos é indigestiones fáciles de evitar si imitaran la conducta del gato.

Hé aquí, pues, el lado verdaderamente útil del sentido del gusto; pero su lado agradable que tanto conoces, no es tampoco desdeñable bajo el aspecto utilitario.

¿Sabes cuán fastidioso sería el comer sin encontrar sabor en las comidas? ¡Cuántos trabajos pasarían las pobres mamás para persuadir á sus hijas á comer ó cenar, si el comer fuese solamente cosa de mover las mandíbulas! ¡Cuántas luchas y cuántas lágrimas! Y no pasaría esto solamente con las niñas y los niños, que no siempre son ellos los más desobedientes á las órdenes de Dios; pasaría también con los hombres, muchos de los que se cuidarian poco de dejar sus ocupaciones para frotar durante media hora sus dientes unos con otros, si no hubiera un placer en este ejercicio tan pesado en sí mismo. Sí, hija mia, no dudes de que, si comiendo no gozáramos, la humanidad que hoy por hoy se alimenta bastante mal, se alimentaría mucho peor. Entonces faltaría á sus deberes, porque sin alimentarse no podría cumplir la mision impuesta por el cielo.

Te he hablado de mision impuesta por el cielo, y te parecerá extraño que se recompense al hombre que come para alimentarse. Dios ha sido más generoso que tú, puesto que á cada deber que ha señalado al hombre le ha dado un placer, como recompensa de su cumplimiento. Si no fueras tan jóven, verías cuántos ejemplos hay de esto.

Por ahora me limitaré á hacer una comparacion. Cuando una mamá supone que su hija no es bas-

tante razonable para hacer por sí misma un acto indispensable, como aprender á leer, coser, bordar y cuanto tú sabes ya, la ayuda prometiéndola recompensas, y si trabaja le regala juguetes. Dios no ha confiado en la razon del hombre respecto al cumplimiento de sus necesidades y deberes, y tras de una necesidad ha puesto un regalo, de suerte que cumpliendo un deber, el hombre recoge una recompensa.

Tú, niña aún, no sospechas de que todo cuanto tranquilamente voy explicándote por medio de comparaciones infantiles, ha sido objeto de acaloradas disputas entre personas de saber, y que por desgracia todavía lo están siendo. Si un dia llegare á tus oídos el clamoreo de estos combates, acuérdate de cuanto acabo de decirte; que ese estimable placer colocado en la lengua y en el paladar es como un juguete, como un premio regalado por Dios, y por consiguiente merecedor de ser mirado con respeto.

La niña que ha recibido un juguete de su mamá, ¿podrá creer complacerla si le rompe ó le tira? Ciertamente que no. Así es que jugará con él á las horas de-recreo, bien segura de darla gusto, y si tiene buen corazon no podrá menos de pensar, jugando y todo, cuánto debe agradecer el regalo hecho por su madre.

Lo mismo ha de hacer el hombre con los juguetes regalados por Dios.

Pero la niña (conviniendo en que es guapa y tiene buen corazon) no hará del juguete la ocupacion de todas las horas del dia, ni pondrá en él todos sus pensamientos, sino que ha de dejarlo por sus demás quehaceres, y cuantas veces su mamá se lo mande.

Tampoco ha de ser la única que ha de tenerlo, sino que há de alegrarse al ver que sus amiguitas le tienen como ella, pues lo que es bueno para ella, bueno es tambien para los demás.

Lo mismo ha de suceder al hombre con sus juguetes. No siempre lo cumple, siendo causa de que se hable mal de él. Las niñas, sobre todo, faltan con frecuencia á este precepto, por lo cual se ha inventado la palabra *gula*, que es una palabra muy fea.

Pero con frecuencia se ven glotones castigados.

Si las personas que van á ver tu mamá, en lugar de subir á su cuarto entraran en el del portero y pasaran el tiempo conversando con él, ¿no es cierto que tu mamá estaria muy descontenta de la visita? Pues lo mismo hacen las niñas: cuando comen sólo piensan en el portero. Conozco que ese portero es un hombre muy lindo, muy gracioso, de muy buena conversacion y dispuesto á escuchar las más frívolas y largas conversaciones; hombre, en fin, capaz de recibir como si fuese el amo de la casa.

Se colocan en él dulces sobre dulces, pasteles sobre pasteles, cosas todas que lisonjean agradablemente al portero, pero que de nada sirven al amo.

Pero ¿qué sucede? ¡Ay! ¡que muchas veces se incomoda el amo! El señor don Estómago se cansa al fin de estas visitas que no son para él. Entonces tira de todas las campanillas, arma un ruido de todos los diablos, y castiga á ese pícaro portero que le recoge todos sus conocidos. Cae uno enfermo; tiene mal sabor en el paladar, y ninguna comida le gusta. Al ver esto, la mamá retira el juguete del cual se ha abusa-

do tanto, y cuando le devuelve es preciso cuidar de no caer nuevamente en la misma falta.

He creído, niña querida, que contándote la historia de la comida, no podía, á ser exacto, dejar de mencionar un detalle tan importante, y mencionarlo con preferencia á muchos otros, segun la estimacion que merezca. Observarás que no es exacta la comparacion; pero piensa que no está en eso la importancia real, pues un juguete no es más que un juguete, como un portero tampoco es el señor de la casa.

Ahora, pues, que hemos conocido á ese buen hombre, despedámonos de él, dejando para la próxima carta la presentacion de sus camaradas de antesala, que colocados en dos filas á ambos lados de la puerta, sirven para vestir á las gentes que se presentan, de tal modo que sean bien recibidas en el salon. Verás á los buenos mozos, que son tambien útiles, y cuya historia no es ménos curiosa. Se llaman LOS DIENTES.

CARTA IV.

LOS DIENTES.

Cuando eras pequeñita, niña de mi alma, cuando aún mamabas, no tenias detrás de los labios otra cosa que dos barritas de color de rosa, que no servian para morder una manzana, á causa de estar faltas de dentadura. Entonces no la necesitabas para nada, á causa de no entrar en la boca otra cosa que leche,

y á fé á fé que tu nodriza no las hubiera tenido todas consigo si hubieras podido morderla. Ya ves cómo Dios ha pensado en todas las cosas, según te tengo dicho en mi última carta, y tendré ocasión de decirte en otras.

Pero pasito á paso la muñequita ha pasado á ser una niña, y entonces sus padres tuvieron que darla alimentos más sólidos que la leche. Como para ello necesitaba de una dentadura, los gérmenes insignificantes que dormían ocultos en las mandíbulas despertaron unos en pos de otros, cual obreros que oyen la hora del trabajo. Cada uno ha trabajado en su cuartito, y ayudado de un poco de fósforo y de cal, se ha construido una especie de coraza blanca, dura como la piedra, la cual ha crecido de día en día.

Ya sabes que la cal es esa especie de ebullición blanca que habrás visto en grandes balsas junto á las casas en construcción, la cual sirve á los albañiles para hacer la argamasa. Pues con estos mismos materiales tus albañiles han fabricado los dientes que hoy posees.

En cuanto al fósforo, mucho me temo que nunca lo hayas visto, pero quizá habrás oído hablar de él. Es una materia que venden los drogueros en forma de palillos blanquecinos, gruesos como el dedo y del olor del ajo. Se guardan en unos frascos de agua, porque al menor calor se encienden; así es que te aconsejo, por si alguna vez cae en tus manos, que no lo manosees, porque se pega á la piel y la quema, costando muchísimo el apagarlo y dejando llagas muy difíciles de curar.

Te he dado este consejo porque el fósforo tiene

una propiedad muy curiosa, fácil de tentar á las niñas, pues si se frota en la oscuridad contra una puerta ó pared, deja en todas partes que toca un rastro luminoso de un aspecto particular, llamado fosforescente por la sustancia que lo produce. Esta propiedad permite escribir en las paredes palabras en caracteres de fuego que tal vez han llenado de miedo á los cobardes.

Y ya que hablamos de fósforos, si me prometes no ser loca y obrar delante de tu mamá, te enseñaré de qué modo se hacen las luces fosforescentes sin ir á casa del droguero. Las cerrillas tienen un poco de fósforo; aspira sus emanaciones y verás cómo huelen á ajo. Ahora bien, si las frotas en la oscuridad sobre un pedazo de madera, verás salir una raya luminosa que brillará por algunos momentos. Pero te vuelvo á aconsejar que no hagas este juego mientras estés sola, porque es peligroso, en tales términos, que todos los días hay terribles desgracias de niños que, faltando á las órdenes de sus padres, han jugado con cajas de cerillas. Guárdate también de meterlas en la boca. El fósforo es un veneno, y tú habrás visto que envenenamos á los ratones con bolitas de pan amasadas con esta mistura.

—¡Ah, Dios mio! exclamarás. ¿Es posible que tengamos eso en la boca?

—Sí, hija mia; y no solamente en la boca, sino en todos los huesos del cuerpo, así como también lo tienen los animales, hasta tal punto, que las cerillas están hechas con huesos comprados en la carnicería; y el día que quieran hacerlas con huesos de niña, los harán del mismo modo, si hay bastantes.

Conozco cuán preocupada estarás, y con razón. Estás ahora preguntándote de dónde han sacado los gérmenes constructores de los dientes, ese fósforo terrible que se enciende con tanta facilidad y que no se puede meter en la boca, y de dónde esa cal que tampoco es buena para comer, y de que sin embargo tenemos provisto todo el cuerpo de arriba abajo.

¿No es sorprendente el que le hayamos tenido en las mandíbulas hasta el mismo momento en que llegamos á necesitarle?

¿Empiezas á comprender que es necesario aprender muchas cosas para llegar al fin de la historia, so pena de quedarnos atascados á cada paso? Escúchame atentamente, porque hemos llegado á un punto muy importante.

En un castillo, en medio del campo, en donde todo lo hemos de hacer nosotros mismos, es necesario para que trabajemos bien, proveernos de todo lo necesario para repararle; hay una persona llamada director, que guarda todas las materias bajo llave, distribuyendo á los trabajadores las necesarias para su trabajo. El director es quien dá las tejas á los que han de cubrir la casa: el director quien dá al carpintero la madera que necesita; el director quien dá al pintor los colores para pintar; el director quien dá al albañil los ladrillos y la cal; ¿la cal, sabes? esa cal misma que tenemos en los dientes. En fin, como todo lo que hace falta lo tiene en sus almacenes, todo se lo piden á él.

Nuestro cuerpo es como un castillo que tiene también su director. ¿Pero qué director! No hay otro más activo ni más completamente previsor. Los mejores

arquitectos y directores de las obras más grandes, son niños cuando se trata de compararlos. Él va y viene; está á la vez en todas partes, y no te digo para significar, como se acostumbra, que es un hombre muy activo, sino porque *real y efectivamente* es un hombre que está en todas partes.

Todo lo que se necesita lo tiene, no en sus almacenes, sino en los bolsillos, lo cual es mucho mejor; y conforme camina los vacía, distribuyendo sus tesoros sin engañarse ni detenerse nunca, y volviendo á tomar provisiones á cualquiera hora del dia ó de la noche. Pero mucho más te asombrarías si supieses cuánto trabajador tiene bajo su direccion; y lo más extraño es, que trabajando sin descanso y exigiendo todas cosas diferentes, nunca riñen con él. En vano les dirás: «deteneos un momento.» No te harán caso; porque no pueden detenerse; es preciso estar alimentándoles siempre y siempre. En otras cartas saldaremos con este director una cuenta un poco larga. Mas ántes de pasar á otra cosa, sabe que ese director es la SANGRE. ¿Lo sabías?

En efecto, la SANGRE es la que dando la vuelta por las mandíbulas, ha encontrado nuestros gérmenes despiertos y en estado de trabajar el dia en que ménos lo pensaba, al ver lo cual, inmediatamente distribuyó las materias necesarias; y como tenían necesidad de fósforo y de cal, les dió cal y fósforo sin mezcla alguna, además de otras materias que no cito, porque siendo aquellas las más importantes, no podemos ahora decirlo todo.

—Pero ¿de dónde ha sacado la sangre el fósforo y la cal? me dirás.

Esperaba esa pregunta: si quieres te dé una explicacion de todo, no adelantemos los hechos. Si satisfago tu curiosidad haciéndote dueña de mi secreto, pronuncio la última palabra de mi historia ántes casi de haberla empezado.

En fin, sea como quieres: quizá te inspire valor para continuar cuando sepas á dondo vamos.

Así como el maestro de obras del castillo distribuye tejas, madera, colores, ladrillos y cal, que no son suyos, sino de su amo, así nuestro cuerpo no es dueño tampoco de nada de lo que dá, pues todo se lo ha entregado el amo de nuestra vivienda; y este amo, según te he dicho últimamente, es el estómago. De modo, que si el arquitecto gasta, el amo ha de renovar sus provisiones, no algunas, sino todas, ó de lo contrario, la obra quedaria interrumpida. Conforme la sangre distribuye por todos lados lo que tiene en sus bolsillos, el estómago los llena nuevamente de cuanto necesita, á riesgo si no, de que la casa promueva una revolucion contra él. Como no hay nada en el estómago que no haya entrado por la boca, no podemos ménos de poner en ella todo cuanto sea necesario para que nuestros numerosos obreros trabajen, que es la única razon de las comidas.

Pero advierto que hoy me he metido en una explicacion, de la cual no saldré, puesto que preveo cuanto vas á decirme. Cuando te empezaron á salir los dientes, aún no habia entrado otro alimento en tu cuerpo que leche.

Claro está. Ni entonces, ni más tarde, lo comiste ni creo que lo comerás nunca. Sin embargo, es indudable que habian entrado en tu boca, puesto

que te nacieron los dientes. ¿Cómo pudo ser esto?

Supongamos por un momento que en lugar de fósforo y cal, los operarios de nuestras mandíbulas pidiesen á la sangre azúcar para fabricar sus dientes. Por fortuna, esta suposicion no es más que una suposicion muy gratuita, porque á ser cierta, los pobres dientes me inspirarian mucha lástima. ¡Durarian tan poco tiempo! Supongamos tambien que en lugar de darte á comer un terron de azúcar destinado á transformarse en diente, tu mamá lo deslíe en un vaso de agua dándotele á beber: no podrás decir propiamente que has comido azúcar, aunque en realidad haya entrado en tu boca, y despues no habrá nada de sorprendente si el estómago lo toma para darlo á la sangre, y ésta pasarlo al sitio donde se necesita.

Supongamos ahora que el pedazo de azúcar sea muy pequeño, tan pequeño como el diente más tierno, y el vaso de agua muy grande. Entónces el azúcar habrá pasado por tu boca sin que te aperciieras de ello, y no por eso dejará de salir el diente sin que por ello haya que gritar: ¡milagro! ¡milagro!

Mira lo que ha sucedido. En la leche que mamaste habia fósforo y cal, pero en muy pequeña cantidad. Habia tambien otras materias; todas cuantas necesitaba la sangre para dar trabajo á sus obreros; porque el estómago no recibia más que leche, y como se continuaba trabajando, todas las materias habian de salir de él.

Así pues, querida niña, cuando de hoy en adelante me oigas decir, hablándote de cuanto vamos á tratar, que tal cosa tiene esto, aquello y lo de más

allá; dí: «Tambien lo tenía la leche con que me amantaron de pequeña.»

Es inútil decirte que tambien se hallan en lo que hoy comes, solamente que en la leche está combinado de un modo más difícil, tanto para la análisis como para la descomposicion.

Todo el trabajo de esta famosa máquina que estamos estudiando consiste precisamente en soltar los nudos que la sujetan, poniendo á un lado aquellas materias que han de servir á la sangre separándolas de las demás.

Esa sangre era demasiado débil cuando mamabas para que pudiera realizar los trabajos que hoy realiza. Por eso Dios imaginó que los niños se alimentaran de leche; admirable nutricion, que contiene, prontas á trabajar, todas las materias que la sangre necesita, en términos que casi no es otra cosa que sangre.

Ya ves, hija mia, cuánto reconocimiento debes á la persona que te ha alimentado á sus pechos. Con la leche te ha dado su sangre, sí, su misma sangre, que ha entrado en tus venas, y que ha trabajado dentro de tu cuerpo de la manera admirable que acabo de decirte. Otras personas hay que te han dado juguetes, dulces, besos; pero ¿qué son estos regalos en comparacion de la que te ha dado la dentadura con la que has comido los dulces; la carne de las mejillas donde has recibido los besos; la carne de las manos que han servido para divertirte con esos juguetes? ¡Oh! Si un dia llegases á olvidar tal beneficio, serias muy ingrata.

No me preguntes ahora cómo se sabe que la leche

contiene tantas cosas, porque tanta pregunta acabaría por enfadarme. Fácil sería que de pregunta en pregunta me llevases al fin del mundo, y que entonces no llegásemos nunca al país donde pensábamos ir. Hé aquí cuán léjos estamos de los dientes, único tema de una carta que toca á su fin, sin haber tenido tiempo para decirte una palabra acerca de ellos. No se aprende ni se enseña todo en el mismo dia. Respecto á este punto tendrás que creerme bajo mi palabra, pues ya te figurarás que no me expondré á que me desmienta en tu presencia alguna persona instruida en todos estos detalles.

Conténtate hoy con la idea que tienes del modo de fabricarse dentro de nuestro cuerpo cuanto en él se encierra. Estas reflexiones han venido como de molde al tratar de los dientes; mañana hubiera venido á propósito de la saliva, y otro dia de cualquiera otra cosa. Cuanto te he dicho nos servirá para de hoy en adelante; por consiguiente, no me conduelo del tiempo que hemos empleado en su explicacion. Si me has comprendido bien, no hemos perdido el tiempo.

CARTA V.

LOS DIENTES.—(CONTINUACION.)

Involuntariamente pienso en cuanto te explicaba en mi última carta, querida niña, y veo que todavía tengo una multitud de cosas que decirte sobre el mismo tema.

Me parece que empezarás á comprender ya, que no son golosinas todos los alimentos que introducimos en la boca, y por lo tanto, que si queremos hacer una obra que merezca la pena, es necesario pensar un tanto en nuestra pobre sangre, que tanto ha de trabajar y tan poca cosa saca del azúcar de cebada y de los bizcochos, cuando por única comida la enviamos refuerzos de esa naturaleza. Ya te figurarás que con estas materias no puede corresponder honrosamente á los continuos pedidos de sus numerosos obreros, exponiéndola á encontrarse afrentada delante de tan buenos señores.

¿Quién paga estos agravios?

De seguro que no soy yo.

Cuando los chicos no quieren tomar sopa y huyen del cocido, para comer luego los postres, me parece, ni más ni ménos, que estoy viendo á un hombre que manda construir un edificio y dá á sus obreros bizcochos en vez de vigas, y onzas de chocolate en lugar de ladrillos. ¡Cuán bonita casa construirían!

Lo que tu mamá te mandó comer en la mesa, golosilla mia, es cabalmente lo que contiene todas esas materias de que necesita la sangre, y que la experiencia habia enseñado á los hombres mucho ántes de que pudieran explicárselo. Y ya que ahora estás más instruida sobre este particular que lo estaban hace más de cien años los hombres más sabios de la tierra, no debes hacerte rogar jamás para comer en la mesa, y ten en cuenta que sentiria mucho ver que de hoy en adelante no te corregias de tan fastidiosa y perjudicial manía.

Este era, sobre todos, el pensamiento que me tenía

preocupado en el momento de tomar la pluma para escribirte esta carta. Por cierto que nada hay tan agradable que aprender á ver claramente cuanto pasa dentro de nosotros mismos; pero sólo es agradable la parte insignificante de esta enseñanza, como verás á medida que avancemos. Lo que me parece verdaderamente importante en el estudio que estamos haciendo, es que á cada paso encontrarás las instrucciones más útiles y más persuasivas del mundo, así como tambien las razones sin réplica, por las cuales debes hacer cuanto tus padres te repiten diariamente. Obedecer sin saber por qué, es bien sencillo para las niñas, que cual tú, son buenas y felices en su obediencia; pero se obedece con mucha más facilidad y placer cuando se sabe por qué razon se ha de obedecer, puesto que comprendido un deber se cumple fácil y naturalmente. ¿Hay nada que nos explique mejor y más claramente nuestros deberes que el conocimiento de nosotros mismos?

Dos mil doscientos años hace, más aún, lo cual no es poca fecha, que uno de los más grandes genios de la humanidad, no olvides su nombre, que el inspirado Sócrates enseñaba á sus discípulos como precepto fundamental, esta máxima de una sencillez aparente: *conócete á tí mismo*. Es verdad que él la daba un sentido más lato que nosotros le damos en nuestras conversaciones y discursos; pero la máxima es tan razonable, que á pesar de no tener ahora sino insignificantes conocimientos de lo que pasa dentro de tu cuerpo, aprendido en estas cartas, ya ha latido tu pecho con más violencia que antes, si no me engañan mis presentimientos.

¿No es cierto? Ya ves que cuando al principio decía: «Cuanto más sabemos, más propensos estamos á ser mejores,» no faltaba á la verdad. Confiesa que ahora amas más entrañablemente al sér que te alimentó en tu niñez dándote á beber leche; cariño que ha aumentado, merced á cuanto acerca de ese primer alimento te he dicho, y que más de una vez al pasar al lado de tu mamá has impreso tus labios en su mano depositando un beso, en recuerdo tambien de cuanto te dije respecto de la mano. Si no lo has hecho, no estaré contento de tí, ni tampoco de mí, ya que es preciso decírtelo todo.

Y ahora, mientras estamos hablando cariñosamente, se me ocurre, á propósito de las manos y la nodriza, una idea que voy á comunicarte.

Tienen tambien algun carácter de nodriza aquellas personas que toman la parte más pura de su inteligencia y su corazon para trasformarla, por decirlo así, en leche, dando á tu jóven alma un alimento que pueda digerir sin gran esfuerzo. Tambien su alma entra dentro de tí misma, y es muy justo darles una recompensa tan merecida por los unos como por los otros. Sí, hija mia; por pequeñita que seas tienes en tu mano una preciosa recompensa, más preciosa que los premios de la Academia, y de la cual no es preciso mostrar demasiada avaricia: esta recompensa consiste en amarles un poco.

Además, no sólo hay manos que están trabajando para tí, sino tambien cabezas, entendimientos, y en mayor número del que tú creas, por lo que los deberes de reconocimiento deben ser mucho mayores. En mi primera carta te habrá parecido que estaba bur-

lándome de las personas á quienes llamaba los *señores sabios*. Quizá cometan la falta de no pensar nunca en las niñas; pero esta distraccion no impide el que sin sospecharlo las presten grandes servicios.

Mucho, muchísimo les debes; porque sin sus estudios nunca hubieras sabido cosa alguna de lo que te estoy enseñando. ¿No es verdad que es sumamente agradable saber que tenemos fósforo y cal en la dentadura? Pues para saber esto se han necesitado generaciones enteras de sabios que lo estuviesen estudiando; ha habido necesidad de investigaciones, descubrimientos y más descubrimientos; se han necesitado siglos enteros para arrancar á la naturaleza un secreto que tú has aprendido en cinco minutos. Así, pues, conforme vayas aprendiendo los demás, acuérdate de que todos tienen la misma historia.

Tambien quisiera que al mismo tiempo de aprovecharte tan descansadamente de las conquistas hechas por la ciencia, estuvieras reconocida á los sabios que las han realizado con tantos trabajos, y casi siempre exponiendo su fortuna, y con mucha frecuencia su propia vida.

Hélos ahí: á primera vista parecen un insignificante grupo de personas que están mano sobre mano. Sus conversaciones cansarian tanto á los chicos, que por no oírlas echarian á correr; se entretienen pesando unos polvos negros en balanzas de farmacéutico, en mojar unas planchas de cobre en agua picante, y en ver cómo pasan por tubos encorvados de cristal unas bolas de aire tal vez más peligrosas que las balas de cañon. Ora se ocupan en rascar huesos que no sirven de nada; ora en dividir en cuatro partes fetos

del tamaño de la cabeza de un alfiler; ora están mirando atentamente durante horas enteras por anteojos de treinta y seis cristales, que cuando se mira lo que hay al fin de ellos, no se encuentra nada. Si les vieses trabajando en sus laboratorios, no podrias menos de tomarlos por locos. Pero lo más sorprendente de todo es que, cuando han acabado tales tareas, sabemos que han cambiado la faz de la tierra, y hecho revoluciones que los mismos reyes y emperadores ven con el sombrero en la mano; se sabe tambien, que han enriquecido á los pueblos con muchos millones, descubriendo para la humanidad leyes eternas que no sabia; en fin; dado medios de enseñar á las niñas cosas muy curiosas, por medio de las cuales serán más bonitas y buenas, lo cual no es de desdeñar, porque llegará un dia en que sean mujeres y madres, y gobernarán el mundo, como ha pasado desde que Dios le crió.

Volvamos ahora en busca de la pobre dentadura, completamente olvidada por abrigar la esperanza de que no se nos habia de escapar.

Ya te he dicho que á ella corresponde hacer el tocado á quien quiera que se presente; sólo que sus atavíos no convendrian á todo el mundo, puesto que consisten en la trituracion de cuanto entra, como se hace con la carne de pastel.

Para desempeñar mejor su obra se han distribuido los papeles de tal suerte, que unos cortan, otros despedazan y otros mascan.

Los primeros son esos dientes planos que tenemos en el centro de las mandíbulas, cabalmente en la misma línea de la nariz. Si los tocas con la punta de los

dedos, verás que tienen al extremo unas pequeñas hojas cortantes parecidas al cuchillo. Estos dientes se llaman *incisivos*, de la palabra *incidere*, que significa *cortar*. Con estas piezas mordemos el pan y las manzanas, materias que sólo requieren ser cortadas. Con ellas también las niñas perezosas cortan el hilo para no tomarse el trabajo de buscar las tijeras, lo cual, dicho sea entre paréntesis, es muy malo, porque frotándolos de este modo unos con otros, se echan á perder y los dientes gastados por el uso no vuelven á salir.

Los que despedazan son otros dientes pequeños y puntiagudos que están al lado de los *incisivos*, en los costados de las mandíbulas. No te costará mucho trabajo encontrarlos, apretando un poco el dedo hasta sentir sus puntas. Así como los primeros son el cuchillo de la boca, los segundos son su tenedor. Dichos dientes sirven para picar lo que se quiera despedazar, y se les llama *caninos*, de la palabra latina *canis*, que significa perro, pues los perros usan mucho de ellos en la masticación, para lo cual ponen la pata sobre ella, introducen sus caninos, y con una inclinación de cabeza se llevan la tajada. Mira la boca del perro de tu papá, y al momento los conocerás, por tener la punta torcida: son más largos que los restantes, y acostumbrarás á llamarlos ganchos en vez de colmillos. Por lo de más, yo no sé qué necesidad había de escoger al perro para bautizar á nuestros *caninos*, siendo así que todos los animales que comen carne tienen colmillos como él; según se puede ver en el león, en el tigre y en muchos otros que los tienen más desarrollados y puntiagudos que el

perro. Los del gato parecen clavos pequeños. Pero como es costumbre llamarlos *caninos*, nosotros no podemos enmendarlo.

Los últimos dientes que tenemos en el fondo de la boca han recibido el nombre de *molares*, de la palabra *mola*, que significa *muela*.

Otros nombres latinos tendré que citarte á mi pesar, confiado en tu resignacion. Y esto será un tanto útil, porque así aprenderás algo de latin y podrás atajar el orgullo de tu hermanito, que porque lo aprende en el colegio te mira con desprecio. Antiguamente todos los sabios escribian en latin; y como en estas cosas eran señores absolutos, les dieron los nombres que quisieron, sin tomarse la molestia de preguntar al público si le parecia bien ó mal, á causa de que el público no se cuidaba tampo de ello. Hoy dan nombres griegos, lo cual no es ciertamente un progreso; pero cuando les acaricie la idea de dirigirse á los niños, debieran dárselos en su lenguaje natural, lo que seria progresar un poco.

Volviendo ahora á nuestras muelas, te diré que nos prestan el mismo servicio que al molinero su piedra de molino; es decir, en nosotros, como en las fábricas de éste, desmenuzan todo lo que tropiezan. Estas piezas tienen una forma plana, cuadrada, con pequeñas asperezas fáciles de notar al simple contacto de los dedos. Son las piezas más gruesas y fuertes que tenemos; con ellas cascamos nueces cuando preferimos correr el peligro de romperlas á tomarnos la molestia de buscar un cascánueces.

Vamos á ver. Apostaria cualquier cosa á que no

sabes por qué razon ponemos siempre debajo de los molares y nunca debajo de los incisivos lo que es fácil de cortar; y cuidado que todos hacemos lo mismo, así grandes como chicos, lo cual no obstaría para que muchas personas mayores no supiesen decirlo, ni más ni ménos que tú.

Te lo explicaré si me dices por qué razon cuando tienes un hilo delgado le cortas con la punta de las tijeras, siendo así que introduces en el fondo de ellas los cuerpos más duros, como lo haces con una cerilla, por ejemplo, suponiendo que á veces te entretienes en echar á perder aquellas.

Si en lugar de ser una chiquilla fueses un muchacho un tanto formal, tendría ahora ocasion de explicarte lo que se llama *Teoría de las palancas*. Pero no te hago esta explicacion por temor á asustarte. Procuraré decírtelo de una manera más agradable y entretenida.

Advierto que he charlado tanto contigo en esta carta, que apenas tengo espacio para hablar más; cosa que, á decirte verdad, me avergüenza un poco. Tenemos mucha desgracia con la dentadura. Ella ha sido causa de que muchas personas me riñan porque pierdo el tiempo charlando de esto y de aquello, y á fé que tienen algo de razon; dicen que si nos detenemos así á cada paso, nunca acabaremos el viaje, á cuyo argumento no sé cómo responder. Para disculparme á tus ojos te diré secretamente y al oído, que caminando por países conocidos podíamos detenernos sin cometer ningun delito ó hablar de cosas que por su naturaleza misma tienen más interés para nosotros. La mano, los dientes, la lengua,

son una especie de amigos cuya historia nos interesa vivamente. Pero ahora que vamos á meternos en ese oscuro abismo de la boca, irémos un poco más de prisa.

CARTA VI.

LOS DIENTES.—(CONTINUACION.)

Llegamos en la carta anterior á los molares, esas piezas que se escogen para romper las avellanas, y hablamos tambien de las tijeras, si mal no recuerdo.

Para hacer más comprensible nuestra explicacion, alejémonos un poco.

Mira un caballo que arrastra paso á paso un carro de mucho peso. Díle que marche al galope, y te responderá: «De buena gana; pero dame un coche más ligero.»

Mira otro que al galope hace volar un tílburí. Si le propones que tire de un carro, te responderá: «Tiraré, pero entonces marcharé al paso.»

Como ves, con la misma fuerza se puede elegir:

O vencer una resistencia muy grande caminando poco á poco;

O ir más de prisa venciendo una resistencia muy pequeña.

Por alguna de estas razones voy yo paso á paso contigo, querida niña, porque los entendimientos tiernos aprenden con más dificultad que los más ma-

duros, pues es bien cierto que nadie cuenta con más fuerza intelectual que la que uno mismo posee.

Hasta ahora todo ha sido tan sencillo como dar los buenos dias; pero toma las tijeras con la mano izquierda, cierra bien el anillo de la parte inferior, entre el pulgar y la mano cerrada, de manera que la hoja queda tesa é inmóvil, haz subir y bajar el anillo superior con la mano derecha, y no pierdas de vista los movimientos de la hoja. Todas sus partes se mueven al mismo tiempo á pesar de que es una sola y única fuerza, es decir, tu mano, quien las pone en movimiento. Observa que la punta recorre un gran trayecto, mientras que el otro extremo de las tijeras apenas dá un paso; paso tan imperceptible, que apenas se nota movimiento alguno; y ya presumirás que segun sea la intensidad de la fuerza aplicada, y segun encuentre la resistencia en un extremo ó en otro, así será el efecto. La punta va al galope y puede comparársela al caballo del tálburi; luego sirve para las resistencias menores. El otro extremo, ó sea la cruz, va al paso, pudiendo compararle al caballo que tiraba de un carro pesa do; luego sirve para las grandes resistencias.

Creo que habrás comprendido estas explicaciones. Si así es, ya tienes indudablemente resuelta la dificultad de la avellana. Pon otra vez en movimiento tus tijeras. Delante de tí tienes la mitad de dos mandíbulas, desde la oreja á la nariz; la superior, siempre fija é inmóvil, segun puedes comprobar por tí misma poniendo un dedo en el labio de arriba cuando hablas ó comes, si prefieres esta ocasion; y la inferior, que dueña del movimiento, sube y baja. Si

cogieras dos pares de tijeras, poniéndolas punta con punta, tendrías una imágen ó retrato de nuestras mandíbulas. Los dientes incisivos están en las dos puntas, andan al galope y no pueden nada contra las grandes resistencias. Los dientes molares están en los dos extremos, los cuales, marchando al paso, tienen derecho á romper las cosas duras. Por eso cascamos con ellos nueces y los objetos más duros.

Confiesa que se encuentra un placer muy grande en darse cuenta de cuanto hacemos todos los días. Cuando veas á un albañil levantar con una barra de hierro piedras veinte veces más fuertes que él, pide á tu papá la explicacion de la palanca; si bien con lo que acabo de enseñarte podrás, si no comprender toda su teoría, al menos lo bastante para satisfacer tus deseos y tu curiosidad.

Además del movimiento tan marcado de arriba abajo que acabo de explicarte, la mandíbula inferior tiene otro menos aparente que la mueve de derecha á izquierda. Este es el movimiento que imprimen los niños cuando rechinan los dientes, cosa que creo no harás tú, porque es muy malo y feo, y yo tengo muy buena opinion de tí. Todos aquellos que ejecutan este movimiento de la mandíbula para rechinar los dientes, merecian que Dios, que no la ha destinado á esos usos, les privase de ella para que así vieran cuánto cuesta comer un pedazo de pan. Las muelas no les servirían para nada, pues solamente con este movimiento nos es posible masticarle. Intenta, si no, comer un bocado de pan moviendo la mandíbula de arriba abajo, y verás cómo renuncias antes de haber trascurrido dos minutos.

Una palabra más para completar la descripción de la dentadura. La parte que está dentro de la mandíbula se llama raíz; y los dientes incisivos, que no pueden fatigarse mucho, pues como caballos de mano, no han nacido para vencer grandes resistencias, tienen unas raíces delgadas y cortas.

Los dientes caninos, destinados á tirar de lado, hubieran corrido peligro de despegarse y clavarse en el cuerpo que se intentase despedazar, si no tuviesen unas raíces muy hondas, por lo que causan mucho más dolor que los demás cuando es preciso ponernos en manos del dentista. Esos famosos *dientes de los ojos* que nos inspiran tanto miedo cuando es preciso arrancarlos, son los caninos de la mandíbula superior, cuya posición está en efecto debajo de los ojos.

Los dientes molares, ó muelas, corrian peligro de saltar mientras están moviéndose de lado para mascar, y se parecen á tí, que al verte empujada por un lado clavabas tus piernas á derecha é izquierda para oponer mayor resistencia y no caer. Tienen dos raíces que se clavan también á derecha é izquierda, y á veces tienen tres y aun cuatro, porque sin esta fuerza no podrían desempeñar sus funciones.

Encima de la raíz está lo que se llama corona. Es la parte que está al aire; la parte que trabaja y frota continuamente. Por muy dura que sea, un día ú otro acabaría por gastarse con este movimiento, si no estuviese cubierta de una sustancia aún más dura que ella misma, revistiéndola con una armadura llamada esmalte. Aquel esmalte que tienen los platos de porcelana, y que se conoce fácilmente mirando un plato roto, podrá darte exacta idea del esmalte de

las muelas. Es el mismo que dá á los dientes ese color terso y brillante que tan bonitos los pone; cuyo esmalte ha de cuidarse mucho, no solamente por espíritu de coquetería, lo cual no deja de ser una razón, sino que el esmalte, y esto es de grande importancia, es el defensor y guardian de la dentadura; así es que los dientes que no le tienen están perdidos.

Todos los ácidos corroen el esmalte, como un gota de vinagre ó de jugo de limon corroen el mármol; de modo que uno de los mejores medios de conservar esta preciosa coraza es no comer nunca esas pícaras y verdes frutas que el aire arranca de los árboles fuera de sazón, cuyas frutas he visto servir de regalo muchas veces á niños inexpertos y poco juiciosos. Bastantes advertencias hacen con su gusto ácido para que no las coman, y de no creerlas se vengarán destruyendo el esmalte de los dientes, además del desórden que producirán en el estómago.

Ya sabes ahora que sin ese esmalte los dientes se destruirán fácilmente. Proviene esto de que los dientes no son como los cabellos y las uñas, que cuanto más se cortan más crecen. Cuando los gérmenes primeros que construyen la dentadura han acabado su trabajo, pierden la lozanía, se secan y se van, cual albañiles despues de haber construido una casa.

Pero se marchan construyéndolos para toda la vida, ¿entiendes?

Como no hubiera sido justo sujetar á tan terribles condiciones á los niños sin uso de razón, y por consiguiente, sin juicio para cuidarse la boca, de aquí que haya una trégua y una nueva denticion.

Los primeros dientes, esos *dientes de leche*, que te nacieron cuando aún estabas mamando, no entraban, por decirlo así, en cuenta. Estaban en tu boca como una especie de ensayo, con objeto de que crecieras.

Cuando llegaste á la edad de la razon, frase muy significativa, los verdaderos dientes, esos dientes que han de servirte para toda la vida, se han dicho entre sí en sordos cuchicheos: «Vamos; esta chica tiene ya un poco de juicio, y si ahora no nos cuida, no nos cuidará nunca: salgamos, y suceda lo que quiera.» Dicho y hecho; pues al instante otros albañiles se pusieron á trabajar en otros departamentitos situados debajo de los primeros, y conforme los dientes para toda la vida crecian y crecian, arrojaban á los de leche, que sólo estaban allí como guardando el lugar mientras llegaba el dia de ocuparlo.

A este punto has llegado tú ahora; de suerte que ya puedes pensar cuál es tu responsabilidad si no conservas bien esos útiles dientes, tan confiados en tu buen juicio; puesto que si los dejas marchar no entrará ninguno á ocupar su puesto.

Por lo demás, nada pierdes en el cambio. Antes tenias veinte y cuatro, ahora tienes veinte y ocho. Nó, me he equivocado; treinta y dos serán, con la circunstancia de que los cuatro últimos nacerán más adelante. La última muela de cada lado, tanto en la parte superior como en la inferior, esperará á salir hasta que estés bien crecida. Como ofrecen dificultades y son temerosas, no se atreven á más; así es que se llaman *muelas del juicio*, porque se ha supuesto que el juicio está ya formado cuando salen. Otras no

nacen hasta la edad de treinta años. Ya ves, que si á esta edad no se tiene juicio, casi casi es por culpa de uno mismo.

Aún podria añadir mucho más á cuanto te he dicho; si bien me parece haberte enseñado lo bastante para que conozcas la importancia de esos huesecillos, que los niños no tienen siempre en la estima que debieran, en términos que frecuentemente ponen en peligro su existencia, con tanto descuido, cuanto que parece tienen en los bolsillos otros con que reemplazarlos.

Si tantas combinaciones se han operado para que el hombre pueda mascar bien sus alimentos, es que no es cosa de poca monta el mascarlos bien ó mal. En efecto, las personas que al tercer mordisco tragan los bocados á medio mascar, ignoran que obligan al estómago á realizar inmediatamente el trabajo que han dejado de hacer los dientes, lo que te aseguro dista mucho de ser un beneficio. Más adelante verás, cuando tratemos de los animales, que por una maravillosa compensacion, la fuerza del estómago es tanto mayor cuanto menor es la de la dentadura, y por consiguiente tanto más débil cuanto las mandíbulas están mejor armadas. No dejando, pues, la nuestra nada que desear, nada debo añadir.

Por lo tanto, es necesario obligarla á trabajar, y la niña que para acabar más pronto escamotea á la boca su trabajo, cargándolo en cuenta al estómago, se parece á un hombre que, teniendo dos criados, robusto y vigoroso el uno, y débil y delicado el otro, consintiera holgar á sus anchas al primero y arrojarle todo el trabajo sobre los hombros del segundo.

Esto no sería justo; ¿no es cierto? Y como la injusticia siempre es castigada, el trabajo se haría mal.

El trabajo de que estamos hablando consiste en reducir lo que comemos á una especie de papilla ó sopas muy líquidas, de donde la sangre toma todo lo que conviene; y como los dientes, por más que corten y masquen no hacen más que polvos, lo cual no es por cierto lo mismo, de aquí la necesidad de tener continuamente un auxiliar indispensable. ¿Te acuerdas de lo que se añade al pan para hacer papilla y darla á los niños, una vez que hemos desmenuzado el pan? Vamos, que aunque no seas toda una cocinera, no ignorarás este detalle. Agua ¿no es cierto? Para que pudiésemos dar papilla á la sangre, Dios ha puesto en torno de nuestra boca una especie de esponjitas enteramente llenas de agua, que se llaman glándulas salivares. Dicha agua se derrama por sí misma al más pequeño movimiento de la mandíbula que con su vaiven aprieta la esponjita. No necesito decirte cómo se llama ese agua; es la saliva.

Si la he llamado agua no ha sido por hacer una comparacion, segun pudieras creer, sino que la saliva es pura y simplemente agua con un poco de albúmina. No vayas á asustarte de esta palabra; parece tan temible, y únicamente quiere decir clara de huevo. Tambien tiene un poco de sosa; materia con la que hacen el jabon con que te lavas todas las mañanas. Esto te explicará el por qué la saliva se pone espumosa cuando la lengua y los carrillos la agitan dentro de la boca mientras estamos conversando. Lo mismo sucede con la clara de huevo y el agua de jabon si las revuelves dentro de un vaso.

Pero la albúmina y la sosa no entran precisamente en la composición de la saliva para proporcionarnos la distracción de hacer espuma, cosa que no valdria la pena, sino para dar al agua más fuerza disolvente, convirtiendo en sopas los alimentos que desde entonces empiezan esa serie de transformaciones que progresivamente llegan á ser una hermosa sangre roja, cual la que sale goteando de la punta de los dedos cuando te pinchas por la traición de una de tus agujas.

Una vez bien molidos por los dientes y bien mojados por la saliva, y convertidos en lo que muchas veces habrás visto, cuando por fas ó por nefas hayas vuelto cuanto acababas de comer, los alimentos ya no tienen nada que hacer en la boca, y por lo tanto van á otra parte. Pero como no es tan sencillo sacarlos por una puerta como meterlos por la otra; como esta operación es muy complicada y no puede contarse en pocas palabras, y creo que hoy ya hemos charlado bastante, lo dejaremos para otro día, á ménos que te haya fastidiado mucho con tanto hablarte de dientes y más dientes. Pero cálmate, falta lo nuevo.

CARTA VII.

DETRÁS DE LA BOCA.

¿Te acuerdas de cierto portero de quien nos hemos ocupado mucho, el cual tiene su habitación en la boca?

¿Por qué señal conocemos al portero cuando entramos en el portal de una casa?

Por su escoba.

Pues la lengua es un instrumento puesto al servicio de nuestro portero; es tambien una especie de escoba sin igual que anda sola, no se gasta nunca y no levanta polvo, ventaja que aún no hemos podido obtener de las escobas.

Cuando llega la ocasion de enviar á otra parte el bocado masticado, y que nada tiene que hacer entre los dientes, la escoba se pone en movimiento recorriendo todas las encias, yendo y viniendo á derecha é izquierda, por delante y por detrás, sin dejar rincón alguno por barrer, llevándose hasta las últimas migas de la papilla acabada de fabricar en la boca, y á medida que el monton crece, la escoba se transforma en cojedor; ventaja más inmensa de la que pudiéramos imaginar. Cuanto amontona toma en sus espaldas la forma de una bolita que coloca, al fin, entre la lengua y el paladar, en términos de no poder escaparse de allí. Entonces la lengua encorva su punta apoyándose en los incisivos de la mandíbula superior, se balancea de arriba abajo cual la plancha de una báscula, y... pero esto es mucho andar: aguardemos.

Detrás de la boca, que segun hemos dicho, es la antesala, hay como un corredor separado de la boca por una especie de lengüetita de carne, suspendida del paladar, perfectamente parecida á esas cortinas ó *portiers* que separan dos gabinetes, bajo las cuales se puede pasar levantándolas.

Si por este corredor se pasase de la boca al estó-

mago, nada más fácil que tragar una cosa; levantáramos la lengua, y la bolita resbalaria hasta pasar por debajo de la cortina, y una vez dentro, ¡feliz viaje! Pero desgraciadamente, parece que el arquitecto de la casa ha querido hacer aquí una economía de construccion. El corredor tiene dos objetos: servir de pasaje de la boca al estómago y de la nariz á los pulmones. Así es que el aire que respiramos tiene dos puertas reservadas, una en comunicacion con la nariz y otra con los pulmones, puertas expresamente prohibidas para el paso de los alimentos. Ya comprenderás que no teniendo malicia les será indiferente pasar por una ú otra puerta. Si muchos chicos juiciosos entran en los lugares que les están prohibidos como en su propia habitacion, con mayor motivo entrarán unas pobres papillas, cuyo entendimiento es nulo. Era, pues, necesario evitar á todo trance la eleccion, para que al llegar al corredor no encontrara más puerta abierta que la propia, es decir, la del estómago.

Así sucede.

Quizá nunca hayas observado que en el momento de tragar tienes en la garganta una cosa que se levanta y comprime á la vez, y que hay una convulsion interior que maneja cuanto hay allí dentro. Cuando comemos, no fijamos nuestra atencion en ello, porque se opera por sí mismo, y estamos además distraidos. Intenta tragar cuando nada tengas en la boca, y sentirás ejecutarse esta operacion.

Figúrate á nuestro corredor cual un gabinetito que tiene en el centro de la pared una puerta con una cortina que le cierra. En el techo hay un agu-

jero que conduce á la nariz. En el suelo se abren dos grandes tubos: uno, el que está delante de los pulmones, y otro el que está detrás del estómago.

Ahora traga.

La cortina se levanta descansando en el techo. Ya tenemos cerrado el canimo de la nariz.

El tubo de los pulmones sube á lo alto de la pared, yendo á ocultarse detrás de la puerta, donde se encoge y achica como si quisiese ceder toda la plaza al bocado de pan que pasa por encima; y para mayor seguridad, en el mismo momento en que sube, cae sobre él una pequeña trampa que cierra herméticamente la abertura. Ya no queda entónces otro paso que el tubo del estómago, y allí va á caer el bocado de pan sin correr el peligro de engañarse, y una vez en él, todo vuelve á su orden natural.

Estas combinaciones son tan ingeniosas, que á reflexionar sériamente sobre los maravillosos tesoros depositados en nuestra máquina, sobre todo los admirables rodajes, y permítaseme la frase, que sin cesar funcionan por sí solos, y de cuyo movimiento depende nuestra existencia, te aseguro que nos avergonzaríamos de pasar nuestra vida aprendiendo tantas cosas y de dejar en paz el conocimiento de éstas, cual si fueran un accesorio de fantasía, bueno á lo más para entretener chiquillos, cuando hay un buen hombre que se toma la molestia de contarles lo que la mayor parte de las personas mayores ignoran.

Sí, vergüenza nos daría también, pudiendo obrar mejor, el guiarnos por el instinto de los animales, que ni siquiera tenemos tan desarrollado como ellos para poder evitar ciegamente los muchos peligros

que continuamente amenazan nuestra máquina, tan frágil y delicada en la combinacion de sus resortes. ¡Y si no tuviésemos á cargo más que la nuestra! Pero otras hay de las cuales somos responsables, cuyo desarrollo estamos obligados á dirigir y cuidar; pero ¿cómo podrémos hacerlo con entera conciencia si no conocemos su construccion, su juego y leyes tan variadas de que el grande Ingeniero llamó en su ayuda, por decirlo así, al establecerlas?

Cuando á tu vez llegues á ser madre, ¡oh traviesa niña! que empiezas á abrir los ojos sin comprender bien lo que digo, verás cuál será tu contento por haber aprendido en tus primeros años la manera de vivir de tu tierna hija sin saber siquiera que vive. Entónces veras cómo abundan las ocasiones de practicar en ella lo que hoy aprendes conmigo, sin que esto te impida servirte de ello en provecho de tí misma.

Muy seguro estoy, por ejemplo, de que al enseñar á tu hija esta máxima de mera urbanidad que todos conocemos: *No se habla comiendo*, no te descuidarás en añadir: *y mucho ménos cuando se traga*. Voy á decirte por qué.

Para hablar, como ya sabes, es necesario arrojar en la boca aire de los pulmones, y la palabra es el ruido que hace este aire al pasar por ella. De esto proviene el recomendarte que hables despacio; que te pares en los puntos y en las comas al leer en alta voz; pues si no, la respiracion te faltaria súbitamente y te sería forzoso callar como una tontuela en medio de una frase ya empezada, á fin de tener tiempo para renovar la provision de aire de los pulmones,

respirando. Por esta misma razón, y no por economía, como pudieras pensarlo, ha sido puesta en la parte posterior de la boca esa pequeña encrucijada de cuatro puertas que le dá comunicacion voluntaria ya con el estómago, ya con los pulmones. Este pasadizo ofrece peligro á las visitas que se hacen al estómago; pero si lo reemplazases, como te imaginarás leyendo esto, por un tubo recto que fuese directamente al estómago, serais..... ¿sabes qué? Muda. ¿No es verdad que sería una gran desgracia para las niñas habladoras? ¡Qué burlon estoy siendo contigo! Pero consuélate pensando que tambien habria muchas niñas mayores que sentirian como tú no poder hablar.

Volviendo ahora á nuestro cuento, ya vimos que para prevenir cualquier accidente, el tubo del aire se cierra por sí mismo en el momento de tragar alguna cosa; pero si el aire de los pulmones durase hasta ese momento, habríamos de dejarlo pasar. Su tubo, no pudiendo resistir más, vuelve á ocupar su sitio; la pequeña trampa que cerraba la abertura se abre, mal que la pese, y aquí acaban las sabias precauciones de la buena Naturaleza. El bocado que cae, cae al lado de su cavidad, es decir, en la otra que está precisamente delante, y entónces sucede que *tragamos de través*, ó en otros términos, que *equivocamos el camino*.

¡Recuerdas lo que sucede en estos casos? Viene una tos..... ¡pero qué tos! capaz de reventar el pecho, capaz de ponerte lívida, capaz de dejarte sin respiracion; el cuerpo tiembla, los ojos se saltan de sus órbitas. Entonces no hay otro remedio que vol-

ver lo que se ha tragado, y aunque fuera en presencia del rey, forzosamente tendrías que hacerlo: apenas hay tiempo de tapar la cara con la servilleta. El tubo expresamente hecho para el aire, ve que un intruso quiere pasar adelante, y hace todo lo que puede para echarle atrás.

Los pulmones, que se verían indefectiblemente perdidos si el intruso llegase hasta ellos, corren en ayuda del buen servidor que combate para salvarlos. Agítanse violentamente y le envían fuertes bocanadas de aire que arrollan todo cuanto hallan á su paso. La tos no es otra cosa. Así vemos que el bocado que equivocó su camino sale de la boca como polvo barrido por el viento. Solamente al quedar libre la plaza es cuando el huracan cesa: y te ruego que no rías de estas palabras. Si así tragáramos mucha comida, si el enemigo fuese demasiado temible, hasta tal punto que ni los pulmones ni el tubo fueran bastante poderosos para arrojarle de allí rápida y prontamente, en el instante mismo quedaríamos muertos; sí, muertos. ¡Hay tantos ejemplos que lo atestiguan! La naturaleza no hace nada en vano. No es una de esas niñas tímidas que huyen á la vista de un raton. Cuando te veas así, cuando todo tu sér se reconcentre de una manera extremada en el punto amenazado, mostrando tanto aprieto en un accidente de apariencias tan insignificantes, cree que estás en peligro, en un peligro muy real, aunque lo duden ó no cuantos te estén viendo. Fuera de esto es bien feliz.

¿No es verdad que ahora recomendarás mucho á tu hija el silencio mientras trague?

Añadiré que la risa no es conveniente, ni mucho ménos; porque la risa, que no es más que sobresalto de los pulmones, viene siempre acompañada de una salida de aire todavía mayor que cuando se habla; que esos sacudimientos desarreglan mucho más las sabias combinaciones de la naturaleza, cuyas combinaciones nos salvan la vida á cada bocado que comemos, y por consiguiente que más tragamos de través riendo que hablando.

Necesitaré añadir que debemos guardarnos con el mismo cuidado de dar que reir ó que hablar á los demás, cuando están comiendo, como tambien de empujarles ó asustarles; en una palabra, que es preciso evitar todo lo que podria, por un movimiento repentino, hacer echar el aire de sus pulmones y exponer á aquellos que tragan á equivocarse de camino. La urbanidad lo mandaba ya, y la leccioncita que hoy te doy, te lo manda de una manera mucho más respetable. ¿Qué sería de tí si en medio del dia muriese á tu vista alguna persona á consecuencia de una burla de apariencia tan inocente?

Para distraerte un poco de esta antipática idea, voy á decirte, antes de despedirme de tí, cuáles son los nombres de esa cortina, ese gabinete y esos tubos de que te he hablado.

La cortina se llama el *velo del paladar*.

La cámara posterior de la boca *faringe*.

El tubo del estómago *esófago*.

El de los pulmones *laringe*.

La boca de ese tubo se llama *glotis*, y la trampita que la cierra cuando estamos tragando *epiglottis*.

Te suplico que no me pidas la explicacion de es-

tos nombres, pues sería cuento de nunca acabar. El primero es nacional, y no tiene necesidad de interpretación; los cuatro restantes radican del griego, y con esto basta para darte por satisfecha. Además, los nombres no sirven de nada. Si has comprendido bien la explicación que he dado de estas partes, llámalas como quieras, el resultado es siempre el mismo.

Desde ahora, hija mía, ten mucha atención. Hemos llegado á los aposentos de más boato, y de un momento á otro darémos con el amo, con ese famoso caballero á quien nadie puede acercarse sino después de tantas ceremonias.

CARTA VIII.

DEL ESTÓMAGO.

Una vez dentro del *esófago* (ya sabes que este es el nombre del tubo que conduce al estómago) el bocado, no tiene más que dejar hacer. A lo largo del tubo hay una hilera de anillitos elásticos que se cierran á medida que pasa para darle empuje, abriéndose antes para franquearle el camino. Así le van pasando, de anillo en anillo, hasta dejarle en la boca del estómago, donde le precipita el último anillo, cerrándose así que ha pasado.

¿Nunca has visto caminar á un gusano ó una sanguijuela? ¿Te acuerdas cómo se hincha toda la su-

perficie del cuerpo á medida que el animal va andando, cual si tuviese dentro de sí alguna cosa que está dando vueltas desde la cola hasta la cabeza? Semejante á este es el movimiento que observarias en la superficie del esófago, á ser posible verle funcionar, á cuyo movimiento se le ha dado el nombre de movimiento *vermicular* por su mucha semejanza con el empleado por un gusano en su marcha.

Te llamaré la atencion sobre un punto muy importante, cual es, que este movimiento no es ya de la misma naturaleza que el de tu pulgar cuando aprietas el bocado, ni el de las mandíbulas cuando lo masticas con los dientes, ni el de la lengua y las demás partes, hasta el momento de tragarlo. Todos estos movimientos te pertenecen, por decirlo así; están bajo tu direccion, pudiendo, segun tu voluntad, hacerlos ó dejar de hacerlos. Entre ellos y tú, hay relaciones continuas, inmediatamente reconocidas por tí, tal como te he hablado de ellas. Pero aquí entramos en otro mundo completamente desconocido para tí, así como tampoco te conoce. Aquí estamos en la *boca oscura*, segun te decia en otra carta. Los anillitos del esófago se mueven solos, sin que tomes parte alguna en su movimiento; y no sólo se mueven sin tu ayuda, sino que áun cuando te diese el capricho de quererlos detener, el esófago te haria el mismo caso que si dijeras *truco*.

En otra historia hablaremos de esos impertinentes que no reconocen tu autoridad, y de los que tendremos que ocuparnos incesantemente hasta acabar la historia de la comida.

Mira, tu cuerpo es como un pequeño reino del

cual eres la reina, pero tan sólo reina de las fronteras. Los brazos, las piernas, los labios, las cejas, en fin, todas las partes exteriores de tu cuerpo, son humildes vasallos; así que á una orden tuya se ponen en movimiento ó se detienen: tu voluntad, en fin, es ley. Pero en el interior no saben quién eres. Dentro de tí hay una pequeña república que se gobierna por sí misma, sin necesitar de tus órdenes, órdenes que si te atrevieras á darlas se oirían como se oye llover, ya que no con burlas.

Esta república es, para servirme de otra comparación, la cocina del cuerpo. En ella se hace la sangre como Dios la dá á entender, y allí, donde se hacen todas las salsas que indudablemente han de servir para tu uso, pero sin tu opinion ni permiso. Tu posición es semejante á la de la señora de una casa á quien sus criados dieran en las narices con la puerta de la cocina para trabajar allí á su gusto, y que no pudiera dar órdenes sino á su cochero y á sus doncellas. Humillante parecerá no poder mandar en su casa más que á estas personas; ¿qué remedio tiene, si no eres más que reina á medias? Procura gobernar bien, si te es posible, los súbditos que están á tus órdenes. Por lo demás, proporciónate la única satisfacción que te está permitida, cual es mirar por los cristales lo que se hace en la cocina para saber al ménos lo que en ella pasa.

El estómago es el cocinero mayor, el presidente de la república interior; á él le corresponde la dirección de los hornillos, á él todo el peso de las cargas, á él el cuidado de velar por la salvacion de todo. Ya el fabulista *La fontaine* lo enseñó en la fábu-

la de *Messer Gaster* (1), fabulita muy mona, que lo seria mucho más si Lafontaine, cuando era niño, hubiera aprendido historia natural. Y ya que hablamos de ella voy á decirte cuál es esa falta, con tanto más placer, cuanto que no será trabajo perdido, porque aún me acuerdo que por espacio de mucho tiempo fué la única noticia que tuve del estómago en mis juveniles años, y áun mucho despues. Vuélvela á leer ántes de avanzar más para economizarme el trabajo de referírtela de cabo á rabo.

Has de saber, que en esa fábula, Lafontaine es del mismo parecer que Menenius respecto á cierta pendencia del pueblo romano con los respetables miembros del Senado; y mirando esta disputa histórica bajo nuestro punto de vista, hemos de confesar que no se podia decir tanto mal del estomago como él dijo. Cuando leas la historia romana sabrás que el Senado era una especie de estómago gordo y grande, que alimentaba suculentamente á los miembros, con la sola circunstancia de guardarse para sí la mejor tajada, dicho sea sin ofensa, puesto que ese buen señor murió hace tiempo. Ahora bien, nuestro propio estómago es la parte más pequeña, más delicada, más flaca de todo nuestro cuerpo. Es un señor á quien se pueden aplicar en su verdadero sentido estas palabras del Evangelio: «*Que el primero de entre vosotros sea quien sirva á los demás.*» Si lo toma

(1) *Gaster*: palabra griega que significa estómago. Por esta razon se dice que tiene una *gastritis* el enfermo que padece inflamacion del estómago, y *gástrico* de todo lo concerniente al mismo.

todo, todo lo dá; nada, ó casi nada guarda para sí. A nuestros ojos, Menenius, abogado del Senado, tenía bien poca gracia hablando á los plebeyos romanos de un administrador tan modesto y parco de la fortuna pública. La comparacion debió de hacerla con las familias de las ocas y de los animales que no tienen dientes, pues dotados de un estómago robusto y fuerte, se pueden comparar más exactamente y mejor con los senadores romanos, cuyo abdómen era tanto mayor, cuanto menor el trabajo que desempeñaban. Respecto al estómago del hombre, recibe los alimentos marcados ya por la dentadura, es decir, si no caemos en la locura de tragarlos sin masticar: de modo que Menenius debió buscar en otra parte su apólogo, que no porque haya sido muy celebrado, deja de ser una burla de mal género.

No esperabas tú, querida niña, encontrarte con una leccion de historia romana á propósito del estómago; pero el estudio de las obras de la naturaleza está en relacion con todas las cosas, y mi alegría ha sido grande al darte así como de paso y entre paréntesis, una prueba de la luz que arroja sobre muchas cuestiones que parecen distar entre sí millares de leguas. Hé ahí, si no, ese ponderado apólogo de Menenius! Más de dos mil años hace que está en circulacion; más de dos mil años que ejércitos enteros de historiadores, de poetas, de oradores, de escritores de todas clases le transmiten de boca en boca, sin haberse tomado la molestia de estudiar ántes las leyes naturales del estómago, y sin que ninguno haya observado un detalle, pequeño en sí, pero en el fondo tan grave, que inmediatamente salta á los

ojos del más desaplicado estudiante naturalista.

Pero bastante hemos hablado de los romanos. Volvamos, si gustas, al cocinero mayor.

Te decia no hace mucho, que está encargado de los hornillos. Al oír esto habrás creído que continuaba haciendo comparaciones, segun tengo por costumbre, pero te engañabas de medio á medio: cuece realmente; pero ¿sabes de dónde saca el fuego, ó para ser más exacto, sabes quién se lo dá?

A ver si lo adivinas ayudándote un poco.

En ese castillo del cual hablamos hace tiempo, ¿á quién te parece que acudiria la persona que necesitase fuego?

—Al arquitecto, responderás, pues me acuerdo que él era quien dirigia la obra, pero si la sangre es el arquitecto de nuestro cuerpo, ¿acaso tiene carbon en el bolsillo?

—Sí, carbon tiene, y no como se quiera, sino carbon verdadero, segun veremos despues, porque ahora no hablamos de carbon. La sangre posee un calorífero completo en sus bolsillos, y cuando el estómago quiere trabajar, llama á la sangre, quien corriendo de todas las partes del cuerpo le calienta y le cuece todo lo que tiene dentro de sí. De esto proviene el sentir como un temblor ó un estremecimiento en las espaldas cuando damos al estómago mucho trabajo, pues llamada entónces la sangre á grandes voces, llega en copioso caudal llevándose tras sí el calar de todo el cuerpo. De esto proviene tambien el peligro de bañarse cuando el estómago está trabajando, porque la frialdad del agua aleja repentinamente la sangre que se habia acumulado

al rededor de la pequeña cazuela, lo cual trastorna de tal manera el cuerpo, que con frecuencia sobreviene la muerte.

No me preguntes hoy de dónde toma la sangre ese calor: será objeto de otra de mis cartas. Lo que únicamente puedo decirte es, que nuestro querido arquitecto no tiene para producirlo más recursos que encender el carbon, ni más ni ménos que hacemos nosotros.

En fin, sea como fuere, ello es que el jefe de la cocina llega á tener fuego. Ya sabes qué clase de viandas tiene que cocer; se reducen á papillas preparadas ya en nuestra boca y que él debe perfeccionar. Acuérdate ahora de la operacion que ejecuta un cocinero de carne y hueso.

La vuelve y revuelve, dá de vez en cuando una vuelta á la cazuela, á fin de que la pasta se deslia mejor. Pues del mismo modo la desempeña el estómago. Mientras dura el cocimiento se encoge y estira alternativamente, á la manera de los anillos del esófago, moviéndola de un lado á otro para petrificarla, por decirlo así.

De vez en cuando el cocinero añade un poco de agua, mientras el estómago por su propia cuenta vierte constantemente sobre él un líquido que contiene mucha agua, cuyo líquido brota de una multitud de pequeñas aberturas practicadas en sus endebles paredes.

¿Qué más diré?

Tambien el cocinero echa un poco de sal. Ni áun esto olvida. Pues qué, ¿le tomabas por un cocinero que apenas sabe su oficio? Puede tambien echar sal á

las papillas, porque el líquido de que acabo de hablarte tiene, si no sal cual la vemos en la mesa, al ménos la parte más activa de la sal, esa parte que posee en el mayor grado posible la virtud de liquidar todo cuanto hemos comido. Y ¿qué responderás si añadido que esta es la verdadera razon de hallar un sabor tan soso en los alimentos preparados sin sal? Como la sal tiene un principio necesario para el trabajo del estómago, ha sido necesario buscar un medio de dárselo, y ese medio le ha encontrado en el portero de arriba. A todo lo que se le presenta sin sal le pone mal gesto, como para decirle: «Camarada, ¿cómo quieres que te aposenten cómodamente y cual corresponde, si bajas sin sal?

Merced á esto, todos los hombres lo han conocido desde el principio; y desde los tiempos más remotos se sabe que echaban sal á los alimentos, aunque á punto seguro no supiesen por qué causa. Lo mismo pasa con los animales, que por más que tampoco lo sepan, gustan de la sal, como te lo pueden decir los que crían ganados, pues su estómago condimenta con los mismos adherentes que nosotros, por lo cual su portero, como el nuestro, tiene la misma consigna.

No sólo contiene sal el líquido de nuestro estómago. En el estudio hecho por los sabios se ha encontrado otra sustancia igualmente enérgica en la leche. Así es que el queso, no sólo compuesto de leche, sino tambien de sal, es muy saludable tomarlo para terminar una comida. Suministra fuerzas al estómago para sus operaciones culinarias, razon por la cual habrás oido decir á muchas personas cuánto facilita la digestion un pedazo de queso.

¡Cuán importante es la digestión! Por ella debiera haber empezado estas cartas. Es el verdadero nombre de toda esta cocina, ante la cual estoy seguro que reconocerías cuantas golosinas has llevado á tu boca, así como reconocería tu mamá las hermosas manzanas que ha dejado cocer en una marmita por espacio de dos horas. El estómago, como ves, está muy ocupado en todo este tiempo, y es preciso, al levantarse de la mesa, no distraerle bruscamente de su trabajo; también conviene, mientras se permanece en ella, no arrojar más alimentos que los que consientan sus fuerzas. Por más que goce del privilegio de ser amo, es un amo muy endeble, como ya te lo he hecho notar. No por ser tal, deja de trabajar concienzudamente, á causa de saber que toda la vida del cuerpo está pendiente de él.

Algunos pretenden que á pesar de su flaqueza se despoja en cada digestión de su piel interior sacrificándola al trabajo, cuyos despojos van á aumentar y mejorar las papillas á él confiadas. Necesario es pensar en esto, hija mía, cuando te ataque el espíritu de la golosina, pues un funcionario público tan desinteresado bien merece ser tratado con algunas consideraciones que de derecho le pertenecen.

Hay además un grave peligro, dejando aparte la injusticia, en darle excesivo trabajo. Si tus piernas están fatigadas, puedes darlas descanso en la cama. Si tu brazo sufre, puedes tenerlo quieto. Pero tu estómago se parece á esos pobres que necesitan mantener á toda una familia con su jornal diario. Tu estómago trabaja para otros; no tiene derecho al descanso, no tiene derecho á enfermar; y cuando

empieza á desmayar, desmaya por mucho tiempo.

Los niños que nada saben, se burlan de estas reflexiones; pero tú empezas á aprenderlo, y la ciencia obliga.

Hoy te obliga ya á no ser glotona; mañana te obligará á otra cosa, hasta que llegues á ser una persona razonable. Si te disgustan estas palabras, lo sentiré mucho; pero como has querido saber, te repetiré que la ciencia obliga á practicar sus verdades. En confianza te diré, que esta es la mejor razon de los que no quieren aprender. Ignoran dónde podria conducirles la ciencia, y seria una lástima no poder ser gloton, hipócrita, falso, egoista. ¿En dónde estaríamos si se practicaran todas las ciencias? En el Paraíso, hija mia.

CARTA IX.

DEL ESTÓMAGO.—(CONTINUACION).

Mucho nos hemos ocupado del estómago en la última carta, y recuerdo haberme olvidado de una cosa: decirte cómo es; hacerte su descripción.

¿Has visto alguna vez á esos gaiteros que, pintorescamente vestidos, recorren el campo, la aldea y la ciudad con un instrumento debajo del brazo, instrumento compuesto de una gran bolsa de cuero, que llena de aire por medio de los pulmones, á la

presion del codo busca salida por una caña agujereada, produciendo sonidos más ó ménos gratos?

Si nunca los has visto, eres digna de lástima: primero, porque la gaita era el instrumento nacional de los galos, que es un instrumento religiosamente conservado por los montañeses escoceses y los labradores bretones, dos vástagos de esa raza ilustre, cuya historia te recomiendo leas atentamente; y segundo, y esto es por ahora lo más interesante, porque esa gran bolsa, la parte más principal del instrumento, te daría una idea muy exacta del estómago por la sencilla razon de ser ella misma pura y simplemente un estómago, estómago de un animal, cuya conformacion interior se parece mucho, muchísimo, á la nuestra.

¿Y cuál te parece que será ese atrevido animal, que se permite estar conformado interiormente cual una niña tan bonita como tú? Vergüenza me dá, hija mia, el nombrarle; pero como no hay excusa posible, te diré cuál es... Es el cerdo. Cierto que esta semejanza no es muy halagüeña; pero como lo mismo nos pasa á todos, no nos podemos quejar sino á Dios, quien ha querido que así tuviéramos el estómago: solamente que el cerdo, como no piensa más que en comer, tiene un estómago mucho mayor que el nuestro, y esta diferencia bien puede ser un consuelo.

Pon la mano derecha sobre lo que se llama hueco del estómago ó vacío, dirigiendo la extremidad de los dedos hácia el corazon; la mano cubrirá poco más ó ménos la extension que ordinariamente ocupa el estómago, y puedes figurártele como una bolsa lar-

ga y redondeada, más gruesa de arriba que de abajo, con una curvatura exterior muy pronunciada, como descendiendo del corazón al hueco del estómago. Se parece mucho á esas peras largas llamadas de donguindo, encorvadas por su centro, cuya punta más abultada se hubiera puesto al lado del corazón.

En cuanto á la magnitud de esa bolsa nada sabré decirte, porque es esencialmente variable. Es una bolsa complaciente, como más de una vez quisieras tenerla en tus vestidos, si bien no es conveniente, porque la llenarias de muchas cosas. La del estómago á medida que se llena, se ensancha y se alarga cual una vegiga de goma del tamaño de un huevo, que llegara á ser tan grande como la cabeza, si la hincharas de aire con fuerza. Despues, conforme se vacía, se encoge y se disminuye plegándose.

Cuando pasamos mucho tiempo sin comer, tenemos, como suele decirse, retortijones de estómago ó desfallecimientos, cuyo origen es el completo vacío verificado á la corta ó á la larga en el estómago, que achicándose, como cesan de estar sostenidas las partes que están á su alrededor, tiran de los músculos que, obligados entonces á sostener todo el peso, producen esos dolores. Aquellos negligentes que no piensan en comer, reciben orden por esos desfallecimientos de que es tiempo de hacerlo, á la manera que un criado olvidadizo es avisado por su amo, quien tira del cordón de la campanilla.

Con niñas como tú, estos avisos son escuchados inmediatamente, y ni aun los esperas siempre; pero en cambio hay muchos desgraciados que por más

que los oigan no pueden obedecer al señor que pide su racion, por no tener medios para dársela; y cuando esta forzada desobediencia es muy larga, acaban por morir por su causa. Pues bien: en el cuerpo de esas pobres gentes que mueren de una manera tan cruel se encuentra el estómago tan encogido, que es poco más ó ménos del grueso de un dedo.

Por el contrario, si alguno muere sofocado por un exceso de comida á consecuencia de una de esas comilonas de campo que duran cuatro, seis, ocho horas, ó por mejor decir, cuya duracion no es posible fijar, y en la autopsia, los médicos examinan el estado del estómago, lo encuentran tan grande, que él solo ocupa más de la mitad del vientre.

Como, propiamente hablando, el estómago no tiene extension limitada, su tamaño descansa en su contenido. Se parece á esos hombres cuya actitud es levantada ó humilde, segun el alza y baja de su fortuna; que la echan de grandes cuando su bolsillo está repleto, y andan muy humildes cuando le tienen vacío. Entre los dos hay, sin embargo, la diferencia, de que éstos son tontos porque son hombres y no bolsillos, mientras que el estómago es un bolsillo de talento, que cumple con inteligencia las condiciones de su papel.

Muy agradecidos debemos estarle por variar, segun los caprichos del apetito, y las modistas harian muy bien tomándole por modelo para perfeccionar el sistema de bolsillos, que por cierto no debió costar muchos quebraderos de cabeza á su inventor.

La manera de vaciarse esta bolsa sorprendente no es ménos curiosa que sus demás actos. Mientras

dura la digestion, el estómago está herméticamente cerrado por ambas partes; por la de arriba con el último anillo del esófago, por la de abajo con otro anillo del mismo género, pero más fuerte, que figura como un celador que vigila el paso que conduce á los intestinos. Este anillo se llama *piloro*.

Esta vez sí que nos encontramos con un nombre en armonía con nuestra manera de estudiar la máquina humana, cuyo nombre te diré con mucho gusto, aunque sea griego, que es sinónimo de *portero*, porque *piloro* en griego significa *portero*, y nuestro anillo no es ni más ni ménos que un portero, como aquel de quien hemos ya hablado tanto, y que yo llamé la última vez el *portero de arriba*, porque iba pronto á hablarte de su colega.

El portero de arriba presencia la entrada; el de abajo la salida, y ambos hacen lo mismo.

Esto sí que te asombrará: tener dentro de tí misma una especie de paladar que no te dá cuenta de cuanto saborea, que percibe sensaciones completamente desconocidas de tí, de cuyas sensaciones apenas puedes tener idea. Sin embargo, así sucede. El piloro, realmente saborea la pasta que hay en el estómago, y hasta que no paladea su sabor, es decir, mientras que el trabajo de la digestion no la ha trasformado de una manera suficiente, no hay miedo de que se abra paso.

El portero de arriba tiene muchos gustos diferentes; saluda la contemplacion de los merengues, como felicita satisfecho á las alas de pollo. Los fritos; asados, cocidos, ora estén blandos, ora duros, ora dulces, ora salados; ya estén hechos con aceite, ya con

manteca ó vinagre, á todos los mira como á amigos, á todos los recibe segun su porte, lo cual nos sirve de mucho; porque lo que gusta él, ¿no lo gustamos tambien nosotros?

Pero el portero de abajo que trabaja para sí solo, oscuro y desconocido en el fondo de una hendidura tenebrosa, el portero de abajo no tiene más que un gusto, no conoce más que un amigo, esa pasta gris medio líquida de un olor malo muy particular; sólo para él regalado, á la cual llama *quimo*, no sé todavía por qué razon, y en la que invariablemente se trasforman todos los alimentos, sean cuales fueren, tanto los delicados como los groseros. El pavo trufado del gran señor hace el mismo quimo, ó casi el mismo, que el pan negro del menestral: y si el paladar del primero goza más que el del segundo, sus dos piloros gustan de una misma salsa.

Para que tengan derecho á pasar es necesario que las sustancias contenidas en el estómago se hayan convertido en quimo, única materia á quien favorece el piloro; y como en la gran variedad de nuestros alimentos los hay que verifican esta trasformacion con mucha más facilidad que otros, se sigue de aquí que en virtud de ese tacto extraño, que nunca se puede engañar, el piloro deja pasar á unos y rechaza á otros, para que tengan tiempo de hacerse quimo. Entre un bocado de pan y otro de carne tragados á la vez, cuando el pan está ya léjos, la carne está todavía muchísimo tiempo elaborando su quimo, esperando esa trasformacion necesaria para que el piloro le deje paso franco.

Esto te conducirá á reflexionar sobre el peligro de

tragar objetos que por su naturaleza no están destinados á ser transformados en quimo, sobre todo, si son demasiado gruesos para poder mezclarse con la pasta, como lo hace un hueso de cereza, y pasar ocultamente por el piloro, sobre el cual no tenemos poder ninguno, porque les dá con la puerta en las narices. Entonces el estómago las guardaria dentro de sí é indefinidamente, á ménos que á fuerza de tentativas llegasen á conmover al desapiadado guardian, que de puro habituarse á verlos, se digna, en un momento de abandono, dejarlos pasar de contrabando, á la manera que un carabinero de las fronteras cierra alguna vez los ojos para no ver el paquete de tabaco que introduce un amigo suyo. Pero ¡cuánto sufre el desdichado propietario del estómago antes de que la amistad esté entablada y el aduanero se deje seducir!

En toda mi vida olvidaré la historia dramática de un hueso de albaricoque que me contaron en 1831. Yo era entónces un muchacho de trece á catorce años que estudiaba en el colegio de *Stanislao*. Como á favor de la revolucion se habia al fin conocido que no era malo enseñar á los muchachos las leyes de la naturaleza, sucedió que por primera vez, desde la fundacion de los colegios, un profesor de historia natural simultaneó en sus explicaciones con los de griego y latin. Figúrate ahora si escucharíamos ó no sus lecciones; todo éramos oidos. Así ya, habiendo un dia llegado al piloro, de cuya parte ni mis condiscípulos ni yo habíamos oido hablar nunca, y exponiéndonos, del mismo modo que lo hago hoy, el peligro de esas glotonerías imprudentes, nos citó el caso de una se-

ñora que por descuido habia tragado un hueso de albaricoque. Parece ser que durante dos años estuvo presa de unos dolores de estómago tan continuos y atroces, que no la daban paz ni treguas. El malhadado hueso, rechazado por las paredes del estómago á las cuales irritaba tocándolas, chocaba á cada instante contra la entrada del piloro, si bien nunca podia salir. Reducirse á quimo era un pensamiento loco, pues era demasiado duro para tener blanda transformacion; así es que su eterna carrera siempre seguia, y con ella los dolores, que atormentaban sin cesar á la enferma, llevándola visiblemente á la sepultura. Los médicos sin saber qué recetar, puesto que todos los medicamentos hubieran sido impotentes contra el mal, como ya te figurarás, desconfiaban de salvarle la vida, cuando una mañana se sintió libre de su enfermedad repentinamente y como por encanto. Era que el hueso habia seducido al portero, con quien habia llegado á familiarizarse en los dos años de trato, pudiendo al fin abrirse paso para salvar la vida de tan pobre señora.

¡Ya era tiempo!

Dudo, querida niña, de que esta historia, muy capaz seguramente de curarte para siempre del capricho de tragar huesos de albaricoques, te impresione tanto como á mí me impresionó hace veinticinco años. Involuntariamente ha llamado ahora á las puertas de mi memoria. Me ha recordado la época en que, como tú lo haces hoy, empezaba á aprender los maravillosos misterios encerrados en nuestro cuerpo; más tarde sabrás con qué placer se vuelve, por medio del pensamiento, á las primeras impresiones de

la vida intelectual; á esa deliciosa infancia del entendimiento en mantillas, infancia más rica aún en recuerdos y de mucho más interés que la infancia del cuerpo. Este es un placer que hoy me he tomado, y si he tenido la dicha hasta ahora de agradarte de vez en cuando, no por ello me culpes ni reprendas.

Ahora nos hallamos con que, á semejanza del hueso de albaricoque, hemos pasado el estrecho. Ya estamos fuera del estómago; pero aún no hemos acabado con todo, y más adelante veremos otras mil y mil cosas.

CARTA X.

DEL TUBO INTESTINAL.

Me atrevo á esperar, querida niña, que la luz penetrará más en tu inteligencia conforme vayamos avanzando en nuestro corto viaje. Me parece comprenderás ya un tanto, de qué manera los alimentos triturados y disueltos en la boca, cocidos, amasados y compuestos en el estómago, trasformados en pasta blanda y clara; van luego sazonados á introducirse en la sangre para reparar las pérdidas que hace continuamente en su incesante carrera á través de todas las partes del cuerpo.

De pavo trufado pasar á ser quimo, es mucho golpe, te dirás á tí misma. No tan grande, sin em-

bargo, pues este es el camino que ha de tomar para llegar á ser hombre. Era necesario primero que las sustancias destinadas á recibir el honor de ser incorporadas á nuestra máquina, rompiesen los lazos que las mantenian en el estado de pollo y de trufa, á fin de estar en disposicion conveniente y adquirir el derecho de empeñar otros lazos; cual un hombre que quiere afiliarse bajo nueva patria debe romper ántes los vínculos que le tienen sujeto á la primera.

Esos alimentos de que hablábamos la última vez, que se andan con muchos cumplidos y cortesías, que nunca acaban de resolverse á pasar á quimo, y á los cuales llamamos indigestos, á causa de fatigar el estómago más que los otros, son precisamente aquellos cuyas sustancias retenidas por lazos más inquebrantables, se obstinan en quedarse tales como son, no consintiendo en disolverse, es decir, en dar el primer paso de su gloriosa trasformacion.

El espectáculo que hoy dia presencias, en adelante lo encontrarás en todas partes, por más que sigas muy de lejos el estudio de la naturaleza. Dios no trabaja en sus obras más que de un modo, ó al ménos no conocemos otro. Destruye para edificar: construye lo que existirá con las ruinas de lo que fué; fabrica la vida con la muerte, si así puedo expresarlo, y lo que en corta escala pasa dentro de nuestro estómago, pasa en grande escala en el universo entero.

Las sociedades humanas no salen de esta ley universal, como tampoco lo demás, y no siempre es ventajoso para ellas dejarse digerir en el colosal estómago del tiempo.

Mas ya que estamos hablando de la sociedad humana, quiero hacerte ver otra vez más, cómo esta historieta de la comida, tranquilamente contada en familia, puede extender sus uñas aquí y allí, sin salir nunca de su esfera. ¿Sabes por qué razon Francia es hoy por hoy un país tan fuerte, por qué ocupa tan buen lugar en el mundo, por qué obliga á los que tienen celos de él á mirarle de reojo? Porque las muchas sociedades de que se componia en la Edad media han consentido gustosamente en dejarse digerir, en disolverse y perecer, á fin de detener, fundiéndose todas en una, otra vida más bella, atractiva y grandiosa. Y ¿sabes tambien por qué Alemania, terror de todos los chicos que estudian geografía, con una poblacion indudablemente más numerosa, más sabia y moral, con fuertes legiones de hombres eminentes en todas artes, va detras de Francia, diga lo que quiera? Porque Alemania está compuesta de pequeñas indigestas sociedades, que hasta hoy han podido oponer alguna fuerza para rechazar los ataques que el tiempo daba en pro de su disolucion; porque cada una quiere guardar su forma propia; porque todas se pierden disputando para no convertirse en ese quimo nutritivo que sólo puede dar vigor y alma al corazon de un pueblo.

Volvamos á toda prisa al piloro, si no queremos sufrir una reprimenda. Al fin y al cabo, verás que hoy te sirvo un alimento cuya digestion te será un poco difícil; pero bueno es acostumbrar á tu espíritu: no veo ningun mal en que de vez en cuando se ejercite, reflexionando en cosas que cuesten un poco de trabajo.

El piloro es quien dá paso á los alimentos, cuando se ha trasformado en quimo, es decir, cuando han perdido su forma y su existencia primera.

Ya les tenemos muertos.

¿Cómo van á revivir?

Detrás del piloro hay un largo conducto redondo, un tubo, si te parece mejor, muy largo; tan largo, que tiene siete veces más longitud que todo nuestro cuerpo; así es que está muy replegado sobre sí mismo, de manera que parece un gran paquete que ocupa todo el vientre, ó como se dice todavía, el abdómen. Este paquete tiene un nombre que todos sabemos, el intestino; y se divide en dos partes: el intestino llamado *delgado*, es decir, delicado y fino, que empieza en el piloro y forma por sí solo todos los repliegues del paquete, y el *intestino gordo*, más corto, pero más grueso, segun lo expresa su nombre, que forma en cierto modo lugar aparte, aunque en realidad no es más que una continuacion del primero. Nace en la parte inferior del abdómen, muy cerca de la cadera derecha, sube en línea recta hasta la altura del estómago, por debajo del cual pasa, haciendo un gran recodo antes del intestino delgado, y vuelve á descender por la izquierda hasta terminar en la parte inferior del tronco.

Me preguntarás cómo se arregla el quimo para encaramarse á los repliegues de ese tubo tan contorneado, que sube y baja á cada instante. Pierde cuidado y déjale obrar. El movimiento vermicular observado en el esófago, y que el estómago nos ha presentado, nuevamente volvemos á encontrarle aquí. Reina, por decirlo así, de un extremo á otro

de nuestra máquina interior de comer, que ahora llamaré con tu permiso *tubo intestinal*, porque es el nombre que le han dado los sabios. Toma el alimento cuando sale de la boca, y no lo deja ya hasta ponerle en el extremo del intestino gordo.

Si tuvieras un vientre de cristal, á través del cual se pudiese ver cómo trabaja el intestino, te parecería un grande é interminable gusano arrollado sobre sí mismo y en forma de hélice, moviendo constantemente todos sus anillos. No hubieras previsto ese movimiento á pesar de que vino contigo á este mundo, y si contigo nació, cesará en su movimiento cuando acabe tu vida. Ya ves qué nada duerme en tu cuerpo, aun cuando tú duermas. Es un taller permanente donde sin cesar se trabaja en provecho tuyo, mañana, tarde y noche; es, en fin, un buen consejo enseñado con el ejemplo y que el interior dá al exterior. No sé si te acordarás de lo que dije hace algunos dias acerca de la república interior y de las provincias que gobiernas. Muy vergonzoso sería para el pequeño reino permanecer brazo sobre brazo mientras la republiquilla trabaja tan afanosamente: bien que una reina que sabe su obligacion debe tomar como cuestion de honra el arrojar la pereza de sus estados personales, tanto más, cuanto que no se conoce ese vicio en el país vecino.

Una vez entrado el quimo en ese conducto movable, corre tan poco peligro de quedarse allí estacionario, que más habríamos de temer que hiciese el viaje con demasiada prisa: luego sabrás por qué razon. En todo el camino, y sobre todo al principio de él, encuentra de vez en cuando una especie de bar-

reras elásticas que le cierran el paso, por las cuales no puede saltar hasta que, después de haberse acumulado á sus piés, encuentra bastantes fuerzas para empujarla delante de sí. Así queda detenido á cada paso, dándole tiempo para cumplir un trabajo de grandísima importancia.

Antes de todo, es preciso decirte que las sustancias de que se componían los alimentos destruidos en el estómago, no están todas destinadas á formar parte de la sangre. Se parecen nuestros alimentos á esas piedras de California que los buscadores del oro reducen á polvo para separar los granos de metal precioso que contienen. El oro de los alimentos es la única parte que puede aprovechar á la sangre; el resto de ellos solo sirve para tirarse; lo cual te enseña la razón de que una tajadita de carne te alimenta más que todo un plato de ensalada. La carne es una piedra completamente llena de oro; la ensalada tiene poquísimas auríferas arenas medio perdidas: de todo cuanto lleva á los intestinos, hay que tirar casi todo.

Ahora bien: á la entrada del intestino delgado hay una parte que se llama *duodeno*, de una palabra latina que significa *doce*, á causa de tener poco más ó menos la longitud de doce dedos, y en esa entrada es donde se hace la separación de las partes que deben ir á renovar la sangre y los desperdicios que de nada pueden servir. Operación importantísima, como no podrás menos de presumir, porque si el quimo hubiese pasado al galope el intestino delgado, el oro corría peligro de ser arrastrado con los desperdicios.

Despues de esta estacion de parada en el estómago, las sustancias hacen todavía otra en el duodeno, que hubiera tenido gran trabajo en aposentarles á causa de su delgadez y debilidad, al llegar la hora del gran viaje, una ó dos horas despues de haber comido; si sus paredes no tuvieran la facultad de ensancharse hasta el punto de inflarse tan prodigiosamente en las grandes ocasiones, que su tamaño crece hasta ser igual al ordinario del estómago; razon por la que algunos le han considerado como un segundo estómago. Efectivamente, la operacion de que es teatro le dá algun derecho á pretender este honroso título. El duodeno es quien dá la última mano á la obra del estómago, y bien puede decirse que sin aquel nada hubiera hecho éste.

Debajo del duodeno, y oculto tras el estómago, hay una especie de esponja del género de las observadas ya en el estudio de la boca. Lleva el nombre bastante ridículo de *páncreas*; y digo ridículo, porque viene de dos palabras griegas que significan *todo carne*, siendo así que el *páncreas* es como una esponja semejante á las glándulas salivares, y por lo tanto muy distante de ser carnosa. Sea cual fuere su nombre, esa esponja se comunica con el duodeno por un pequeño canal, sitio por donde vierte en abundancia, cuando el quimo se acumula allí, un líquido enteramente parecido á la saliva de la boca.

Al lado mismo del lugar donde el conducto del *páncreas* desemboca en el duodeno, hay otro conducto que contiene tambien un líquido que nace del hígado donde se fabrica la bÍlis, licor verdoso amarillento, cuyo nombre conocerás ya, y que toma una

parte muy activa en la trasformacion de los alimentos.

La bÍlis y el hÍgado son bastante importantes para que nos detengamos á hablar un rato de ellos; así es que serán objeto de mi próxima carta. Ahora, para no dejarte tanto tiempo en suspenso, te diré, sin embargo, que la eleccion del oro y de la escoria se efectúa por sí misma en el quimo así que ha recibido los líquidos proporcionados por el hÍgado y el páncreas. Y ¿cómo se efectúa? me preguntarás. Te confesaré, para vergüenza mia, que no me comprometo ni me encargo de explicártelo. En él se realiza un trabajo químico: otro dia, y cuando estemos más adelantados, podré decirte algo de esto; pero sabe que el Creador es un químico mucho más entendido que nosotros, y que por consiguiente aún no hemos descubierto su secreto.

Por lo demás, niña querida, conveniente es que te prepares desde luego á encontrarte frente de otros muchos misterios, si hemos de llegar hasta el fin de nuestro estudio, acerca de la carne y huesos del cuerpo humano. En este momento me acuerdo de una frase de Camilo Desmoulins acerca de Saint-Just: «*que llevaba la cabeza como un Santo Sacramento:*» personajes de la revolucion francesa, cuya muerte fué violenta, como más tarde te lo enseñará la historia. No te aconsejo precisamente que merezcas la misma frase, porque todos se burlarian de tí; sino que bajo cierto punto de vista, Saint-Just no dejaba de tener bastante razon. Nuestro cuerpo es en verdad un templo donde Dios reside, no inactivo y ocultándonos su presencia, sino viviendo y obran-

do incesantemente, velando por nosotros para el cumplimiento misterioso de las leyes eternas que dirigen al sol en el cielo y hacen subir el quimo hasta los intestinos. El hombre es quien come, el hombre; pero Dios es quien le alimenta.

CARTA XI.

DEL HÍGADO.

Díme, ¿no te fastidias un poco de estar tanto tiempo encerrada en el tubo intestinal, en donde lo que tan bien parecia en el plato está desconocido, y en donde no se ve sino quimo, bÍlis, páncreas y una multitud de cosas muy poco agradables para la vista y para los oídos?

¿Qué quieres? Así es la historia de lo que es útil al mundo. Las personas que más te deleítan en la vida no siempre son las más hermosas que conoces; y en el reducido mundo que llevas dentro de tu mismo cuerpo sucede exactamente lo propio.

¡Animo, pues! El fin está próximo. Bien pronto llegaremos á la parte nutritiva de los alimentos en el viaje que hacen para unirse á la sangre, y entonces descubriremos nuevos horizontes, países más bellos.

Hablemos ántes del hÍgado, de nuestro fabricante de bÍlis, y empecemos diciendo qué lugar ocupa.

El interior de nuestro cuerpo está dividido en dos grandes compartimientos, colocado uno encima del otro: el pecho y el abdómen. Estos compartimientos son completamente distintos, y cada uno tiene su clase particular de habitantes. En el primero moran el corazon y los pulmones, cuyas funciones luego examinaremos: en el segundo el estómago, los intestinos y todas las partes que con ellos trabajan para la digestion. Dichos compartimientos están separados, como los pisos de las casas, por un techo que hay sobre el hueco del estómago. En un gran músculo, delgado y plano, extendido como un lienzo á lo ancho del cuerpo, cuyo nombre es *diafragma*. ¡Qué nombre tan difícil para retenerle en la memoria! Pero difícil y todo, conviene tenerle muy presente, porque nos será muy necesario al hablar. ¡Lástima que no hayas nacido en Grecia! ¡Te parecerian tan sencillos esos vocablos! En griego quiere decir *separacion*. Es lo mismo que si dijeras el tabique de separacion, ó segun mi frase de hace un momento, el têcho.

Todo esto sirve para enseñarte que el hígado está colgado del diafragma, en el abdómen; personaje tan gordo, que llena por sí sólo todo el lado derecho de su compartimiento, desde la parte alta hasta el punto donde acaban los huesos que por ambos lados protegen el abdómen, ó sean las *costillas falsas*. Búscalas con la mano y verás qué pronto las encuentras.

A pesar de su grandor, el hígado no está suspendido más que de un punto del diafragma, y se balancea en el vientre al menor movimiento de nues-

tro cuerpo. Esta es una de las causas de no poder dormir generalmente del lado izquierdo, sobre todo cuando hemos comido mucho, porque en tal posición, el hígado descansa en el estómago y le aplasta con su peso, cual un hombre corpulento que durmiese en una diligencia aplastaría á su vecino en cuanto el carruaje se inclinara á un lado. El hígado produce entónces la misma molestia que si un gato se acostase en el hueco de nuestro estómago, molestia que frecuentemente origina sueños penosos.

El hígado es de un color rojo muy subido.

Se compone de una multitud de granitos, extremadamente finos, cuyo conjunto forma un cuerpo bastante compacto, granitos que en su interior tienen una celdita invisible á la simple vista, donde misteriosamente se verifica una operacion del mayor interés para nosotros. Parece muy sencilla, pero nadie ha podido explicarla aún. Sin embargo, escucha. Explicada ó no, bien merece nuestra atencion, por lo que voy á empezar recordándote algo de lo que ya sabes.

Te hablé de una multitud de trabajadores que incesantemente funcionan en todas las partes de nuestro cuerpo, cuyos trabajadores dicen de continuo á la sangre: «¡Trae, trae más material!» También te acordarás, que si comemos no es con otro objeto sino el de darlo á la sangre. Sabido esto, no es difícil explicar por qué razon crecemos: lo difícil sería más bien, explicar el por qué de no crecer más.

Calcula por un momento todo cuanto has comido en el término de un año. Figúrate reunidos en una mesa todos los pedazos de pan, tanto chicos como

grandes, toda la carne, todas las legumbres, todas las frutas, todas las golosinas, etc., etc. Pon en un gran barreño toda la leche que has bebido en un año, en un bote toda la confitura, en una sopera toda la sopa, y verás qué monton tan grande consigues hacer. Trata luego de recordar cuánto ha crecido tu cuerpo con tanta comida, que no por ser inmensamente grande ha dejado de entrar en tu cuerpo. A mí me parece que, en la suposicion de que tus pequeños obreros no hubieran empleado sino la mitad ó la tercera parte del monton, convirtiéndose lo demás en escoria, tendrías irremisiblemente que bajar la cabeza para pasar por la puerta. Y ¿qué diremos de tu papá si esto pasa contigo? Su monton sería mucho mayor que el tuyo, y sin embargo, no ha crecido ni una línea.

¿No es verdad que esto es muy extraño? Apostaría cualquier cosa á que nunca has reflexionado sobre esto.

¿Conoces á cierta Penélope, mujer de un tal Ulises, rey griego muy célebre, de quien se habla en la tierra desde hace tres mil años, gracias á un poeta llamado Homero que le hizo el honor de ocuparse de él? Pues sabe que el marido de Penélope hacia muchísimo tiempo que habia salido para la guerra, y como no volvía, instaban á Penélope á tomar nuevo esposo. Para mantener la paz habia prometido hacerlo en cuanto hubiese terminado una tela en la cual trabajaba todo el dia. Figuráronse todos que luego sería suya; pero como esposa fiel, resuelta á esperar hasta el fin la vuelta de su marido, por larga que fuera la tardanza, destejía por la noche lo que

tejía en el día. Ya te figurarás si adelantaria en un año la bendita tela.

Ahora bien: cada parte de nuestro cuerpo es una especie de tela de Penélope, con la particularidad de que la tela misma se deshila por un lado, mientras se hila por el otro. Conforme los albañiles en miniatura van poniendo por un lado ladrillos nuevos en la casa, los viejos se desmoronan por el otro. Así es como el trabajo es continuo y la obra no crece ni se alza nunca. En cambio, siempre tenemos la casa nueva. Las personas aficionadas á edificar y construir, como hay muchas, estarian en sus glorias en una casa de este género.

A tu edad se desmoronan de tu cuerpo ménos ladrillos que los que pones, y por eso creces un poco de año en año. A la edad de tu papá caen tantos como se ponen, y por eso su estatura es siempre la misma, aunque coma cada año tres veces más que tú. Cuando digo tres veces más, no es mi intencion el ofenderle suponiendo que sea hombre aficionado á comer mucho ó poco; visto que el año tiene 365 dias, y un litro de agua pesa dos libras, no tengo necesidad de decir más para que comprendas si habrá comido más que tú.

Pero me preguntarás: ¿á dónde van á parar todos los escombros de nuestra perpétua demolicion?

¿Que á dónde van á parar? ¿Te has olvidado de nuestro arquitecto? Es mozo mucho más activo aún de lo que te dije. Al cargo de proveedor general, reúne el de barrendero universal. Donde quiera que va, se le presentan multitud de pequeños barrenderos, siempre tan prontos al trabajo como él, y mien-

tras presuroso alarga el ladrillo nuevo al albañil, el microscópico barrendero escamotea el viejo y le tira lejos de allí. Es otra historia muy curiosa la de esos encargados de la limpieza, y más adelante hablaremos de ellos.

Son pequeños conductos extendidos por todo el cuerpo, que le envuelven como en una redecilla muy fina. Se comunican entre sí y acaban por verter todo su contenido en un solo y gran conducto, que á su vez lo vierte en la gran corriente de la sangre. Figúrate todas las alcantarillas de París desembocando en una sola que desaguára en el Sena, y tendrás una idea bastante exacta de lo que allí pasa. Así como el Sena se lleva al fin, todo lo que entra en las alcantarillas de París, así hace la sangre con las alcantarillas del cuerpo; siendo tambien el gran barrendero.

¿Y qué hace de todo ello?

Hé aquí que al fin hemos vuelto al hígado.

Desde luego habrás comprendido que los bolsillos de nuestro querido arquitecto no tardarian mucho tiempo en obstruirse si siempre se les llenara con esos viejos y gastados materiales, con los que sus obreros no quieren trabajar, á no tener un medio de vaciarlos. Por eso la sabia Naturaleza ha colocado á derecha é izquierda del cuerpo multitud de pequeñas celdas donde deposita á su paso todos los escombros que ha recogido, de cuyas celdas salen fuera del cuerpo, ya de un modo, ya de otro. Ahora bien: los aposentitos ó celdas del hígado son del número de los aposentos de descarga. Hasta se les puede colocar en el numero de los más importantes.

Cuando la sangre ha circulado por el compartimiento inferior, es decir, por el abdómen, concurre de todas partes á abismarse en un ancho conducto, llamado *vena porta*, que la lleva al hígado. Apenas llega á dicha víscera, este conducto se divide y subdivide en todas direcciones de una manera enteramente igual á las de las ramas de un árbol que parten del tronco. Bien pronto llega á diseminarse en una infinidad de pequeños conductos, cuyos extremos son inmensamente más finos que el más fino de tus cabellos, para introducirse en las celdillas del hígado. Allí cada una de las imperceptibles gotitas alojadas en esas no ménos imperceptibles celdillas (¿de qué manera? No lo sabemos) deja una parte de las escorias que consigo arrastraba. Despues de lo cual las gotitas de sangre se dirigen por otros canaliculos, tan delgados como los anteriores, los que á su vez se reunen con los demás, cual ramas de un árbol que, dirigiéndose al tronco, forman un solo conducto por donde la sangre sale del hígado, sin ninguna impuridad y en circunstancias de volver al trabajo.

—Pero, vas á decirme, ¿qué me importa toda esa historia de las impurezas de la sangre? Yo esperaba que me hablastes de la bilis, líquido tan necesario para la trasformacion de los alimentos, puesto que de ella necesitamos ocuparnos para salir del tubo intestinal, como anteriormente me prometistes.

—Querida impaciente, ¿no has observado que es la historia misma de la bilis la que acabo de referirte, y sobre todo lo más admirable de ella?

Quizá hayas oido hablar de esos traperos por mayor que ganan miles de reales con la basura de las

calles, sacando á costa de no poco trabajo numerosos y útiles productos de los montones de escorias que encuentran en calles y plazuelas. Pues bien: el hígado es el trapero mayor del cuerpo. Su bÍlis, sustancia tan preciosa para nosotros, no la fabrica de otro modo que con la inmundicia de la sangre. No es otra cosa que el depósito hecho por las gotitas de sangre en sus innumerables celdillas. ¿No es verdad que todo esto ha sido combinado de una manera admirable, y que el Creador sabe matar dos pájaros de una pedrada en todas sus invenciones?

Ahora ya conoces la genealogía de la bÍlis y el doble empleo del hígado, bienhechor de la sangre por lo que de ella toma, bienhechor del quimo por lo que la dá, bienhechor desinteresadísimo en ambas ocasiones, puesto que dá siempre lo que ha tomado. Esto era, sobre todo, lo que yo queria enseñarte. Lo demás te lo explicaré más de prisa.

La bÍlis no está mucho tiempo en las celdillas, sino que sale por unos conductos parecidos á los que se llevan la sangre, limpia ya, reuniéndose como ellos los unos á los otros. El conjunto va á parar á un conducto que comunica con una bolsita recostada en el hígado, donde la bÍlis se acumula, como en depósito ó provision, para correr luego en más abundancia al duodeno entre unas y otras digestiones, cuando el duodeno necesita de ella. La primera vez que la cocinera abra un pollo, pídelas que te enseñe la vejiga pequeña y verduzca que se llama *hiel*, cuya vejiga debes cuidar mucho de no reventar por temor á que corra un líquido amargo que daría un sabor detestable á todo el pollo. Aquella es precisamente la bolsa

de nuestra bÍlis: en el pollo tambien está recostada en el hÍgado, y por tí misma puedes convencerte de que siempre está llena de provisiones.

Tenemos dentro de nosotros mismos una multitud de pequeños telégrafos eléctricos que trasmiten todas las noticias de un extremo á otro del cuerpo de una manera aún más maravillosa que los nuestros, cuya historia reseñarémos otro dia. Por mediacion suya, la bolsita del hÍgado recibe aviso, en un abrir y cerrar de ojos, de la entrada del quimo en el duodeno. No quiero decirte el nombre de este conducto, porque es demasiado feo. Si te empeñas en saberlo, pregúntale al médico cuando le veas, y verás que, como yo, te dice que en nuestro idioma es un nombre horriblemente feo: quizá en griego sea más bonito.

Una vez advertido el hÍgado, se muestra doblemente más activo, y la bÍlis corre en torrentes al duodeno, donde se mezcla, así que llega, con la corriente que sale del páncreas, lo mismo exactamente que hace el rio Sena con el rio *Marne* en *Charenton*. Así mezclados ambos líquidos corren hácia el quimo, que, empapado por todas partes, terminan, como ya te dije, el trabajo del tubo intestinal. Lo que es bueno para la sangre se separa de lo que de nada sirve, y no queda, por lo tanto, más operacion, que hacerlo salir de los intestinos. Es cierto que en su cualidad de tubos están cerrados por todas partes; pero nada te inquiete, todo encontrará su salida.

Antes de abandonar mi tarea de hoy, preciso es aliviarme del peso de un remordimiento. No te he dicho lo que hay en la bÍlis, ni qué especie de escorias

ó inmundicias dejaba la sangre en el hígado; y puesto que te has atrevido á estudiar el libro de la vida, seria bueno que lo supieses.

Pero tambien es muy difícil, hija mia, llevarte de la mano por entre tantas maravillas, donde todos los secretos de la naturaleza están á la vez en juego, y explicártelos en el momento de salir á nuestro encuentro. Unas á otras se dan la mano y marchan juntas, como las olas del mar, á quienes un soplo levanta al mismo tiempo.

Al hablar de los pulmones volverémos á hacerlo del hígado.

CARTA XII.

DEL QUILO.

Hoy vamos á empezar entablando relaciones con una palabra nueva. Con mucho gusto la pasaria en silencio, á causa de no ser bella ni perfecta, pero me es imposible.

Ya sabes que los desconocidos padrinos de todo cuanto hay en nuestro cuerpo, han dado á la masa que sale del estómago el nombre muy ridículo de *quimo*. Bastante hemos hablado de él y bastante le conoces para concederle más palabras. Parece ser que están enamorados de su hechura los tales padrinos, cuando para bautizar á su quinta esencia, á la parte útil que debe unirse á la sangre, á lo que en-

tre nosotros hemos llamado el oro de los alimentos, han dicho, recordando el nombre de quimo y haciendo un ligero cambio: «llamémosle *quilo*.» Tal como me enseñaron ese nombre te le enseñó: así, pues, me lavo las manos.

Te dije que no faltaria un medio para sacar el quilo del tubo intestinal; este medio es muy sencillo. Un numeroso batallon de barrenderos, de quienes últimamente te hablé, está tendido como en batalla en la línea del intestino delgado, y sobre todo en los alrededores del duodeno. Allí hay mil conductos que horadan la túnica del intestino y absorben como otras tantas bocas, siempre abiertas, las gotas de quilo á medida que se forman. Se llaman *vasos quilíferos*, por la misma razon que se dice calorífero, de la palabra latina *fero*, que significa llevar.

Recordarás que hay en el interior del intestino unas barreras elásticas que cierran el paso al quimo y le obligan á detenerse á cada instante. Las hay en tanta cantidad, y la piel que tapiza interiormente el tubo intestinal forma tantos pliegues y repliegues, que si se la extendiera de cabo á rabo en una mesa, ocuparia por lo ménos tanto espacio como esa otra piel tan conocida tuya, puesto que de arriba á abajo cubre tu cuerpo.

Ahora bien: los vasos quilíferos corren por todos estos pliegues y repliegues. Llegan así al centro mismo de la pasta quimosa, y ni una sola gota de quilo, por diminuta que sea, se les escapa. Trabajan tan admirablemente, que la limpieza queda hecha mucho antes de llegar la masa al intestino gordo; y una vez forzada la puerta que cerraba el paso y que

de nuevo la cierra impidiéndole retroceder, el quilo se aleja precipitadamente. Dentro ya de los pequeños conductos pasa de uno á otro, y trepando siempre progresivamente, se encamina al corazon, que es donde le esperan.

—¿Y qué es de lo que queda?

Lo restante, hija mia, no tiene historia. Tiene la suerte, el castigo, si te parece mejor, de todo lo que no sirve para nada. Le sucede lo que sucede á las personas ociosas de todos sus miembros, de los brazos, de la cabeza y del corazon; que viven sin dar nada al mundo. Inútil y vergonzoso fardo de la tierra, la naturaleza los expulsa de su seno cuando les llega su hora; y jamás se habla de ellos. Hé aquí su biografía.

Pero el que dá una parte, por pequeña que sea, á la vida comun de la humanidad; el que enriquece con una invencion, con un procedimiento útil, con un buen ejemplo, con una idea equitativa, ese patrimonio universal que los hombres se trasmiten y legan unos á otros de generacion en generacion; el que ha combatido en pró del triunfo de una verdad, atacado una injusticia, vencido un odio, encendido en un alma el fuego sagrado del estudio y del honor; ese no sale así de un mundo que le debe alguna obligacion. Si los libros no hablan siempre de una personalidad, que se pierde en la multitud de las personalidades activas de todos los tiempos y países, ha sido uno de los protagonistas de la historia humana, y esa historia es la suya, lleve ó no su nombre propio.

Sigamos, pues, los destinos de ese animoso quilo que, colocado en situacion de alimentar la vida del

cuerpo, y del cual cada gota se trasformará en sangre, sangre que hará latir nuestro corazón, penetrará en nuestros miembros y pondrá en actividad las fibras de nuestro cerebro. En cuanto al residuo, dejémosle acabar en buen hora y con felicidad su oscuro viaje, que nada tiene de particular.

Te diré antes de pasar adelante, que el quilo, al salir del intestino, se parece mucho á la leche. Es un líquido blanco, un tanto espeso, que parece tener, cuando se le mira de cerca, el aspecto de una especie de suero, en el cual sobrenadan una multitud de glóbulos ó bolitas, si te parece mejor, de una pequenez infinita. Algunos curiosos, de ese número de personas que quieren aprenderlo todo y á cualquier precio, le han gustado con la punta de la lengua, y gracia á esta prueba, puedo decirte que tiene un sabor algo salado, si semejante noticia te proporciona alguna satisfaccion.

Tal como está en los intestinos, es ya sangre nacida, embrionaria, si me es lícito hablar así; pero sangre cuya educacion no está bastante perfeccionada, para continuar la comparacion. Tiene ya todos los elementos de la sangre, pero revueltos y confusos de tal modo, que seria imposible reconocerlos y distinguirlos. ¡Fenómeno maravilloso, y del cual no puedo darte explicacion, porque es otro de tan innumerables misterios como silenciosamente se verifican en nuestro cuerpo! La educacion de esa sangre recién nacida empieza á realizarse por medio de sí misma en los conductos que la guian. Sus elementos se ordenan y se agrupan por sí mismos en el trayecto. En una palabra, el quilo, así que sale de los vasos

quilíferos, se parece ya mucho más á la sangre, que cuando entró en ellos, sin que se pueda decir á ciencia cierta la manera de operarse esta trasformacion. Su color blanco se ha colorado ya de un tinte de rosa; y si entónces se le pusiera al aire, ligeramente se encenderia su color hasta ponerse rojo, como para advertir al observador, de cuál era el fin á que debia llegar.

Ya sabes que todos nuestros barrenderos, uniéndose unos á otros, acaban por desembocar y unirse en el gran conducto llamado *canal torácico*. Los barrenderos del quilo llegan á él como sus compañeros, y allí nuestro pobre amigo se queda confundido solo un momento, con toda la escoria del cuerpo, como frecuentemente sucede á aquellos hombres que se sacrifican por los demás.

Pero esta prueba dura breves instantes. Algunos pasos más allá, el canal torácico derrama todo su contenido en una gran vena situada cerca del corazon, donde la sangre no tiene dificultad en reconocer lo que la pertenece.

Al llegar aquí, mi querida y pequeña discípula, tocamos el fin de la primera parte de nuestra historia. Comer es alimentarse, quiero decir, dar á todas las partes del cuerpo las sustancias que necesitan para cumplir todos sus deberes. Dichas sustancias son recibidas por la boca en estado bruto, y preparadas por el tubo intestinal: la sangre las distribuye.

Después de la historia de la preparación de los alimentos, viene naturalmente la de la distribución de los mismos.

La primera se llama *digestion*. Es la historia del quilo, que empieza entre el índice y el pulgar, cuando todavía está invisible y oculto en las muchas prisiones de nuestros alimentos, y acaba en el canal torácico, cuando libre de sus cadenas, purificado y refinado por las numerosas pruebas de la vida intestinal, se mezcla con la sangre y la rejuvenece.

La segunda se llama *circulacion*. Es la historia de la sangre, andarín infatigable que *circula* incesantemente, describiendo un círculo (que los latinos llamaban *circulus*) á través del cuerpo, es decir, dando de continuo vueltas sobre sus mismos pasos; saliendo del corazón y volviendo á él; reentrando en él para salir de nuevo, y así sucesivamente hasta la muerte.

La historia de la *digestion*, que acabamos de contar, continúa tranquilamente del principio al fin sin complicación alguna.

La historia de la *circulacion*, que vamos á narrar, se complica con otra historia de la cual no es posible separarla, á pesar de que una y otra sean en el fondo muy distintas.

La sangre describe dos círculos, para hablar con más propiedad: 1.º uno grande, que va de las extremidades del cuerpo al corazón, y del corazón á las extremidades; 2.º uno pequeño que va del corazón á los pulmones, y de los pulmones al corazón. Circulando por los pulmones halla el aire que respiramos, y allí tiene lugar entre ella y el aire uno de los he-

chos más curiosos que sea posible imaginar, y sin el cual la sangre no podría alimentar al cuerpo ni cinco minutos. Se le dá el nombre de *respiracion*, que por sí mismo se explica.

Digestion, circulacion, ~~respiracion~~, son tres historias que se encierran en una sola: la NUTRICION, ó acto de alimentar.

Es lo mismo que llamé al principio *comer*, para no asustarte desde luego con palabras demasiado solemnes; pero ahora que empiezas á hacerte sabia, conviene habituarnos á las palabras empleadas por los sabios, sobre todo cuando no son más terribles que las pronunciadas últimamente.

Veremos, pues, en la próxima carta la circulacion, dando principio con el corazon, que es, respecto de aquella, lo que el estómago respecto á la digestion; es decir, el dueño, el amo. El corazon es un alto personaje; cosa que no necesito explicarte. Las personas más ignorantes hablan de él con respeto, y de antemano estoy seguro que su historia te parecerá muy interesante.

¿Estás tan contenta como yo, hija mia? Me siento feliz por haberte conducido hasta aquí, y por serme posible descansar un poco al llegar á la puerta del país nuevo en que vamos á entrar, cual uno de esos viajeros que se sientan sobre la piedra divisoria de dos países fronterizos. ¡Cuánto no hemos andado desde que, asiendo tu mano, te he guiado al interior de ese cuerpo tan pequeño, del que te servias sin co-

nocerle! ¡Cuántas cosas no has aprendido, y cuántas no aprenderás aún, sin que apenas lo apercibas! ¡Sabes que me espantaría mirando delante de mí y viendo cuánto me queda que enseñarte, si no confiase en mis deseos de instruirte y en la ternura que hácia tí siente mi corazón? Mira: el amor á los seres presta grandes fuerzas é inspira mucho ánimo: así que, cuando lleno de embarazo me detengo ante alguna explicacion que no se me presenta bastante clara, me basta recordar tu linda, mona y sonriente cabecita, donde sueña un alma que pronto despertará, para que brille la luz en la mia.

¿Y será necesario decirte que no solamente trabajo para tí? Nó: todos los hombres estamos en la tierra para pensar unos en otros, y al esforzarme para que la luz descienda á tu inteligencia, y los buenos sentimientos á tu corazón, me acuerdo tambien de aquellos á quienes más tarde prestarás tú el mismo servicio, si, como espero, me ha de caber la felicidad de alcanzar de tí lo que de tí me he propuesto.

Preciso será llegar á este fin; ¿no es cierto? Tú, hija mia, anhelarás un dia ser de esas personas que no viven sólo para sí mismas, sino que al atravesar el mundo dejan en él preciosas huellas. Créeme; nuestra jornada de hoy habrá sido bien empleada, si más tarde la historia del quilo, acabada de narrar, no queda en tí cual cosa perdida ó muerta.

CARTA XIII.

DEL CORAZON.

Habia una vez un hacendista rico, no en algunos millones, sino con una fortuna de centenares de millones, y mucho más, hasta el punto de no saber qué hacer con su dinero, cosa que aún no habia sucedido á nadie.

Se le habia puesto en la cabeza construir un palacio tal, que no se hubiese visto otro como él. Los mármoles, los dorados, las tapicerías de seda y terciopelo, hasta los cuadros y las estátuas, todo ese lujo vana que se ve profusamente derramado en el palacio de cualquier rey, no bastaba á sus pretensiones. Era un hombre inteligente, que comprendia cuánto respeto merecia su fortuna, y lo que tienen de ordinario los reyes le parecia demasiado mezquino para aposentar á su dinastía, dinastía que le parecia muy superior á todas las familias reales.

En su consecuencia, habia hecho venir de las cuatro partes de la tierra á los sabios más ilustres, á los ingenieros más hábiles, á los trabajadores más consumados en toda clase de obras, y dándoles carta blanca para los gastos, les habia dado el encargo de enriquecer su palacio con todas las maravillas de la ciencia y la industria humanas.

Digo de la ciencia y de la industria humanas, y carta blanca, ó amplias facultades para hacer los gastos que quisiesen, para ir cuan lejos se pudiera.

Ya comprenderás que con tales recursos se pueden hacer grandes cosas. Así es que no se hablaba en cien leguas á la redonda de otra cosa que de la mágica vivienda, cuya descripción no quiero hacerte porque no sé dónde iríamos á parar. Bastará decirte que nunca ningún emperador de la China, ni califa de Bagdad, ni gran Mogol, había tenido una morada como la de nuestro potentado, lo cual no tenía nada de extraño, porque era tres veces más rico que nunca lo fueron estos señores.

Cuando la obra estuvo concluida, observaron un defecto en que antes no habían fijado la atención: vieron que no tenía agua, cosa que también sucedió á Luis XIV cuando edificó á Versalles. Un buscador de manantiales que mandaron llamar, no pudo descubrir más que un reguero subterráneo, una especie de conducto en espiral, practicado por la naturaleza entre dos capas de barro, y en el cual las aguas lloviznas de la vecindad se reunían como en una especie de sumidero. El agua no era ni muy clara ni muy abundante, como ya puedes figurarte, y el sabio á quien se encargó hacer su análisis química, habiendo empezado por saborearla, declaró con un gesto de repugnancia que no había para qué pasar adelante, visto que sabía á agua estancada, sabor que ciertamente no agradaría á su excelencia.

Mientras todos quedaban estupefactos al oír tan mala nueva, el hacendista se mostraba extremadamente alegre. Proponíanle llevar el agua de un río que corría á algunas leguas de allí, á semejanza también de Versalles, pero no lo aceptó. Él quería una cosa nueva, una cosa inesperada, una cosa imposi-

ble, y cabalmente la falta de aguas le presentaba la ocasion apetecida. Tomando una pluma escribió, en la misma sesion, el programa siguiente, que dejó atónitos á los mayores sabios:

1.° Se sacará el agua de los mismos terrenos.

2.° Correrá dia y noche por todas las piezas del palacio á la vez.

3.° Habrá la necesaria y tendrá que ser buena.

Miráronse los sabios un rato sin decir palabra, y el más grave de todos, cuya fortuna y educacion eran completas hacia ya muchos años, propuso á sus compañeros abandonar á su excelencia, á fin de que otra vez no se burlase de nadie.

Los jóvenes, como menos asustadizos, levantaron la voz en contra. Declararon que la honra de la ciencia estaba comprometida, y que era necesario pagar impertinencia con impertinencia, cumpliendo punto por punto el insolente programa. En fin, despues de haberse cruzado muchas palabras, despues de haberse propuesto muchos planes, dictados por la desesperacion, y desestimados unos á continuacion de otros, una inspiracion súbita cruzó por la mente de un ingeniero que hasta entonces no habia hablado. Hé aquí lo que propuso:

—Lo que falta al agua de la zanja ó reguero para ser potable es movimiento y aire. Establézcase una bomba de muchísimos tubitos que vaya á buscarla á todos los rincoes del álveo, donde está pudriéndose, é introdúzcase luego en un tubo terminado en forma de regadera, de donde salga para caer en menuda lluvia en un depósito expuesto al aire. Una vez allí, otro juego de bomba la tomará bien oreada

para introducirla otra vez en un gran tubo de muchas ramificaciones diseminadas por todas las piezas de la casa.

Hasta aquí todo marchaba perfectamente; pero lo más difícil no estaba hecho. La gran dificultad consistía en que bastase para este consumo extraordinario el delgado hilo de agua que había en los terrenos. El feliz protagonista había acudido á esta dificultad con una ingeniosísima invención. Bajo cada una de las llaves, siempre abiertas y esparcidas por todas partes, de arriba abajo del palacio, colocaba una pequeña cuba, de cuyo fondo salía un tubo que estaba en comunicacion con el cuerpo de bomba de llamada, que aspiraba el agua de la tajea. Así dispuesto, el agua que manaba de las llaves en el momento era recogida, volviendo á alimentar el depósito que estaba al aire libre, distribuyéndose en seguida para volver á las llaves, y así circulando incesantemente la misma agua, cual una lanzadera.

¿No has visto nunca en Franconi grandes ejércitos representados por un centenar de figurantes, los cuales desfilan en columnas cerradas delante del público, salen por un lado de la escena y vuelven á entrar por el otro, siempre los unos detrás de los otros indefinidamente? Pues por un artificio del mismo género, el ingeniero trasformaba su pobre manantial en fuente inagotable. El agua que llegaría al pozo á cada aspiracion de la bomba, era bastante para compensar de la que en el pasaje consumiesen los habitantes del palacio. En fin, como podia suceder que dichos habitantes se lavasen alguna vez las manos colocándolas debajo de las llaves, el agua de los barre-

ñitos atravesaría en su vuelta una série de filtros pequeños destinados á quitarle todas las impurezas de que se hubiera apoderado en el trayecto. Siempre andando, siempre límpida, bien pronto perdía hasta las últimas huellas de su origen, pudiendo de este modo desafiar al agua de todos los ríos del mundo.

Un concierto unánime de felicitaciones acogió este plan, tan sencillo y atrevido á la vez, con el cual los sabios se creían libres de las dificultades, si bien no habían llegado al fin de su embarazo. Cuando se posó á establecer la máquina, naturalmente muy complicada, esa máquina que debía poner en acción un quintuplo sistema de tubos, tubos del manantial á la bomba, tubos de la bomba al depósito, tubos del depósito á la bomba, de la bomba á las llaves y de las llaves á la bomba, nuestro hacendista que se complacía en ponerles dificultades, les condujo á un gabinete oscuro de algunos piés cuadrados, situado en un extraviado rincón de los grandes aposentos, y les dijo, riendo, que no podía darles otro sitio que aquel para la colocación de la máquina. Les advirtió además, por causa de vecindad, que no habría necesidad ni de reja para el cok ni de caldera de vapor, pues detestaba igualmente el humo del carbon de piedra, los incendios y las explosiones; que tampoco quería trabajadores empleados en la máquina, pues no era decoroso que se les viese andando por la escalera de honor, y mucho ménos esas espantosas ruedas de encaje que siempre están rechinando y gritando, ni de esos pesados pistones que suben y bajan con un ruido capaz de dar jaqueca, pues él había de dormir cerca, y el ruido más ligero era fatal

para su sueño. Al decir esto, el hombre millonario les hizo una graciosa reverencia y se marchó.

Entonces sí que nuestros sabios se confesaron vencidos. Su invencion les habia puesto orgullosos; pero hé ahí que en lugar de caer en éxtasis, les respondia el propietario con nuevas exigencias áun más ridículas que las primeras. Indudablemente se estaba burlando de ellos. Ya se disponian á hacer sus equipajes, furiosos y jurando por todos los dioses que no expondrian jamás la ciencia á ser una criada escarnecida por un záfio, hinchado de escudos, cuando una buena hada, muy amiga de los sabios, llegó felizmente á pasar por aquel sitio. Levantó con la punta de los dedos su vara mágica, y de repente apareció una niña vestida de andrajos, en medio del asombro de los sabios. Sin darles tiempo de volver en sí, la niña puso la mano en su pobre corpiño, lleno de remiendos, y sacó un objeto redondo, del grueso de un puño, poco más ó ménos, del cual estaban pendientes una multitud de tubos, que se desparramaban en todas direcciones.

—Tomad, les dijo; aquí teneis la máquina que os pide vuestro hacendado.

Figúrate un saquito cerrado, prolongándose en punta por su extremo, y dividido en dos distintos compartimientos por medio de una tela que le atraviesa interiormente de arriba abajo. Tal fué el objeto que presentó la chiquilla. De cada una de estas divisiones, pendia un gran tubo ramificándose hasta el infinito, y coronados todos ellos por una especie de bolsa donde entraba otro tubo del mismo género que los primeros.

Todo esto se agitaba aparte y continuamente, se hinchaba y deshinchaba alternativamente: y examinando con escrupulosidad el juego silencioso de tan extraña máquina, cuyas paredes se ponian transparentes por el mágico poder de la hada, la docta asamblea que lo presenciaba, pudo convencerse en algunos minutos, que cumplia con todas las condiciones exigidas por el ricachon extravagante y caprichoso.

Todo marchaba á la vez, segun te he dicho; pero empezaremos por un extremo.

El compartimiento de la derecha y su bolsa representaban la primera bomba, la encargada de aspirar del mismo golpe el agua del cenagal y la de las espitas ó llaves. Se distinguian perfectamente los dos sistemas de tubos, que se reunian en el momento de llegar á la bolsa pequeña. Cuando ésta se hinchaba, se hacia dentro de sí misma un vacío que al instante llenaba el líquido del tubo que paraba allí (no me preguntes por qué, ni de qué modo: luego te lo explicaré). Cuando retrocedia, el líquido que acababa de entrar no podia retroceder más, gracias á una disposicion muy sencilla é ingeniosa, que reclama una breve explicacion.

Si quitas la cerradura de la puerta de tu cuarto, que se abre por dentro, y desde el cuarto de tu madre la empujas con la espalda, entrarás sin dificultad. Pero cuando hayas entrado, prueba á empujar otra vez la puerta con tu espalda para volver al aposento de tu madre, y no podrás ya pasar, porque no se abre por aquel lado.

Esto era cabalmente lo que sucedia al líquido de la bolsa.

La puerta del lado del tubo no se abría sino por la parte interior, y estando apretada de todos lados conforme la bolsa se estrechaba, no podía ménos de dirigirse por otra puerta enteramente semejante, que conducía á un gran compartimiento. Al estar en él, empezaba otra vez el mismo juego. El compartimiento que se había hinchado para recibirle, se comprimía á su vez; y como el líquido aún hallaba cerrado el camino á sus espaldas, tenía forzosamente que encaminarse al tubo del depósito expuesto al aire libre. Allí daba principio el papel de la segunda bomba del compartimiento de la izquierda. Al desplegarse la pequeña bolsa atraía el líquido del depósito, lo introducía despues en el gran compartimiento, siempre en virtud del mismo juego. Este le arrojaba de sí con un brusco movimiento en el gran tubo encargado de distribuir el líquido á todas partes. Al extremo de éste era reaspirado por la bomba de la derecha, etc., etc., etc.

Como ves, todo el mecanismo descansaba en dos cosas muy pequeñas, y de una sencillez extremada; unas puertas de entrada que no se abrían más que de un lado, y unas bolsas elásticas que se engrandecían ó achicaban á voluntad.

Nada más digno de verse ni tan bonito como aquella bolsita humilde y modesta, cuyo trabajo, completamente natural, no mostraba orgullo por haber resuelto un problema ante el cual tantos hombres engreídos con su ciencia se habían confesado vencidos. Esto, á decir verdad, no producía ruido alguno. Una vez instalado en su oscuro gabinete, preciso hubiera sido haberle puesto la mano encima para co-

nocer si andaba. Su excelencia podia dormir á su lado sin la menor inquietud.

—¿Cuánto quieres por el descubrimiento? Dijeron á la pobrecita mendiga. Señala precio sin temer ninguno, porque te pagarémos cuanto quieras.

—No puedo dáros-la, contestó la niña, porque lo necesito indispensablemente. ESTA MÁQUINA ES MI CO-RAZON. Ahora que lo habeis visto, haced otro si podeis.

Y desapareció.

Dícese que el ingeniero, obstinado en ver ejecutada su primera idea, se empeñó en construir una máquina semejante con coutchouc y alambres, y hacerla andar por medio de la electricidad; pero la historia no cuenta que saliese airoso de su empresa, y áun tenemos que preguntarnos si el hombre más rico de la tierra, servido por los primeros sabios del mundo, habrá podido regalarse con la maquina que la niña cubierta de harapos habia obtenido gratuitamente del Creador.

CARTA XIV.

LAS ARTERIAS.

Si comprendistes la historieta del otro dia, querida niña, habrás comprendido tambien todo el misterio de la circulacion de la sangre, con lo cual estás más adelantada que todos los sabios de la Edad media y

de la antigüedad, que ni siquiera sospechaban su existencia.

Te parecerá quizás extraño que los hombres hayan esperado quinientos ó seiscientos siglos ántes de conocer un hecho que les interesaba tanto, y que tan fácil era adivinar. ¿No es, en verdad, cosa nunca vista ni oída que tantos corazones hayan palpitado largo tiempo sin que sus propietarios hayan sabido con seguridad cuál era la razón? Así ha sucedido, sin embargo. No hace mucho más de doscientos años que se conoce el juego del corazón y la marcha de la sangre, y el hombre que ha dado su nombre á este gran descubrimiento, bien merece que le dediquemos algunas palabras.

Se llamaba Harvey. Era inglés, médico de Carlos I, que fué decapitado en 1648. Cuando se atrevió á enseñar públicamente, por la primera vez, que la sangre circulaba sin cesar de un extremo á otro del cuerpo, volviendo siempre á pasar por donde ántes habia pasado, se promovió un gran escándalo en el mundo. Le trataron de extravagante, de innovador temerario, de cabeza calenturienta y loca. Como atacaba las antiguas doctrinas, se llevaba en recompensa todas las lindezas que los hombres prodigan con tanto placer al que les cuenta cosas nuevas, porque les contraría sobremanera, ve tú, el que introduzcan el desconcierto en sus costumbres.

Si Harvey hubiera vivido en Roma en lugar de morar en Lóndres, no apostaría yo á que la Inquisición no le hubiera arrojado en sus calabozos como á su contemporáneo Galileo, que cometió la inaudita avilantez y descaro de pretender que la tierra gira-

ba alrededor del sol, opinion enteramente contraria y opuesta á la de todos los hombres cultos de su tiempo.

La historia que te refiero, hija mia, es una vieja historia, siempre nueva, y por lo que á mí me toca, te confesaré que es uno de mis placeres favoritos entretenerme en reflexionar cuánto, las tres cuartas partes de nuestros grandes hombres de hoy en dia, darán que reir á las niñas que vivirán dentro de doscientos años. Esto nace de que el tiempo es un gran vengador que coloca muchas cosas y personas en el verdadero lugar que les corresponde. Y mira, puesto que hablamos de Harvey, tengo curiosidad por saber lo que hubiera dicho desde el alto esplendor de sus plumas, de sus cintas y de sus blondas cualquier cortesano de la corte de Carlos I, al presuntuoso que hubiera colocado á Harvey y su loca invencion muy por encima de la grandiosa majestad, el señor y rey de todas las Bretañas. Sin embargo, ¿qué nos importa hoy esa grandiosa majestad? ¿Qué la debemos y qué nos interesa? Mientras que ahora, al oir pronunciar el nombre de Harvey, no podemos ménos de recordar que le somos deudores de una obligacion. Y de aquí á mil años, cuando la especie humana haya progresado cuanto en realidad de hecho y derecho debemos esperar de ella, Harvey será conocido de quien quiera que tenga corazon, y entónces Carlos I de Inglaterra no será ya otra cosa que una sombra desvanecida, un recuerdo perdido en las profundidades de la historia.

Una vez pagada nuestra deuda de reconocimiento, volvamos á hablar del corazon, de esa bolsa cerra-

da, cuyo trabajo es sorprendente. Preciso será conocer ahora los nombres verdaderos de todas las piezas que han figurado en el cuento ántes relatado.

Los dos grandes compartimientos tienen el nombre de *ventrículos*; los dos más pequeños el de *aurículas*, y se les distingue por su posición en derecha é izquierda: ventrículo derecho, ventrículo izquierdo; aurícula derecha y aurícula izquierda.

Las puertas interiores en las cuales descansa todo el juego de la máquina, se llaman *válvulas*. Otro día, cuando te explique la bomba y las máquinas de vapor, hallarás esas puertas pérfidas que ya no dejan salir lo que ántes entró.

El depósito al aire libre no tengo necesidad de nombrártele; es el pulmon, donde la sangre va á ponerse en contacto con el aire.

El reguero subterráneo, del cual me parece hemos hablado bastante, es el intestino delgado, donde se recoge el quilo, y los tubos que le sumergen en él, son por consiguiente los vasos quilíferos, únicos por los cuales llega al corazón alguna materia que no haya salido de él.

Los tubos de distribución que salen de la máquina para dirigirse á todos lados, se llaman *arterias*; los tubos de retorno, que devuelven el agua á la máquina, se llaman *venas*.

En fin, ni siquiera esos filtros destinados á purificar el agua de las basuras que recoge al correr, ni aún esos filtros faltan en nuestro cuerpo. Son estos los aposentos de descarga, de los cuales te hablé al tratar del hígado, donde la sangre deposita los materiales inútiles ya, y de donde sale completamente

purificada, como tambien te dije al tratar de la misma materia.

Como ves, todo se enlaza maravillosamente, y la extraordinaria invencion que los sabios habian imaginado para satisfacer los caprichos del orgulloso hacendista, se cumple punto por punto en nuestro cuerpo, y mil veces mejor que lo hubieran podido hacer todos juntos reuniendo toda su ciencia y empleando todo su dinero.

Te decia que el más listo de aquella junta se habia vanagloriado de hacer un corazon artificial; pero, entre otras, yo le hubiera desafiado á que imitase, echando mano de todos sus recursos, la inimitable construccion de las arterias y de las venas, la incomprendible delicadeza de sus innumerables ramificaciones.

Hablemos un poco de tan maravillosos y sorprendentes tubos, y empecemos por las arterias que desempeñan el papel más importante.

¿No has visto nunca á un médico tomando el pulso á un enfermo? Busca cuidadosamente en tu muñeca, y registrando encontrarás, un poco más abajo del pulgar, un sitio donde sentirás latir algo oculto bajo tu dedo. Por ahí pasa una arteria, y ese sordo latido que percibes, es como el eco de los latidos del corazon. Cada vez que el ventrículo izquierdo se contrae, comprime á la sangre arrojándola en las arterias; éstas, cuyo tejido es muy elástico, se hinchan repentinamente, deshinchándose despues para verificar la misma operacion cuando recibe otro golpe de sangre, de manera que su movimiento se unifica exactamente con el movimiento del corazon. Es cierto

que ambos movimientos se operan en sentido inverso, es decir, que la arteria se hincha cuando el corazon se comprime, y se deshinchas cuando el corazon se ensancha; pero esto no importa nada para lo que el médico quiere saber; trata de averiguar cuál es la fuerza, cuál la rapidez con que late el corazon de un enfermo, y voy á explicarte por qué. Es un punto interesante de la historia de la circulacion.

Cuando eras muy pequeñita, niña querida, tu corazon latia ciento treinta ó ciento cuarenta veces por minuto; luego sus latidos disminuyeron hasta ciento por minuto, y despues mucho ménos. Hoy no te diré exactamente cuántas pulsaciones tienes por minuto, pero quizá sean noventa. Cuando seas toda una señorita, latirá ochenta veces poco más ó ménos; cuando llegues á ser una mamá, bajará á unas setenta y cinco; y cuando seas una abuelita, si Dios te concede esta gracia, descenderá á sesenta, á cincuenta, y quizá á muchas ménos. Cítase á un anciano de ochenta y cuatro años, cuyo corazon no latia más que veintinueve veces por minuto.

Observa que todas las cifras van acompañadas de la observacion *poco más ó ménos*. Efectivamente, el corazon es un caprichoso que no obedece á regla fija. A cada momento cambia de marcha. El miedo, la alegría, todos los sentimientos que agitan el alma, aceleran ó retardan su movimiento, y las revoluciones operadas en la salud se reconocen en sus latidos de una variedad infinita. En la calentura, por ejemplo, que no es otra cosa que una velocidad extrema en la circulacion de la sangre, el corazon de las personas mayores late con tanta precipitacion como

el de los chiquillos, y á veces más de prisa. En ciertas enfermedades se agita á saltos precipitados, cual un caballo que galopa ; trota unas veces con pequeñas sacudidas, y otras anda muy despacio, y sus movimientos son tan débiles que apenas se notan.

En él encuentra el médico preciosas revelaciones. El corazon es un confidente muy hablador, que le proporciona el secreto de las enfermedades, por muy ocultas que se crean en el fondo del cuerpo. Cuando el médico palpa con los dedos la muñeca del enfermo, obtiene absolutamente lo mismo que si la fijara sobre el corazon, con la diferencia de que el apoyarla en la muñeca es ménos incómodo y mucho más breve.

La arteria de la muñeca es, en suma, un pequeño corazon, no solo porque sigue todos los movimientos de él, sino tambien porque continúa su trabajo y contribuye á llevar la sangre hasta las extremidades de los miembros, rechazándola á su turno cada vez que retrocede.

Imagínate una bomba de incendios , cuyos tubos entrasen en juego y rechazasen en toda su extension el agua que se vierte sobre el fuego, y tendrás una idea exacta de la maravillosa máquina puesta á nuestro servicio.

Tampoco vayas á creer que la arteria de la muñeca sea una arteria privilegiada, porque sea la escogida para hablar con los médicos. Todas las demás, son tan á propósito como ella para llenar ese fin; y si no sirven todas para tomar el pulso, es porque generalmente están puestas en el fondo del cuerpo, no siendo fácil por lo tanto el buscarlas y reconocerlas.

Observa atentamente á tu mamá cuando arregla una maleta. Lo que más teme ver estropeado, lo pone con mucha precaucion en medio, á fin de que esté ménos expuesto á los accidentes. Lo mismo ha hecho Dios con las arterias, quienes temen muchísimo los accidentes, mientras que ha dejado las venas, que pueden soportar mejor una desgracia, pasearse tranquilamente por debajo de la piel. Solamente cuando los huesos invaden todo el terreno, llegando hasta cerca de la piel, como sucede en la muñeca, la arteria, que quieras ó no, se aventura forzosamente á llegar á la superficie, y entonces podemos apoyar nuestro dedo sobre ella.

Por otra parte, hay otras que están en el mismo caso, como sucede, por ejemplo, con la arteria del pié. ¡Pero imagínate cuán agradable seria el que á la fuerza tuviéramos que descalzarnos para que el médico nos tomara el pulso!

Con la arteria que por detrás de la oreja pasa hasta las sienas, sucede otra cosa. Esta podria servirnos para el mismo uso, y te aconsejo lo hagas cuando quieras tomarte el pulso á tí misma. Se la encuentra mucho más fácilmente que á la otra, y sus latidos son aún más sensibles. Pero conociendo ya todo cuanto te he dicho, mejor es para el médico tomar el pulso á sus enfermos tocando su mano, que palpando su cabeza. Como ves, todo se reduce á una cuestion de conveniencia.

Ahora quiero darte á conocer las principales arterias y la manera que tienen de distribuir la sangre por el cuerpo.

Toda la sangre arrojada por el ventrículo izquier-

do, en cada una de sus contracciones, pasa á un grande conducto llamado *arteria aorta*. La aorta asciende desde luego, encorvándose despues sobre sí misma; y de esta curvatura, llamada *vayado de la aorta*, porque es muy parecida á lo alto del cayado obispal, parten á derecha é izquierda en ramificaciones que conducen la sangre á los dos brazos y á ambos lados de la cabeza. Las prolongaciones de estas cuatro ramas en que se ramifica la aorta, son las que nos hacen percibir con el dedo las sacudidas ó latidos de las dos muñecas y de las dos sienes.

Una vez completo el servicio superior, la aorta vuelve á bajar; pero ya comprenderás de qué importancia era que esa arteria principal, nodriza de todo el cuerpo, estuviese al abrigo de todo accidente. Cortada la aorta, no hay remedio posible contra la muerte; exactamente igual que si te cortasen la cabeza. Hé aquí por qué ha sido colocada en el sitio mejor, es decir, en el sitio más seguro. Indudablemente conocerás ya, lo que se llama *espina dorsal* y tambien *columna vertebral*, llamada así porque tiene la forma de una especie de columna compuesta de una série de huesecitos pegados unos á otros, que se llaman vértebras. Tantea un poco para convencerte de su solidez, y verás qué poco peligro corre todo cuanto esté detrás de ella. Pues bien, ¡esa es la muralla, el firme baluarte entregado á la aorta para su defensa! Desciende y baja por detrás del corazon, yendo á recostarse en la columna vertebral, á quien sigue por toda la línea de la espalda hasta la altura de los riñones. Allí está, por decirlo así, al abrigo de todo ataque; así es, que apenas hay ejemplos de he-

ridas en la aorta, pues para aldanzarla seria necesario dar uno de esos golpes del tiempo de las Cruzadas que dividian el cuerpo en dos mitades. El tajo alcanzaba entonces á la aorta ni más ni ménos que á las demás partes, y por vida mia, que desgraciadamente no merecian la pena de hablar más de ellas.

Cuando veas un pescado en la mesa, suplica que te dejen ver la gran espina del centro. Es la columna vertebral del pescado, y puede darte una idea más ó ménos exacta de la tuya, porque está construida con el mismo plan. Distinguirás un filete negruzco dibujado á lo largo de la espina; esa es la aorta.

Al mismo tiempo de recorrer su camino la aorta, distribuye á su paso un gran número de arterias que llevan la sangre á todas las partes del tronco. Al llegar á los riñones toma la figura de una horquilla, dividiéndose en dos grandes ramales que continúan bajando, cada uno por su lado, hasta la extremidad de los dos piés.

Como ves, querida niña, todo esto es bien fácil de recordar. Una gran horquilla cuyas dos puntas están en el extremo de los piés; una horquilla cuyo mango se encorva por la parte superior, en forma de cayado, van á parar á los brazos y á las dos mitades de la cabeza, no es una historia muy complicada. Otra cosa seria si entrásemos en el detalle de las ramificaciones.

En esta materia todos los ingenieros pasados, presentes y futuros, se llevan una gran paliza, y quedan vencidos y derrotados.

Escoge de tu cuerpo el punto que más te agrade,

y clava en él la aguja más fina que te sea posible encontrar: ¿qué saldrá de la punzada?

—¡Mil gracias por la invitacion! No necesito hacer ensayos para saber que brotará sangre.

Muy de prisa lo dices; pero ¿te has preguntado alguna vez el por qué decimos de antemano que tenemos la seguridad de sacarnos sangre de cualquiera parte, puncemos donde puncemos? Pues lo decimos porque no hay en nuestro cuerpo ni un solo punto, aunque sea del grueso de la punta de una aguja, que no contenga vasos sanguíneos; porque si hubiese uno, la aguja pasaria sin alterar vaso alguno y sin sacar sangre.

Cuenta ahora cuántos puntos hay de arriba á abajo de tu monísimo cuerpo, donde puedas clavar la punta de una aguja, y cuando hayas obtenido su número, no creas poseer el de vasos sanguíneos que en él se encierran. La agujita, comparada con ellos, es una estaca descomunal, que introduciéndose en la piel desgarrar, no uno, sino millares de vasos.

Esto te parecerá bastante extraño, ¿no es cierto? Déjame justificar tu atrevida objecion. Ya ves cuán fina es la punta de una aguja; pero quien no pudiese verla sino con anteojos, tendria la vista muy mala. Pues los mayores vasos sanguíneos son invisibles á las miradas más perfectas, á los ojos más acabados.

¿Te asombra? ¡Oh, esto no es nada!

Quizá hayas oido hablar del microscópio, de ese maravilloso instrumento, con el cual se aperciben los objetos mil, cien mil, un millon de veces más grandes de lo que son en realidad, siempre que se necesi-

ta. Con el microscopio, indudablemente se ven los vasos de la sangre, imposibles de descubrir á la simple vista. Pero ¡ay! al mismo tiempo se descubre con su ayuda que no son estos vasos los últimos depósitos de sangre. Esos depósitos, invisibles para nosotros, se subdividen de nuevo, subdividiéndose á su vez con otras y otras subdivisiones, y así sucesivamente, hasta que el hombre del microscópio ya no vé nada, mientras que las subdivisiones continúan ilimitadamente.

Estabas á punto de no creer en esos millares de vasos que una aguja puede estropear con su punta al atravesarlos; y si te hubiera dicho millones en vez de millares, aún no estaria muy seguro de haber dicho toda la verdad.

Por lo demás, ya comprendes que con el oficio desemeñado por la sangre, si hubiese un átomo de nuestro cuerpo donde no llegase, ese átomo careceria de alimento: ¿qué digo de alimento? esta suposición es inadmisibile; ese átomo no existiria, porque la sangre es quien los ha formado.

Esos imperceptibles vasos sanguíneos, ó de la sangre, han sido llamados *capilares*, de la palabra latina *capillus*, que quiere decir cabello, porque los primeros sabios, que no sospechaban ni podian presentir ninguna de las maravillas que el microscópio debia revelarnos algun dia, no encontraron cosa más á propósito para darnos una idea de su exquisita finura, que compararlos á los cabellos. Quizá creian darles una importancia que no tenian; pero cree que tus bonitos cabellos rubios, en medio de ser tan finos, son, sin embargo, no más que cables, pero ca-

bles muy gruesos, comparados con las arterias y venas capilares que inundan y pasean todas las partes de tu cuerpo.

Observa ahora que cada una de estas venas capilares se compone necesariamente, puesto que son continuacion de las grandes arterias, de tres tunicas enchufadas las unas en las otras, como perfectamente se distingue en las arterias de mayores dimensiones; que en el interior de esas tunicas hay sangre, y dentro de la sangre una treintena de sustancias conocidas por nosotros, sin contar las que aún no conocemos, y entonces empezará á tener idea de las maravillas acumuladas en cada parte de tu cuerpo, en cada pobre migaja, por pequeña que puedas imaginártela.

CARTA XV.

DE LA NUTRICION DE LOS ÓRGANOS.

En la extremidad de las arterias capilares es donde nuestro antiguo y querido arquitecto (y cuenta que cuando yo te decia que estaba en *todas partes* á la vez, distabas mucho de figurarte los prodigios encerrados en esas dos palabras), es donde nuestro arquitecto hace su distribucion y donde se cumple el acto misterioso de la nutricion, que es una maravilla muchísimo más grande que la que hemos explicado hace pocos momentos.

En efecto, aquí no se trata ya de hacer divisiones mecánicas, cuya naturaleza, por admirable que sea, puede no obstante concebirse. Lo que es más admirable, lo que no podemos llegar á concebir, es esa delicadeza de tacto, ó mejor dicho, de instinto, con el cual cada uno de esos millares de millones de pequeños átomos que componen nuestro cuerpo, saque de la sangre el alimento comun, el alimento necesario á su consumo, dejando lo restante al vecino, sin que nunca se engañe ni equivoque.

Nunca habrás pensado tú en esto, porque las niñas viven tan tranquilamente como si la vida fuese la cosa más sencilla del mundo, sin presumir siquiera que su vida es cual un milagro continuo, lo cual naturalmente las exime de dar gracias al Autor de milagro tan admirable. ¡Cuántas personas viven y mueren habiendo meditado acerca de este punto menos aún que las niñas más pequeñas!

Pero déjame preguntarte, en fin, lo que sucederia si á los ojos se les antojase tomar el alimento de las uñas, si los cabellos detuvieran en su camino á lo que va destinado á los músculos, si la lengua absorbiese lo que ha de ir á los dientes, y los dientes lo que va á la lengua. ¿Quién ha de impedirlo? A ver si lo sabes. Todos, absolutamente todos beben á la vez en la misma taza; una misma sangre es la que va á buscarles á unos y otros; las sustancias que lleva á los ojos son las mismas que lleva á las uñas, y sin embargo, los ojos toman lo necesario para construir los ojos, y las uñas con que hacer uñas.

¿Cómo se verifica esto? Te suplico que me contestes.

Cuando los médicos responden á todas estas cuestiones, que cada órgano tiene su sensibilidad peculiar y especial, que le induce á reconocer y extraer de la sangre tal sustancia y no otra cualquiera, se engañan de medio á medio si se figuran haber contestado á la pregunta. No han hecho sino reproducir la pregunta con otras palabras, porque cabalmente esta sensibilidad es lo que necesitaba explicarse, lo cual no se hace diciendo que existe. Si preguntares por qué tienes dolor de cabeza y te contestaran que le tienes porque la cabeza te hace daño, ¡quedarías bien enterada!

Así, pues, cada uno de nuestros órganos puede ser considerado como un sér distinto, con vida aparte y simpatías y amistades particulares. Se conducen respecto á la sangre cual amigos que se conocen íntimamente, y van á coger del brazo á otros amigos que están entre la multitud; y cuando te dije que nunca se engañaban, quise hablar de su conducta regular en las circunstancias normales ú ordinarias. Como los hombres, se engañan tambien algunas veces, en ciertos casos, y toman una sustancia por otra, ó desconocen la sustancia necesaria á su nutricion, prueba contundenté y sin réplica de que ponen en juego cierto discernimiento, y por lo tanto de que no trabajan de una manera fatal, como podria presumirse.

Aquí tenemos los huesos, por ejemplo. Los huesos se componen de *gelatina* (sustancia que te sirven los cocineros con el nombré de gelatina de tal ó cual trozo de carne, y con más razon debian llamar gelatina de tales ó cuales huesos), y de fosfato de cal, es-

pecie de piedra de que ya te hablé anteriormente, si mal no recuerdo, y en la cual reside y descansa toda su solidez. El estado primitivo del cuerpo de los huesos es completamente gelatinoso, y el fosfato llega con el tiempo á depositarse en ellos en tanta más abundancia, cuanto más se avanza en edad.

En buena ley, los huesos no toman de la sangre más que la gelatina y el fosfato de cal. Pero si se quiebran, su tegido se inflama en la parte fracturada; entonces cambia de gustos, si me es lícito hablar así, y ya los tenemos tomando de la sangre materiales para construir granos carnosos que se unen por ambos lados de la fractura, encolando así el hueso roto. Primera excepcion de la ley.

En ciertas enfermedades los huesos riñen de pronto con el fosfato de cal, no quieren ni hablar más de él, ni aceptan otro nuevo; y como el antiguo se va poquito á poco, á causa de la continua demolicion de que te hablé dias pasados, los huesos se debilitan cada vez más, hasta que al fin les es imposible sostener el cuerpo. Segunda excepcion de la ley.

En fin, cuando sobreviene la vejez, los huesos llegan á estar tan cargados de fosfato de cal, que carecen de espacio donde colocar al que está contenido en la sangre. ¿Qué hace entonces? Buscar colocacion en otra parte; y como no faltan almas compasivas que, olvidando sus repugnancias instintivas, consienten en darle hospitalidad con gran daño y perjuicio del pobre anciano, que ya no está tan bien servido como antes, por los imprudentes que se han dejado seducir; pero como no le han consultado, no es extraño. Las arterias, sobre todo, y algunas veces

los músculos, son los miembros que se toman tan extraordinaria libertad, y no es raro ni extraño encontrarles osificados en el cuerpo de los ancianos, es decir, transformados en huesos, gracias al fosfato de cal de que han querido recargarse. Tercera excepción de la ley, y última que te digo, perdonando las demás.

¿Qué deducirémos de todo esto, querida niña? Dos cosas. Primera, que no comprendemos ni una sola palabra, lo cual te coloca á la altura del sabio más grande del mundo; y segunda que nuestro cuerpo es un milagro permanente, un milagro que bebe, come y pasea, sin que por eso debamos mirarle con desprecio. Como Dios le habita, á cada instante tendría que hablarte de él si quisiera profundizar y ahondar los fenómenos que aún he de referirte. Cada cabello que nace es un prodigio incomprensible, del cual no saldriamos, á no llamar en nuestro auxilio las leyes eternas é inmutables que nos han hecho lo que somos, y á las cuales muy justo es que nuestra alma obedezca, puesto que no existiríamos ni un solo segundo si cesasen de hacerse obedecer en nuestro cuerpo.

Reflexiona un poco sobre esta materia, mi querida discípula. Por pequeña que seas puedes comprender ya, con esas reflexiones, que hay sobre tí un sér á quien es preciso respetar. El Dios clemente y bueno á quien todas las noches te hace rezar tu mamá, juntando tus manitas y haciéndote persignar, no está tan lejos de tí como pudieras imaginarte. No es un sér fantástico, completamente relegado á vivir en el fondo de ese espacio inmenso y desconocido

que llamamos Cielo, para darle siquiera un nombre. Si su mano omnipotente y todopoderosa se extiende así hasta los últimos rincones de tu cuerpo, también su voz habla á tu corazón, y es necesario escuchar lo que dice.

CARTA XVI.

LOS ÓRGANOS.

Contrariando mis costumbres, me he servido últimamente de una palabra, nueva para nosotros, sin darte su explicación.

He dicho *nuestros órganos*, y aún no hemos visto lo que es un *órgano*.

Supongo que me habrás comprendido á pesar de mi silencio, por ser una palabra muy usada en la conversación, y cuyo significado comprende casi todo el mundo. Pero quiero darte una idea mucho más clara de esa palabra, atendido el mérito que encierra. Si no lo he hecho inmediatamente de ser pronunciada, ha sido porque merece una explicación muy extensa, explicación que nos hubiera llevado demasiado lejos de nuestro objeto.

Órgano es una palabra derivada de la locución griega *organon*, que quiere decir *instrumento*. Servía particularmente para determinar los instrumentos de música, de tal modo, que nuestra frase *órganos musicales*, se deriva de ella.

Así, pues, nuestros órganos son los instrumentos, los útiles, si te parece mejor, que hemos recibido para cumplir todos los actos de la vida; y como no hay una sola parte de nuestro cuerpo que no nos sea útil para alguna cosa, nuestro cuerpo no es de arriba abajo sino un compuesto de órganos. Así, la mano, instrumento ó máquina que sirve para tomar y palpar los objetos, es un órgano; los ojos, instrumentos para ver, son un órgano; el corazón, máquina por medio de la cual circula la sangre, es un órgano; los huesos, armazón que sostiene el peso del cuerpo, son cada uno de ellos un órgano; el hígado, que fabrica la bilis, es otro órgano; los músculos, fuerza que les pone en movimiento, son también órganos; la piel, coraza que los resguarda y protege, es también órgano; todo en nosotros es órgano. Si hubiera un rincón en nuestro cuerpo que no fuese un órgano, de nada nos serviría, ni le hubiéramos recibido, porque el Creador nada ha hecho inútil, nada hace, ni nada hará.

En esa palabra está el gran milagro que llamamos vida. No sé si vas á comprenderme tan bien como yo quisiera; pero escúchame atentamente y cual si te explicase la adición ó suma de cantidades, puesto que es ménos difícil.

La vida no es más, en efecto, que el total de una suma. Cada uno de nuestros órganos es un sér distinto que tiene su naturaleza particular, sus funciones especiales, y por consiguiente su vida aparte; y nuestra propia vida es el total de estas pequeñas vidas, independientes las unas de las otras, que por lo tanto vienen á fundirse, por una misteriosa com-

binacion, en una sola vida comun, que está en todas partes y en ninguna. De aquí se deduce, que cuantos más órganos tiene un sér, más fuerte es el total, y por consecuencia que tiene más desarrollada la vida. Te ruego que no olvides esta idea, porque nos servirá de mucho cuando lleguemos á la vida de los animales. A medida que veas disminuir el número de órganos, la vida disminuirá en la misma proporcion, hasta que lleguemos á ciertos séres que no tienen en cierto modo sino un solo órgano aparente, y cuya vida es tan insignificante, que apenas podemos darnos cuenta de ella, dudando de que á eso se pueda llamar vivir.

Pero la comparacion de la vida con el total de una suma es demasiado seca, y si bien tiene su lado exacto y preciso, podria darte una idea falsa de la vida, cosa que sucede siempre que se quiera resolver por el método de dos y dos son cuatro, las cuestiones impalpables y los misterios ocultos.

Intentemos dar una explicacion mejor y más clara.

Te dije que la palabra griega *organon* se aplicaba especial y particularmente á los instrumentos de música. Pues bien; hagamos de nuestros órganos instrumentos musicales.

De seguro que alguna vez has asistido á un concierto. Cada uno de los instrumentos de la orquesta trabaja aparte y por cuenta propia, ¿no es verdad? La flauta dá salida al aire por todas sus llaves y agujeros; el contrabajo hace roncar á sus cuerdas; el violin suspirar á las suyas; redoblan los timbales; bailan las campanillas sonoras; en fin, todos trabajan

á su modo. Sin embargo, cuando todos estos instrumentos marchan acordes y bien unidos, no oyes más que un sólo sonido; y para tí, el resultado de tantos ruidos distintos, y que aislados cada uno de por sí no tendrían ningun sentido, es la música escrita por el gran artista, á quien tú no ves. Entónces ya no oyes la flauta, ni el contrabajo, ni el violin, sino que oyes la sinfonía de Beethoven, el oratorio de Haydn, la obertura del *Don Juan*, de Mozart.

Pues así es la vida. Todos los instrumentos juegan á la vez, pero no hay más que una música, una música que ha sido escrita por Dios.

Al decirte que así es la vida, quiero decir que hay una semejanza muy grande entre la armonía vital y la armonía musical, porque me guardaré muy bien de hacer una comparacion completamente exacta, tanto más, cuanto ignoro haya alguna; pero me avergonzaria de hacer esta confesion á una discípula, á no tranquilizarme el que inútilmente darías la vuelta al mundo en busca de un maestro que supiera hacerla. Cien comparaciones más pondria ante tus ojos, si no cojeasen todas de más de un pié. ¿Quieres que te diga de qué pié cojea está? Pues oye. En cualquier orquesta, al lado del instrumento está siempre un músico. Pues en nosotros vemos el instrumento, pero nunca vemos al músico.

Quizá me preguntes, querida niña, por qué razon estoy gastando hoy tanto papel en hablarte de los órganos, en vez de continuar tranquilamente la historieta de la circulacion de la sangre. Segun te he dicho hace poco, el secreto de la vida está en los órganos, de suerte que ántes de empezar la historia

de la vida debia hablarte de ese secreto. Por los órganos empiezan todos los libros que tratan del estudio que venimos haciendo, y á tener alguno en las manos, sabrias que todos los séres conocidos se dividen en séres que tienen órganos y en séres que no los tienen; ó *séres orgánicos* y *séres inorgánicos*. (*In* quiere decir aquí *no*, así como se dice *justo* ó *injusto*) (1).

Este es el punto de partida del estudio de la naturaleza, y aún otras muchas cosas que debiera haberte dicho ántes de empezar. Pero hemos marchado de frente y en línea recta sin mirar lo que dejábamos detrás, y tenemos que hacer una escursioncita de vez en cuando para pagar nuestra deuda.

Y ya que va de confesion, quiero hacértela completa. Quizá no me hubieras escuchado más que á medias si hubiese empezado por el principio. Hay un proverbio que dice: *El amor y el rascar todo es empezar*. No te aconsejo que sigas este adagio mientras estés sentada á la mesa, porque podria costarte caro; pero es bueno seguirle cuando se trata de aprender; porque cuanto más se sabe, más ambicion se tiene por saber. Si hoy te he dado á gustar los órganos,

(1) Un pedazo de hierro es lo mismo en todas sus partes. Cada una de ellas tiene las mismas propiedades y el mismo uso. No tiene órganos, es un ser inorgánico. Un rosal tiene flores que están hechas de una manera distinta de las hojas, que sirven para otros usos; una raíz que extrae y saca su jugo de la tierra, una corteza de diferente naturaleza que la madera, y que sirve para otras cosas. Si tiene órganos, es un sér orgánico. Todos los vegetales y animales son séres orgánicos.

que son un trozo de carne bastante duro, ha sido en la suposicion de que empezabas á sentir apetito. ¿Me habré engañado?...

Pero volvamos á la sangre que nutre los órganos.

CARTA XVII.

LA SANGRE ARTERIAL Y LA SANGRE VENOSA.

En la extremidad de los vasos capilares es donde se cumple, segun hemos dicho, ese prodigio incomprendible de la nutricion de los órganos.

Hecha esta operacion, la sangre necesita volver al punto de partida, y entonces empiezan de nuevo esas maravillas microscópicas de que hemos hablado ya. Inmediatamente despues de las arterias capilares, están las venas capilares, tan finas é invisibles como las anteriores. Se apoderan de la sangre en todas partes á la vez, sin darla un instante de reposo, y ya la tenemos en camino para volver al corazon. ¿Dónde empiezan nuestras venas y dónde acaban nuestras arterias? Nadie podria decirlo con exactitud, puesto que las últimas ramificaciones de unas y otras se escapan á la mirada del hombre, por más que posea los admirables instrumentos descubiertos por su ingenio: y no obstante, sin que nadie lo haya visto hay una cosa que puedo decirte, y es que nuestras venas más pequeñas, son continuacion de nues-

tras más pequeñas arterias, y que es el mismo conducto quien, prolongándose, de arteria se transforma en vena, sin que se interrumpa su curso, pues las sustancias destinadas á los órganos pasan á través de las paredes, como el sudor pasa á través de nuestra piel siempre que traspiramos.

—Pero si nadie lo ha visto, me dirás, ¿cómo se puede saber?

Entendámonos. En el hombre y en los animales que más se le asemejan, es cierto que nunca se ha visto; pero se ha visto en otras partes. Esto necesita una ligera explicacion, y no me la reprocharás, tanto más, cuanto que es muy interesante.

Cuando pones la mano en tu cuello, ¿qué sientes? Calor. Cuando tienes en la mano un gato, un pajarillo, ¿qué sientes? Calor. Y dime, ¿de dónde dimana este calor? Para no esperar mucho tiempo una contestacion, responderé yo mismo. Proviene y dimana de su sangre y de la tuya; la cual es caliente por razones que luego sabremos. A buen seguro que no esperabas hallar todas las curiosidades contenidas en una palabra tan sencilla. Tu sangre está caliente, pero no se calienta por sí misma; tenlo muy presente.

Pero si tocas una rana, un lagarto, un pescado, ¿qué sientes? Frio. Y ¿por qué razon? La respuesta no es tampoco difícil.

A juzgar por las apariencias, será porque su sangre es fria.

Precisamente: y ahora que sabes la razon, puedes añadir que si su sangre es fria, consiste en no haber sido calentada como la tuya. Pero no te impacientes;

veremos todo esto en su tiempo y lugar oportuno.

Ahora bien: en el cuerpo de los animales que tienen fria la sangre, como serpientes, ranas, tortugas, lagartos, pescados y otras especies, la sangre circula como en el nuestro, y merced á una máquina semejante á la nuestra, que es lo más sorprendente. Comprenderás muy bien que una máquina que calienta debe estar construida de una manera más perfecta que una máquina que no calienta; y de hecho, y sin ánimo de lisonjarte, de una rana á tí hay alguna diferencia, ¿no es verdad? Es, pues, muy natural que el cuerpo de la rana esté construido más groseramente que el tuyo.

Esa historia es la misma que la de los pobres que carecen de buenas habitaciones como los ricos; y para dejar á pobres y ricos tan hombres los unos como los otros, toma una de esas bonitas muñecas que andan, mueven los brazos y la cabeza y dicen papá y mamá, y compáralas con esas que se venden en las tiendas á dos ó tres reales. Una y otra, en conjunto, están hechas de un mismo modo; una y otra tienen igualmente brazos, piernas, boca, narices, ojos, etc., etc.; pero ¿qué diferencia en los detalles, y con cuánto más cuidado está hecha la una que la otra!

Pues bien: los animales que tienen fria la sangre son los animales de la tienda de á dos ó tres reales. Tienen, como nosotros, arterias y venas; pero no se han empleado en su construccion tantos detalles ni tan prodigiosa finura de extremidades como en el hombre y en los animales de sangre caliente, detalles que causan la desesperacion del observador, por

más que no debieran inquietarle. Es cierto que tampoco se ven á simple vista, pero con el microscopio puede verse todo; extremidades de las arterias, extremidades de las venas; así como se ha visto y observado lo que te decia hace poco, á saber: que el fin de la arteria se cambiaba en vena sin interrupcion alguna. Estas mismas observaciones hechas en las ranas y en los pescados, son las que han ceñido la corona de la razon y del triunfo á la frente de Harvey sobre la circulacion de la sangre, noble causa ardientemente defendida y de que tanto se burlaron los sabios de su época. Es cierto que ya entonces habia muerto, como ha sucedido respecto de todos los genios con que se enorgullece la humanidad; pero al fin se le hizo justicia, y no háy por qué condolerse tanto. Quien ha tenido la insigne fortuna de poner la mano sobre una verdad, y de asirla lanzándola al mundo, bastante pagado queda con el reconocimiento continuo de las generaciones futuras. Si quiere además el murmullo lisonjero de sus contemporáneos y el juguete con que se paga un éxito presente, el genio inventor se trueca en un niño indigno del papel que Dios se dignó concederle.

¡Un niño! Voy á parecerte muy descortés por ese calificativo, y para castigo mio vas á recordarme que, segun mi mala costumbre, nuevamente me he alejado mucho del asunto. Pero no me riñas, que ya vuelvo á él.

¿En qué se distingue, me preguntarás, una arteria de una vena, para así determinar lo que es vena y lo que es arteria?

En muchas cosas. En primer lugar, una arteria,

como te decia últimamente, se compone de tres túnicas, de las cuales la principal, que está en medio, es resistente y elástica; lo que permite á la arteria rechazar á su vez sangre, y hace al mismo tiempo que las cortaduras de las arterias sean tan peligrosas, porque entonces el pequeño tubo se abre ensanchándose en extremo á causa de estar sostenido por la túnica del centro, que deja correr á la sangre caudalosa é indefinidamente. Las venas no tienen esta túnica, sus paredes caen á plomo sobre sí mismas, cuando tienen alguna cortadura, y entonces es mucho más fácil contener el derrame de sangre.

Además, las venas están provistas, de trecho en trecho, de unas puertecillas, semejantes á las que vemos á las entradas de las aurículas y de los ventrículos del corazon. Recordarás aquellas famosas válvulas sobre las que se asienta todo el mecanismo, que abren paso á la sangre para ir en un sentido, impidiéndola retroceder atrás; pues las puertecillas de las venas, llamadas tambien válvulas, desempeñan absolutamente el mismo papel. Se abren en direccion al corazon para dejar paso franco á la sangre; pero si quiere retroceder las halla cerradas, de suerte que conforme ha franqueado un camino, pierde la esperanza de volver á él retrocediendo; y así, marchando, llega progresivamente al corazon, sin que pueda escaparse. No pasa lo mismo en las arterias, donde la sangre recorre todo su camino de un solo salto, bajo el impulso dado por el corazon.

En fin, y aquí está lo importante; la sangre contenida en las venas no es la misma que la que llenó el corazon.

—¡No es la misma, Dios mio! ¿Luego tenemos dos sangres distintas en el cuerpo?

Dos, sí, hija mia; y tú no lo sospechabas, porque si te pinchas, ó cortas, ó sangras por la nariz, siempre ves la misma sangre, siempre esa sangre de un rojo hermoso que todo el mundo conoce.

Y es que entonces sale á la vez de las arterias y de las venas, y la mezcla de las dos es la que tú ves. Esta misma mezcla que brota de todas las heridas, tanto pequeñas como grandes, es causa de que todos estén unánimes en decir que la sangre es roja, lo cual no es cierto, ni de la sangre de las venas, ni de la sangre de las arterias. La primera es negra, como podrás asegurarte y convencerte de ello, si tienes valor para examinar la sangre de aquel á quien primero hagan una sangría y puedas verla hacer.

En semejantes casos siempre se abre una vena, y ya comprenderás por qué razon, despues de cuanto te he dicho acerca de las arterias.

Verás entónces lanzarse por la punzada ó cisura un salto de sangre de un negro rojizo, mucho más negro que rojo; color de la sangre venosa. Cuando por algun accidente queda cortada alguna arteria, lo que mana de ella es completamente distinto. Brota una sangre rosada, espumosa, casi igual á la leche en que se hubiera desleido un poco de carmin, batiéndola despues con una caña ó un palo; esta sangre se llama sangre arterial.

Nada más sencillo, como ves, que distinguir una arteria de una vena; no hay sino mirar lo que tiene dentro de sí. Cuando la sangre llega á nuestros órganos para alimentarlos, es, por consecuencia, arte-

rial; y cuando despues de nutrirlos se marcha, pasa á ser venenosa. ¿Qué va á hacer en el corazon hácia el cual vuela á encaminarse? Va á buscar un nuevo impulso que la lance á los pulmones, donde volverá á trasformarse en arterial; es decir, propia para servir otra y otra vez de alimento. Ese es todo el secreto y el por qué de la CIRCULACION.

Todo eso se dice muy pronto, querida niña, pero apostaria á que no comprendes nada de cuanto he dicho. No te avergüences por tan poca cosa, porque es imposible comprenderlo ántes de haber aprendido qué es la RESPIRACION. Henos aquí detenidos repentinamente.

Dejaremos, pues, para la próxima carta la tercera parte de la nutricion; y si las dos primeras te han entretenido, espero que esta no te fastidiará.

CARTA XVIII.

LA PRESION ATMOSFÉRICA.

Despues de haber trabajado mucho, querida niña, y cuando el hombre quiere tener un momento de descanso, dice: ¡*Respiremos!* Porque respirar es una operacion que se hace por sí misma sin necesidad de ocuparse de ella.

Pero si se hace por sí sola, no se explica por sí misma, y el decirte: *Respiremos ahora*, no será un

momento de reposo para mí, que me he encargado de explicarte la respiracion.

Voy á recordarte lo que sucede cuando presentan en la mesa un frutero lleno de cerezas. Alargas tu mano no queriendo coger sino unas pocas, y en vez de tomar las que deseas, se enredan unas en otras de tal suerte, que parece una interminable cadena de purpúreos eslabones, acabando por servirte un monton de cerezas en vez de un puñado.

El acto de la respiracion es bastante parecido al de las cerezas, y perdona la comparacion. Hubiera querido servirte unas pocas, un platito de niña; pero siento venir las explicaciones enlazadas unas tras otras; y de bueno ó mal grado, necesario será que te trate como á una persona mayor, renunciando por hoy á nuestras divertidas comidillas del principio.

Se me figura que nada perderás de cuanto diga si prestas atencion á mis palabras, porque á propósito de ese débil soplo de va y viene, hay más cosas dignas de aprenderse que cuantas hasta hoy has aprendido. Como te decia hace un instante, mis reflexiones vendrán á ser como un monton de cerezas colocado en tu plato. Ojalá tengas mucho apetito.

Para no embrollarnos, dividirémos la tarea en dos partes. Voy, por consiguiente, á explicarte ante todo *de qué manera se respira*; pregunta, como podrás comprender, de mucho interés, y luego *por qué causa se respira*, pregunta aún más interesante.

Preciso es, desde luego, que sepas que el aire es pesado, muy pesado, mil veces más pesado de lo que puedas imaginarte. El aire que respiramos á través del cual vamos y venimos, el aire tiene algo de real

y material, por más que no lo vemos; y cuando hace viento, es decir, cuando el aire se mueve y agita, cual agua que se desborda rápida precipitándose desde una cuesta, no podemos ménos de convenir en que es algo real y material, puesto que le vemos tronchar y derribar árboles corpulentos, así como arrebatarse y llevar consigo los buques de más alto porte.

Pero sin ir tan lejos en busca de ejemplos, prueba, ya que corres tan bien, prueba á correr dos minutos contra un viento fuerte, y me dirás en seguida si el aire es algo ó nada. Si el aire es algo real y material, preciso es que tenga peso, porque todos los cuerpos le tienen, lo mismo el papel que el plomo, con la única diferencia de que el del plomo es más considerable que el del papel. Ahora bien: una hoja de papel es una cosa muy ligera, ¿no es verdad? Y de seguro te costará trabajo decir que tiene peso. Pero muchas hojas de papel puestas unas encima de otras, llegan á componer un libro grande y muy pesado, de tal manera, que si amontonasen sobre tu cabeza una columna compuesta de tantos libros como los que habrás tenido ocasion de ver en la biblioteca de tu papá, caerías al fin aplastada.

Lo mismo exactamente sucede con el aire, que en poca cantidad pesa muy poco, pero en mucha cantidad puedes imaginarte que acabaría por pesar mucho. Figúrate ahora que sostenemos sobre nuestra cabeza, aquí, en la superficie misma de la tierra, una columna de aire de unas doce á quince leguas de altura. Supongámosla de doce leguas para estar más seguros, porque los sabios no han podido aún

calcular exactamente la altura, y me parece que es ya mucho haber llegado á saber tanto.

¿Te figuras lo que son doce leguas de altura? Voy á ayudarte á calcularlo.

Una legua tiene cuatro kilómetros; un kilómetro, mil metros, y mil metros son tres mil piés (1). Una legua tiene, por consecuencia, doce mil piés, y doce leguas representan ciento cuarenta y cuatro mil piés. Ahora bien: las torres de Nuestra Señora de París, de las que indudablemente habrás oído hablar mucho, si es que no las has visto, sólo tienen doscientos piés de altura. Doce leguas de altura, representan setecientas torres de Nuestra Señora puestas las unas sobre las otras. Dejo á tu buen juicio el imaginar cuánto pesaria un rimero de papel de estatura tan colosal.

Ya puedes, pues, concederme que esa pila, ó si te parece mejor, esa columna de aire (es la frase consagrada), debe tener un peso respetable. Ello es, por lo demás, tan positivo, cuanto que esta columna ha sido pesada, hasta tal punto, que puedo decirte, si quieres, cuál es su peso; teniendo presente que este peso estará en razon directa con la anchura de ella; porque ya comprenderás que una columna tan ancha como una de las torres de Nuestra Señora debe

(1) El pié francés ó pié real es mucho mayor que el castellano, puesto que la legua de nuestro país tiene 20.000 de estos. Hé aquí, pues, una confesion por la que se deduce que, teniendo *más piés*, tenemos *ménos pié*. Hasta hoy no sabia que se camina sobre una verdad.

tener un peso muy distinto del de una columna tan ancha como un vaso.

Mira, ahora mismo tengo bajo la inspeccion de mis ojos una gramática que acabo de medir. Pon la tuya ante tu vista y podrás seguir con facilidad mi cálculo, supuesto que ambas tendrán poco más ó ménos el mismo tamaño ó dimension. Su cubierta tiene once centímetros de anchura por diez y siete de longitud. Ya sabes, ó por lo ménos debes saberlo, y así lo supongo, que un centímetro es la centésima parte de un metro, y tu mamá no dejará de tener uno en cualquiera parte para medir la tela de sus vestidos. Hay, pues, en la cubierta de mi gramática, segun decíamos, once filas ó hileras de diez y siete centímetros cada una, cuyo total forma el número de ciento ochenta y siete centímetros puestos unos detrás de los otros. Colócala de plano sobre tu mano: la diferencia no será muy grande, como puedes convencerte midiendo su extension.

¿Sabes cuánto pesa la columna de aire de doce leguas de altura que sostiene la cubierta de tu gramática, en la suposicion de que sea exactamente del tamaño de la mia?... Pues son ciento noventa y tres kilogramos, ó trescientas ochenta y seis libras, con algun excedente que no tomo en cuenta. Si no quieres obtener exactamente ese número, figúrate que cada uno de los ciento ochenta y siete centímetros sostiene una columnita cuyo peso es de un kilogramo, treinta y tres gramos, y efectúa la multiplicacion.

Apostemos cualquiera cosa á que no te creias con tantas fuerzas, porque desde aquí te veo hacer bai-

lar y saltar con tanta facilidad y como si fuese una pluma, á esa gramática tan enormemente cargada.

Tranquilízate; no hay nada de mágia ni brujería en todo ello. Si un hombre de grandes fuerzas te empujase por un lado, ¿podrias resistirle? Indudablemente que no. Pero si otro hombre de iguales fuerzas te empujase al mismo tiempo por el otro, ¿qué sucederia? Permanecerias muy tranquila en el mismo sitio, sin cuidarte ni del uno ni del otro, porque las dos fuerzas se destruirian mutuamente. Pues en el mismo caso estamos. Mientras el aire que está sobre tu gramática gravita de arriba abajo con peso de trescientos ochenta y seis libras, el aire que está debajo empuja en sentido contrario con un peso completamente igual, que destruye el efecto del otro. Quien de trescientos ochenta y seis quita trescientos ochenta y seis, le queda nada. La gramática no lleva sobre sí peso alguno, y la haces bailar á tu gusto, sin que en ello haya un gran mérito.

—¿Qué estas diciendo? vas á preguntarme. Si yo pongo una piedra sobre mi mano, siento perfectamente su peso; pero si pongo la mano sobre la piedra, ya no siento nada. ¿Cómo puede ser que el aire que está debajo de la gramática pese sobre ella? Ya que me has hablado de columnas, bonita cosa seria, por ejemplo, que las personas que suben á la de Vendome, sostuvieran su peso en las espaldas, cuando llegan á su cúspide.

Muy bien dicho, hija mia; tanto, que tu objecion me recuerda un razonamiento que nunca podia desvanecer, cuando siendo muchacho de alguna edad, oí explicar la pesadez del aire á un respetable profe-

sor que no se paraba en barras, como nosotros estamos haciendo. Le oí decir que la superficie ordinaria del cuerpo humano equivalía poco más ó ménos y contándolo todo, á un metro cuadrado. Como hay cien hileras de cien centímetros cada una, en otros términos, diez mil centímetros en un metro cuadrado, se me decía que un hombre de mediana estatura sostenía, repartido en toda la superficie del cuerpo, el enorme peso de diez mil trescientos treinta kilogramos, ó sean seiscientas sesenta libras, á razon siempre de un kilogramo, treinta y tres gramos por cada centímetro cuadrado. En su consecuencia, yo me preguntaba siempre cómo era que al entrar en una casa no quedábamos libres de tan fabuloso peso, supuesto que el techo se interponía naturalmente entre la columna de doce leguas de altura y el hombre, que no tenía ya más que algunos piés de aire sobre su cabeza. Es evidente que el techo debía sostener lo demás. ¿De dónde provenían, pues, las veinte mil seiscientas sesenta libras que no cesaban de pesar, en apariencia, puesto que desde el umbral de la puerta, y aún bajo la protección del techo, dos pasos más lejos, enteramente al aire libre, con la terrible columna de doce leguas de altura, no se sentía uno más ligero, ni siquiera en el valor de una hoja de papel? Tenía este problema una dificultad que yo no sabía resolver. Más tarde he acabado por poseer la explicación del enigma, bien sencilla por cierto.

El aire, en efecto, no pesa del mismo modo que un peso de cincuenta libras, que no quiere sino bajar, sin cuidarse absolutamente nada de lo que está so-

bre él. *Oprime* como un resorte que ha sido empujado, y pugna por tomar su posicion natural con una fuerza equivalente á la que le ha hecho retroceder. Trata de examinar el resorte de un reloj, para comprenderme mejor. Cada molécula ó átomo de aire es un resorte de una elasticidad incomparable, que nada puede romper, que nunca se fatiga, á quien siempre se puede acortar, con la condicion de disponer de fuerza suficiente, y que está dispuesto siempre á desarrollarse indefinidamente á medida que disminuya la fuerza que la comprimia.

Tenemos, pues, la columna de aire que está delante de la puerta. en cuya columna hay un monton de resortes de doce leguas de altura. Todos los que están en la parte inferior, sostienen á sus camaradas que los comprimen, en razon de todo su pero reunido, y hélos ahí haciendo esfuerzos desesperados para rechazar esa espantosa presion y ensancharse y dilatarse á su gusto. Tratan de escaparse en todas direcciones, á derecha, á izquierda, por arriba, por abajo; pero presos entre la tierra, que no cede, y la masa compacta de todas las columnas de aire que rodean en todos sentidos el globo, y cuya parte inferior es tambien comprimida por todas partes, luchan sin cesar, pero en vano; infatigables, pero impotentes.

Te encuentras en medio de esos pequeños luchadores, y naturalmente sufres la pena del trabajo que se les ha impuesto. Así es que te estrechan y oprimen como todo lo demás de la tierra, por delante, por detrás y por todos lados, con una fuerza igual á la que los ha comprimido á ellos mismos, quiero de-

cir, con el peso bajo el cual están horriblemente abrumados; de suerte que este peso le sostienes tú, no sólomente sobre tu cabeza y tus hombros, como desde luego pudiera presumirse y como á primera vista parece, sino tambien todo el cuerpo y todos los miembros, así como debajo de los brazos, debajo de la barba, de las ventanas de la nariz y de todas partes.

Imagínate ahora que entras en una casa. ¿Qué encuentras en ella? El aire de fuera ha entrado á su vez por la puerta, por la ventana, por todas las grietas, las más pequeñas, de las paredes. La columna que está sobre el techo no pesa ya sobre él; pero magnífico adelanto, el aire ha entrado muy comprimido, y los resortitos pugnarán por adquirir su elasticidad, y esto es bien claro, tanto de una parte como de la otra. El techo protector sirve de tan poca cosa, que si él mismo no fuera protegido por el aire exterior, cuya presión le mantiene en su lugar, el aire interior lo haría saltar hecho mil pedazos con los esfuerzos que hace para dilatarse.

¿Te ries? Pues espera un momento.

Supongamos una casa pequeñita, para hacer más bella nuestra descripción, de quince piés de longitud, quince de latitud y un techo plano; es decir, lo más económico en materia de techos. Quince piés son cinco metros; y como la tabla de Pitágoras nos enseña que cinco por cinco son veinticinco, nuestro techo tendrá, por consiguiente, veinticinco metros cuadrados; lo cual no es mucho, si tienes en cuenta que hay muy pocas casas tan pequeñas.

¿Quieres calcular ahora la fuerza con que esos mi-

llares y millones de duendecillos encerrados debajo de este techo le empujarán delante de sí? Hemos dicho que los que cabían en un centímetro cuadrado, tenían fuerza bastante para que, ayudándose los unos á los otros, empujaran delante un kilogramo y treinta y tres gramos. Los que caben en un metro cuadrado, superficie diez mil veces mayor, empujan diez mil veces más, es decir, diez mil trescientos treinta kilogramos. Multiplica ahora esta cantidad por veinticinco, y tendrás doscientos cincuenta y ocho mil doscientos cincuenta kilogramos, no más que esto. Y dime, ¿sabes qué techo de cualquiera casita se ha construido para sostener sobre sí un peso de tan enorme empuje?

Quizá no comprendas perfectamente cuán grande es un peso de doscientos cincuenta y ocho mil doscientos cincuenta kilogramos. Pues bien. El obelisco de Luxor, para tomar desde luego un punto de comparación algo imponente, el obelisco de Luxor, digo, no pesa más que doscientos cincuenta mil kilogramos, es decir, ocho mil doscientos cincuenta menos que lo que nuestros duendecillos elásticos podrían arrebatarse llevándolo consigo. No tengo necesidad de decirte que si se suprimiese el aire interior, el aire exterior aplastaría el techo y la casita con la misma facilidad que un Hércules de feria aplasta de un puñetazo un huevo vacío. Para mejor inteligencia de mi explicación, quita el obelisco de Luxor de encima de la mole de granito en que se asienta, y figúratele colocado á guisa de tubo de chimenea encima del techo de nuestra casita, y saliendo de ella apártate un poco lejos para ver lo que sucederá.

Aquí tienes, mi querida burloncilla, lo que es la pesadez del aire, ó presión atmosférica, como se la llama, por ser la fuerza con que nuestra atmósfera oprime todo cuanto hay en la superficie del globo. Ya ves que no es una broma, y hay en este relato un manantial para muchas reflexiones.

Réstame, pues, demostrarte que no me he burlado de tí con todas esas cifras, y que el peso del aire es precisamente, el que te he dicho tiene un centímetro cuadrado.

Hay medios bien sencillos de conocer tu fuerza individual, por ejemplo, y expresar por medio de cifras su valor exacto. Uno de ellos consiste en ponerte un objeto debajo del brazo; un monton de libros, si quieres, al cual se añadirán libros y más libros, hasta que abrumados tus delicados brazos por su peso, dijeras: «No puedo más.» Pesando entonces el monton sostenido, si se encontrasen diez libras, treinta libras, pues desde aquí no puedo asegurar el valor de tu fuerza, se diría sin temor de engañarse: «la fuerza de esta niña es igual á diez libras, veinte libras, treinta libras;» ó en otros términos: representa un peso de diez, veinte, treinta libras.

Lo mismo se ha hecho para conocer la fuerza del aire, ó el peso que representa. Se ha pesado lo que en realidad podia sostener.

Te decia en mi última carta que toda la superficie de la tierra está cubierta de un inmenso ejército de diablillos elásticos, ó si te parece mejor, de pequeños resortes, comprimidos por la gigantesca masa de sus camaradas de arriba, á quienes llevan sobre sus hombros, y que incesantemente buscan su defensa

rechazando por medio de la elasticidad ó dilatacion, todo cuanto hallan delante de sí.

Imagínate el fondo de un pozo. En él están nuestros diablillos instalados y siempre permenentes (casi era inútil decirlo), y mano á mano con el agua, apretándola á quien más pueda, en todos los puntos á la vez. Como la presion es igual en todas partes y siempre la misma, no se deja ver.

Pero introduce en el agua el extremo de un tubo cerrado por abajo con un tapon que ajuste y llene exactamente el interior, cuyo tapon pueda hacerse subir por dentro del mismo tubo, mediante una barra de hierro ó de madera que atraviese toda su extension. Aquí, y como de paso, te diré que esto se llama *piston*.

Cuando el piston ascienda por el tubo, arrojará delante de sí el aire que le llenaba, y como no puede deslizarse á lo largo de las paredes del tubo, puesto que el piston se ajusta exactamente á ellas, debajo del piston habrá, pues, un sitio en el agua donde el aire podrá llegar, en cuyo sitio no será oprimida por nada.

¿Qué sucederá?

Que oprimida por el aire con una gran fuerza en todos los demás puntos, cual un ratoncillo acorralado por los gatos que halla un agujero, se lanzará á él presuroso y subirá por el tubo detrás del piston.

Hasta aquí todo marcha perfectamente; pero si el tubo es muy largo y el piston sube un poco alto, cuando llegue á treinta y dos piés sobre el nivel del agua, continúa su viaje sólo. El agua deja su compañía y se detiene tranquilamente en la mitad del tubo.

¿Qué significa esto?

Esto quiere decir, que la fuerza que, fuera del tubo pesa en el agua sobre el pozo y la empuja hácia arriba; que esta fuerza ha subido ya bastante agua, y que los diablillos se niegan á subir más. El agua que ascendia por el tubo tiene un peso bien determinado, cuyo peso, pesa á su vez, como es natural, sobre el agua que está en la parte inferior. A medida que el piston sube, la columna de agua que le sigue va siempre haciéndose mayor, y naturalmente aumenta tambien su peso. Sucede al fin, en un momento dado, que el peso llega á ser tal, que la presion ejercida sobre el agua inferior á la del tubo es igual á la que ejercen los diablillos en el aire sobre el pozo. Entónces, por más que empujen, no hacen subir nada. Han llegado al mismo sitio en que sus camaradas, los arrojados por el piston, oprimian como ellos sobre este mismo punto, dejado un momento en libertad, y esa columna de agua de treinta y dos piés les tira de la rienda ni más ni ménos que los buenos mozos á quienes reemplaza.

Nada más fácil, sin embargo, que calcular aproximadamente la fuerza de presion que tiene el aire. Conocemos ya el peso del agua, por fortuna, y se deduce que la columna de agua en cuestion pesará exactamente un kilógramo y treinta y tres gramos, siempre que el tubo tenga un centímetro cuadrado de anchura. Segun esto, comprenderás que podrá tener toda la anchura imaginable, sin que por esto haya sufrido cambio alguno la altura de la columna. Cuanto más ancha sea, tanto más pesada será la columna de agua por una parte, y en la entrada ha-

brá mayor número de fuerzas ó presiones, lo que viene á ser una misma cosa.

Si aún tuvieses alguna duda acerca de la fuerza de tal razonamiento, no tienes más que hacer de nuevo el experimento, por ejemplo, en una capacidad llena de mercurio. Proporcionáte una cierta cantidad de mercurio, conocido tambien con el nombre de azogue, cuerpo muy parecido á la plata fundida, siempre dispuesto á agitarse al menor impulso que se origine en sus moléculas: lo hay en muchas casas. El mercurio, pesa trece veces y media más que el agua: necesitaríamos, por consecuencia, trece veces y media ménos para hacer frente ó equilibrio á las referidas presiones. Esto siempre se verifica, y entonces verás que la columna de mercurio quedará estacionaria desde el instante que haya llegado al considerable peso de un kilógramo, treinta y tres gramos por centímetro cuadrado, ó lo que es igual, á una altura de setenta y seis centímetros.

Ahora, en vez de mercurio toma éter. Ten presente que este líquido de olor tan fuerte es de tal naturaleza, que al tocarlo se nota una ligera impresion de frio, y en varias ocasiones los vapores que se desprenden del éter, sirven para volver en sí á las personas atacadas de un síncope. El éter pesa cuatro veces ménos que el agua.

En una vasija que contenga éter observarás un fenómeno muy diferente, puesto que la columna subirá sin dificultad á una altura de cuarenta y dos piés; precisamente al mismo punto en donde la misma pesará tanto como los otros líquidos, es decir, un kilógramo y treinta y tres gramos por centíme-

tro cuadrado. El aire no se reemplaza por ménos.

Esta, es, pues, la verdadera medida de su fuerza, á no ser que las balanzas no ofrezcan precision y nos engañen.

CARTA XIX.

MODO DE FUNCIONAR LOS PULMONES.

Ya creo haberte explicado lo bastante, querida niña, para que puedas darte una muy clara idea de la presion que ejerce el aire sobre todos los cuerpos que hay en la superficie de la tierra, y por consecuencia tambien sobre el nuestro.

Una vez comprendido esto, nada más fácil que puedas explicarte de qué manera el aire entra y sale en nuestros pulmones.

Cuando la cocinera quiere encender carbon con algunas brasas rojas, ¿qué hace?

—Toma un fuelle.

—¿Y cuando no le tiene?

—Sopla con todas sus fuerzas.

¡Ah! ¡ah! Segun esa comparacion, nosotros somos un verdadero fuelle que, segun las necesidades, podemos reemplazar con los pulmones al fuelle de madera ó de cuero. Y si somos capaces de producir idénticos resultados que un fuelle cualquiera, ¿deducirémos por esto que hay en nosotros una pequeña máquina semejante á un fuelle?

Efectivamente, así es; y esto me ha de servir para hacer que comprendas cómo funcionan los pulmones, y darte á conocer el mecanismo de ese fuelle que todos manejamos, y que las tres cuartas partes de los que de él se sirven, no le han comprendido. Un fuelle, como ya sabes, se compone de dos planchitas, que pueden aproximarse ó alejarse á voluntad, reunidas por medio de un pedazo de cuero, dispuesto de tal manera, que pueda replegarse sobre sí mismo cuando las planchitas se acercan una á otra, de modo que el cuero forme una especie de caja bien cerrada, cuya capacidad aumenta ó disminuye á cada movimiento de las planchitas.

Cuando descolgamos el fuelle, las planchitas quedan muy próximas, y entónces resulta que la caja se hace más pequeña. ¿Qué hay, pues, dentro de ella?

—Nada; porque está vacía.

—¡Ah! ¿Eso crees? ¿Crees tambien que los vasos quedan vacíos cuando te has bebido el líquido contenido, y que los tarros con dulce tambien lo están despues de habértele comido?

Pues sabe, querida niña, que no hay tantas cosas vacías como supones. Te has olvidado del aire, de ese agente tan poderoso que tiende siempre á ocupar mayores espacios, y que empuja cuanto encuentra delante de sí. Es un señor que no tiene el menor reparo en ocupar cuanto espacio ve sin objetos ó materia al parecer; á cada cucharada de confitura que pones en tu plato, ocupa en el tarro el lugar de la confitura; á cada bocanada de agua que tragas, ocupa el sitio del agua que falta en la vasija. Es

decir, que cuando crees que el vaso y el tarro están vacíos, están precisamente llenos de aire. No lo ves, es verdad, pero así es en efecto.

Hay por consiguiente aire en la caja del fuelle, puesto que este cuerpo invade todos los sitios en donde no halla nada que le dispute el lugar; no habrá mucho, porque la caja es pequeña y no podrá contener una gran cantidad; pero esto nada dice en contrario.

Ahora bien: yo separo las planchas, y por consecuencia la caja se hace mayor; tiene, en fin, más capacidad que ántes.

Por esta vez la caja va á quedar vacía, al ménos en parte, porque acabamos de dejar, como por encanto, un sitio en el que positivamente no hay nada, puesto que antes nada habíamos visto.

Es cierto; pero mira en medio de la planchita superior. ¿Ves bien ese agujerito, y debajo de él un pequeño pedazo de cuero que parece destinado á cerrarlo? Pues no es otra cosa sino una válvula exactamente igual á las que hay en el corazon, y parecida á esas puertas ó mamparas que hay en las casas, cuyo objeto no es otro que hacer pasar á las gentes por un sitio determinado, y evitar que lo verifiquen por un lado opuesto.

La válvula del fuelle en cuestion, se abre cuando se la empuja de fuera á dentro, cerrándose cuando se la empuja en sentido contrario, esto es, de dentro á fuera.

El aire que hay fuera, ya hemos dicho que está ejerciendo presion en todas direcciones, y por consecuencia obra sobre la válvula del fuelle; y no habien-

do un obstáculo que se oponga á su entrada, penetra en el interior de la caja del fuelle, y éste entonces queda completamente lleno de aire.

Pero bien pronto se halla como aprisionado entre las planchas cuando se las junta, las cuales le invitan urbanamente á que se retire, de la manera que lo hacen esas líneas de faccionarios ó soldados que se despliegan á la hora de la retreta en el Luxemburgo y en las Tullerías, llevando delante de sí cuantos paseantes encuentran á su paso, hasta que pueden salir por una puerta. El aire no puede verificar su salida por el mismo sitio que entró, puesto que la puerta, mejor válvula, está cerrada; pero necesita salir á todo trance, y entónces se dirige por un tubo que de intento hay colocado en uno de los extremos de la caja, proporcionando de esta manera una corriente de aire que alimenta ó activa la combustion.

Una vez desalojado el aire que habia en la caja del fuelle, si las planchas del mismo se vuelven á separar, una nueva masa de aire viene á reemplazar á la que habia, y el resultado es el mismo que anteriormente hemos explicado.

Pues bien: una cosa análoga se verifica en nuestros pulmones.

El pecho, querida niña, es una caja que al ensancharse y contraerse alternativamente, deja que el aire penetre en el primer caso y sea expulsado en el segundo. En fin, es un fuelle, ni más ni ménos; pero más sencillo y más interesante que el de las cocineiras. El tubo de la salida en nuestros pulmones sirve al mismo tiempo para dar entrada al aire; diferenciándose del fuelle nuestro aparato respiratorio, en

que éste sólo tiene una abertura para la entrada y salida del aire, y aquel tiene dos para el mismo objeto.

El tubo de salida le constituye la laringe, de la que nos hemos ocupado al hablar de la masticacion de los alimentos é introduccion de los mismos en el referido tubo; y por comunicar á la vez con el aire de fuera por la boca y por la nariz, nos permite á voluntad respirar por cualquiera de las dos.

En cuanto á la planchita, ya te he dicho algo referente á ella, cuando te hablé del hígado. Es el diafragma, ese tabique de separacion, ese techo puesto entre los dos pisos del cuerpo, el vientre y el pecho.

Pero aquí especialmente es donde aparece en toda su infinita grandeza la no ménos infinita superioridad de las invenciones del Eterno sobre las producciones de la humana inteligencia.

Y un fuelle que habia de estar destinado á mantener en nuestro cuerpo ese fuego misterioso y sagrado que se llama vida, necesitaba, por consiguiete más que una planchita ordinaria. Tambien esta cuestion es sumamente curiosa y admirable, de la cual te daré una idea bastante exacta. Cuando la tengas, yo espero que la fea y extraña palabra de *diafragma* no te producirá tan mal efecto.

Desde luego echemos una ojeada sobre la construccion ó estructura del fuelle.

A cada lado de la columna vertebral, desde el cuello hasta los lomos ó riñones, parten, uno debajo de otro, doce huesos planos doblegados en forma de arco y que han recibido el nombre de *costillas*. Los siete primeros pares de costillas vienen á apoyarse y

como á reunirse hácia la parte anterior del pecho, en un hueso llamado *esternon*, que se extiende hasta el hueco del estómago: al llegar á este sitio, extremo del *esternon*, las cinco últimas costillas de cada hilera ya no se reúnen sino con las de la hilera opuesta. Por presentar dicha disposición se las ha llamado *costillas falsas*. En cambio estas se reúnen entre sí por el extremo, mediante una faja de sustancia bastante sólida, pero flexible y algun tanto elástica, que se llama *cartilago*. Observa detenidamente la primera vez que te sirvan á la mesa carne de ternera, por ejemplo, y verás en el extremo de cualquier hueso una sustancia blanca y algun tanto dura, que al masticarla cruje; pues no es otra cosa más que un cartilago.

Todo esto forma la armadura de nuestro fuelle, que te le puedes representar como una especie de caja ensanchada por la parte inferior y terminando en punta por la parte superior, puesto que los arcos formados por las primeras costillas son más pequeños que los que se forman con las costillas restantes; el todo termina en una especie de anillo á través del que pasan, costilla por costilla, el esófago y la laringe.

El *entre-dos* (1) de las costillas está ocupado por los músculos ó nervios que van de la una á la otra, que-

(1) Aunque la palabra subrayada parezca femenil, nos tomamos la libertad de darla más extensión que el Diccionario la concede, atendido que no hay palabra sinónima del *entre-deus* francés, si bien en este caso podríamos traducirla por *intercostal*.

dando la abertura inferior cerrada por el diafragma, maravillosa planchita que muy en breve conocerás.

El diafragma, ya te he dicho anteriormente, es un tabique que divide nuestro cuerpo en dos partes. Es, si te parece, un gran músculo delgado y aplastado, extendido como una tela entre el pecho y el abdómen ó vientre. Está ligado por una infinidad de hilos que se llaman fibras, al borde inferior de la caja que acabo de describirte, pareciendo á primera vista que no es capaz de menearse, puesto que está fijo de una manera invariable al rededor de nuestro cuerpo.

Pero no obstante, se mueve, si bien es cierto que tal movimiento es muy distinto del que ejecutan las planchas de nuestros fuelles.

Haz que tu hermano tenga dos puntas de un pañuelo; toma en tu mano las dos restantes y vuelve el pañuelo del lado del viento. Las cuatro puntas se quedarán donde estaban, ¿no es cierto? Pero el medio, hinchado por el viento, se encorvará y redondeará por delante como una vela de buque, que despues de todo no viene á ser otra cosa que un gran pañuelo. Vuelve con fuerza el pañuelo hácia tí, y cada una de sus puntas volverá sobre sí misma, es decir, se arrollará. Si despues aflojas un poco, se encorvará de nuevo por el centro y así continuará, si te place, cuantas veces quieras.

Esta operacion la ejecuta constantemente el diafragma.

En su posicion natural sube redondeándose por el centro como una tela hinchada á impulso del viento, y ocupa de esta manera una parte del pecho á expensas de los pulmones. Cuando se desea dejar sitio

al aire, el diafragma pone rígidas sus fibras y lo vuelve á plegar, como acontecia no há mucho con el pañuelo que te ha servido de prueba. Todo el espacio que ocupaba su curvatura es restituido á los pulmones, que al instante se ensanchan ó dilatan por ser elásticos; penetra el aire por la nariz y la boca, é insensiblemente va ocupando el vacío formado por la dilatacion que sufren los pulmones, exactamente igual á la que se observa en un fuelle.

Despues las fibras del diafragma se aflojan. Vuelve á ocupar su antiguo puesto, y rechazando de paso los pulmones el aire, que entonces se halla en demasía, se va por distinta parte que el otro ha penetrado. Y no te extrañe que diga el otro, puesto que el aire no es el mismo, ó mejor, no tiene las condiciones que antes de haber penetrado en el aparato respiratorio; tal es el secreto de la funcion que nos ocupa, *por qué se respira*; así cómo el movimiento de vaiven que tiene el diafragma es la completa explicacion de *cómo se respira*.

Segun has tenido lugar de observar, el mecanismo del fuelle en cuestion es de los más simplificados é ingeniosos, siendo, por consiguiente, superior á cuanto hemos inventado.

¡Cómo! me dirás: ¿y no hay más? ¿Qué ha sido, pues, de las maravillas que has prometido explicarme? Recuerdo que has dichó que el pañuelo se hinchaba y replegaba, en lo cual nada veo que sea maravilloso, y eso no merece la pena de que hayas hecho venir el agua á la boca.

Ten más paciencia, niña, pues todavía no hemos visto más que la máquina dentro de la cual hay un

duende; y hé aquí que va á empezar un verdadero cuento de hadas.

Hay entre algunas familias, antiguos criados á los que se atiende ó considera mucho. Y es muy natural que así suceda, porque siendo niños los han educado, y cuando hombres les han servido. Tales criados no viven más que para sus señores, y saben tan bien en lo que se han de ocupar, tanto de dia como de noche, que no hay necesidad de ordenarles lo más mínimo. Y si alguna vez se les previene que hagan tal ó cual cosa, es inútil. Adquieren tal confianza con sus amos, y en general con toda la familia, que á nadie atienden. Si intentas cambiar sus hábitos, apenas te obedecen un momento, cuando vuelven á su antigua costumbre: saben mejor que tú misma lo que te conviene.

Era yo muy jóven, cuando leyendo en los libros de historia que para mi uso tenía, noté la falta de buenos criados como los habia en aquellos felices tiempos. Tambien tú, bella niña, habrás leído quizás que ya no los hay de tan buena índole! pero créeme: se encuentran aún entre familias que han sabido estimarlos y nunca abusado de su inferioridad. En fin, no sabemos por qué, pero es lo cierto que solo entonces existieron.

Mas sin embargo, tengo uno parecido á aquellos, sí, yo que te hablo, y tu mamá tambien tiene uno, y tambien tú, que es más, y todo el mundo le lleva consigo, que es lo más notable. Ese servidor de aquellos buenos tiempos que jamás desaparecerá de entre nosotros, es el diafragma.

Cuando nacistes, mi querida niña, y no eras más que

un pedazo de carne, sin fuerzas, sin inteligencia, sin voluntad, é incapaz de poner en órden tus órganos, que todavía no conocias, á pesar de lo cual tu diafragma funcionaba libremente sin pedirte nada, dando principio tu vida en el mundo, con la primera respiracion. Despues ha continuado funcionando, por más que de ello no te hayas cuidado, y terminará su existencia así que des el último suspiro.

Cuando te duermes, sin ocuparte de lo que va á pasar dentro de tí hasta la hora de despertar, él, infatigable en su puesto, trabaja incesantemente en tu provecho; y el suave aliento que de tus pulmones sale rocía tus frescos y sonrosados labios con esa fina y preciosa lluvia, hálito que tu cariñosa madre aspira con la mayor avidez. Tal es el resultado de su obra. Es la media noche, la una, las dos; reina un profundo silencio en derredor tuyo; parece que todo duerme; pero sin embargo, él siempre vela. Sabe muy bien que, si como tú se durmiera, jamás despertarias.

Ese centinela eterno, ese fiel guardian de tu preciosa vida es, sin embargo, tu servidor. Si algo le mandas, obedecerá tus órdenes. Puedes hacerle marchar de prisa ó despacio, segun quieras; puedes tambien, si deseas, suspender sus latidos, pero por muy breves momentos. El servidor de los buenos tiempos es testarudo en el cumplimiento de sus deberes. Cederá cuando le mandes hacer cosa que no te perjudique; pero no le violentes, porque obtendrás mal resultado. He leído, no sé en dónde, que un atrevido jóven que estaba en un calabozo se habia dado la muerte conteniendo su respiracion. Nunca lo he creído posible, porque el señor diafragma no consiente

que nadie suspenda sus acompasados movimientos.

Pero aún no hemos llegado al fin, y por consiguiente no puedes comprender cuán exacta es la comparación que acabo de hacerte.

Si acontece á su señor una desgracia, un disgusto, en fin, cualquier contrariedad, el buen servidor lo siente tanto como él, y en ocasiones mucho más. Quizá el señor está ya consolado cuando él todavía no lo está.

¿Y el diafragma? me preguntarás.

El diafragma hace precisamente lo mismo, querida niña; el tuyo especialmente toma tanta parte en tus enfados, que en mil ocasiones es exagerado, y no obra con razón.

Hace algunos días, cuando tu mamá rehusaba llevarte en su compañía al campo, te afligiste de tal modo y sollozaste tanto, que tu mamá se afectó sobremanera, efecto del mucho amor que te tiene, y tuvo al fin que decirte: «Ven, mala niña.» Entónces, ya feliz, abrazaste á tu madre, que aún no estaba bastante sosegada, y tu pecho, por espacio de algunos minutos, continuó agitándose.

El sollozo, léeme con cuidado, es simplemente una convulsion, una gran sacudida del diafragma. Por esta razón observarás que en tales casos se levanta tu pecho.

La alegría se explica de la misma manera. La alegría del señor se trasmite al criado, del mismo modo que en tu diafragma se manifiesta bien claramente el gozo que tú sientas. Las pequeñas convulsiones, ó mejor, saltos, que sufre el diafragma en este caso, constituye la risa, expresion de alegría en los niños,

y cuyos efectos no ignoras. Ahora bien: coloca una de tus manos sobre el pecho cuando rias, que no tardarás mucho, y entonces sentirás que la mano salta, se agita; porque el diafragma, al ver tu buen humor, también salta lleno de contento. Y ten presente que dichos movimientos son espontáneos, que tienen su origen en él mismo, y que absolutamente se cuida de tí para obrar. Y observo que hasta ahora nada de lo dicho sabias.

¿Qué te parece ahora el diafragma? ¿No es verdad que tiene un nombre muy bonito? No esperabas hallar allí, debajo de tus pulmones, servidor tan bueno; tan connaturalizado contigo y tan parecido en todo al mejor servidor que conozcamos entre los hombres. Pero todavía no hemos llegado al fin del cuento, pues te has de sorprender cuando te diga otro nuevo rasgo de semejanza.

Algunas veces el antiguo servidor refunfuña y pone mala cara.

Si se hace alguna cosa en la casa que no sea de su agrado, no tiene el menor inconveniente en decir que aquello no está bien; usando á veces de un lenguaje rudo, y cometiendo mil inconveniencias. Es inútil imponerle silencio, porque á nadie oye: tiene este privilegio. Mas si por casualidad sobreviene á su señor algun accidente, y le ve notablemente demudado, al instante se desvanece su cólera, torna en silencio á su obligacion, y atiende mejor mil veces á las amonestaciones de su señor cuando le ve en semejante estado, que si se muestra impaciente.

Me preguntarás qué quiero probarte con esto. ¡Ah! mi querida niña, no comprendes que te estoy hacien-

do nada ménos que la historia del hipo; sí, la historia del hipo, exacta y cabal. Tambien es muy necesario que sepas, que el diafragma está en relacion muy íntima con su vecino de abajo el estómago. Cada vez que sube al pecho, el estómago sube detrás de él, y no sólo el estómago, sino tambien sus compañeros los intestinos. Todos los encargados de hacer la digestion hacen por lo regular el viaje en su compañía, tanto para subir como para bajar. Coloca la mano sobre el vientre y respirando con fuerza, y obtendrás como de rechazo todos los movimientos del diafragma.

Por consiguiente, cuando las cosas están desordenadas dentro del cuerpo; cuando se ha dado á los empleados demasiado trabajo, ó una tarea que no les gusta, ó bien se les distrae de lo que están haciendo, sucede con alguna frecuencia que el diafragma abraza y defiende la causa de sus camaradas del abdomen. Entonces se encoleriza, y sacude al señor, por no poder sufrirlo. Procuraré darte á conocer estas sacudidas sumamente molestas, sobre todo cuando se prolongan demasiado tiempo. El diafragma está en aquellos momentos enfadado. Por más que se pida favor, por más que uno le resista, él continúa su camino sin querer escuchar nada, y atropellándolo todo á derecha é izquierda. Voy á indicarte el medio verdaderamente eficaz para que de repente le calmes. Este medio, que yo conocí siendo aún niño, me causaba grande admiracion. Un miedo súbito, un sobresalto determinado, y en fin, cuanto altere tu acompasada respiracion, es causa suficiente para que el hipo cese de molestarte. Desarmado por el

trastórno que has sufrido, el terco y pertizaz músculo te perdona, y quedas segun estabas antes de tener hipo.

Y ya que me he extendido tanto, haciéndote notar la anterior semejanza, verdaderamente milagrosa, de la conducta entre dos especies de personajes que nadie, que yo sepa, ha tenido la ocurrencia de compararlos entre sí, deseo que esta vez, querida niña, grabes en tu imaginacion la clave de cuantas comparaciones vengo haciendo desde el principio de estas cartas: son tan extrañas á primera vista, tan sorprendentes en el fondo, que sin yo discurrir, la pluma las escribe para que aparezcan como intercaladas en el trascurso de las explicaciones que te he de dar. Muchas personas que no las querrán aceptar, dirán que semejantes comparaciones no son para una niña; pero me parece que no es más difícil para los ojos ver una montaña que ver una mosca, y que las grandes ideas no son más difíciles de comprender que las pequeñas. Los miopes, y no los niños, son los que no pueden ver á ciertas distancias lo que tienen delante de sus ojos.

¿Quién ha hecho el cielo y la tierra? Dios, dice el *Catecismo* en que estudias. Un mismo Dios, ¿no es cierto? Porque nosotros no tenemos noticia más que de uno. Si el mismo Dios ha hecho todas las cosas, la misteriosa mano del trabajador universal debe estar en todas partes, y de arriba abajo de su obra ha de manifestarse, bajo mil formas diferentes, el mismo pensamiento que la presidió.

No tan sólo es el hombre, uno á uno, la obra de Dios; todo el género humano lo es tambien, tomado

en conjunto; y las leyes por las cuales la sociedad humana, ese gran cuerpo del género humano, trata de organizarse para vivir, son indudablemente las mismas que han presidido á la organizacion del cuerpo de cada uno de nosotros. Segun esto, no tiene nada de extraño que á cada detalle de la vida del cuerpo humano, hallemos en torno nuestro en la vida de la sociedad humana, uno correspondiente ó al ménos semejante. Sería en verdad un contrasentido que la humanidad estuviera constituida de otro modo que el hombre, y que la sociedad humana, á su vez, tuviese otras condiciones de vida regulares, que cada uno de sus miembros. Añadiré, ya que de este asunto me ocupo, que todas aquellas personas que desean interesarse en lo que se llama política, ó sea vida de la sociedad, comiencen los estudios que han de hacer del cuerpo social por un estudio circunstanciado del cuerpo humano; porque en él aprenderán mucho más que leyendo periódicos.

Pero no te concierne lo anteriormente dicho. Sin embargo, procura tener muy presente lo que voy á decir: la mano del mismo Dios ha pasado por todas partes, y no tiene gran atrevimiento, ni gran mérito, hallar términos de comparacion entre las diferentes partes de sus obras. Estas comparaciones no son un simple capricho, pues se observa siempre la grandiosa relacion que hay entre todas las cosas.

Descendamos algun tanto, y volvamos á ocuparnos de los pulmonēs. Tiempo hace que estoy hablándote de ellos, y todavía no te he dicho cómo están formados.

Yo bien quiero que no lo ignores más tiempo, y

por consiguiente, tu niñera, que diariamente los compra para que sirvan de alimento al gato, nos dará un pedazo de los mismos, y así podremos estudiar su estructura. El bofe que dá al gato es un pedazo de pulmon. Alarga la punta de un dedo para tocarlo, y sentirás en el tacto una cosa muelle y blanda, la cual cede bajo la presión del dedo, y se levanta en seguida como una esponja. Es decir, que el pulmon, como la esponja, está compuesto de una infinidad de celdillas, cuyas paredes elásticas pueden aproximarse y separarse á voluntad. Dichas cavidades vienen á ser otros tantos cuartitos, en cada uno de los cuales el aire y la sangre entran en la corriente circulatoria, cada uno por su lado, para saludarse, por decirlo así, apretarse la mano y retirarse luego con la misma velocidad que entraron.

Que el bofe dado al gato provenga de un buey, de un puerco ó de un ternero, puedes mirarlo sin escrúpulo, porque la composición y estructura de tus pulmones, es exactamente igual á la de todos los animales. Te convencerías con menos dificultad, si fuera posible que vieses los que tu pecho encierra.

Tienes, pues, una idea bastante clara de la clase de sustancia que forma tus pulmones. Respecto á la forma de los mismos, puedes representarla por dos grandes paquetes alargados y aplanados por dentro, situados á derecha ó izquierda en el pecho, y entre los cuales está situado el corazón, y como pendiente de ellos. La extremidad de cada pulmon está más baja que el corazón, y en el intervalo que los separa, es donde la curva del diafragma ejecuta su movimiento de vaiven.

Sabes ya que el aire entra á los pulmones por el conducto llamado laringe. La laringe, de cuyo estudio me ocuparé más detenidamente cuando te explique otra curiosidad muy preciosa para las niñas, cual es la voz; la laringe es un tubo compuesto de cinco cartílagos (ya sabes qué entendemos por cartílagos), cuyo tejido resistente le mantiene siempre abierto. A estos cinco cartílagos se unen otros, y el tubo continúa de este modo, pero tomando el nombre de *traqui-arteria*.

A su entrada en el pecho la traqui-arteria se divide en dos ramas llamadas *bronquios*, yendo á situarse cada una al pulmon respectivo. Alguna vez quizá, habrás oido hablar de la *bronquitis*. Indica este nombre una inflamacion de los bronquios, que están situados á dos dedos de los pulmones. Cuando una persona padece de bronquitis, debe cuidarse y cumplir exactamente lo que ordene el médico; porque si la enfermedad sigue su curso, y por consecuencia la inflamacion se aumenta, puede traer malos resultados, á causa de la íntima relacion que los bronquios tienen con los pulmones.

Cuando se unen á los bronquios los pulmones, se subdividen en ramas, que se ramifican á su vez, como las de un árbol, terminando el conjunto en unos casi imperceptibles canales, cada uno de los cuales va á parar á esas celdillas, de las que ya tienes noticia. Por dichos puntos entra el aire á los pulmones.

La sangre venosa, que saliendo del corazon llega á un gran canal que desemboca en el ventrículo derecho, se llama *arteria pulmonar*. Sea dicho aquí entre nosotros, ya que no hay aquí ningun sabio que

pueda incomodarse, este nombre no está bien adaptado, puesto que es sangre venenosa la que corre por esta arteria. Sin duda los señores médicos han convenido en dar el nombre de *arterias* á todos los vasos del corazon, y *venas* á todos aquellos que vuelven á él, sea cual fuere la naturaleza de la sangre que encierren. Nosotros no estamos autorizados para sustituir á esos términos técnicos otros más adecuados quizás al objeto, y por consiguiente nos conformaremos con la distincion que los médicos hacen de sangre venosa y sangre arterial. Mucho más sencillo es, en mi concepto, llamar sangre roja y sangre negra. Es, pues, convencional tal denominacion.

Pero de cualquier modo, es lo cierto que la sangre venosa llega del ventrículo derecho por la arteria pulmonar, que se divide, á semejanza de los bronquios, en mil y mil pequeños canales, cuyos extremos se extienden á lo largo de las paredes de las celdillas de que hemos hablado.

Entonces tiene lugar entre el aire y la sangre ese misterioso comercio, cuya explicacion deseas hace algun tiempo, que consiste en la conversion de la sangre venosa en arterial, ó el acto en virtud del cual la sangre negra se convierte en roja, segun te parezca mejor. He usado de la palabra comercio, y está bien apropiada, porque esa trasformacion de sangre se verifica mediante un verdadero cambio. Efectivamente; del aire toma la sangre los elementos que necesita, y aquel á su vez toma de la sangre los elementos que le hacen falta. Hay, pues, un cambio completo, una prestacion de servicios, como dicen

los economistas, luego hay comercio. Sucede exactamente lo mismo que en cualquier mercado.

Con tu permiso, querida niña, suspendo por hoy la explicacion. Hemos llegado á un mercado de carbon, y como es natural, las cosas se ponen negras.

CARTA XX.

DEL CARBONO (1) Y DEL OXÍGENO.

Ya, por fin, mi querida niña, ha llegado el tiempo oportuno para que sepas el gran misterio del *por qué* de la respiracion.

Fija toda tu atencion, porque vas á entrar en un terreno ó mundo de ideas completamente nuevo y desconocido para tí.

Que habíamos llegado al *mercado de carbon* fueron mis últimas frases en la carta anterior, y habrás creido sin duda que iba hacerte otra comparacion.

Pero no: nada de comparaciones. Te hablaré del objeto pura y simplemente: es un verdadero mercado, puesto que se trata de un comercio, de un cambio de carbon; y efectivamente, carbon es el objeto esencial y principal del objeto á que me refiero.

¡Cómo! dirás tú, ¿del verdadero carbon? ¿Del que

(1) *Carbono* es la denominacion científica con que se conoce el carbon.

mi cocinera pone en el hornillo? Eso no puede ser. ¡Si no le tenemos en el cuerpo ni le comemos!

Sí, niña, del verdadero carbon estoy hablando. Y tú diariamente le comes, no te desagrada saberlo; le comes, no tan solo diariamente, sino que cada bocado de alimento que tomas contiene una cierta cantidad de carbon.

¿Te ries? Óyeme un momento más.

Cuando tomas el desayuno de café con leche, y tuestas demasiado el pan sobre el que has de poner manteca para que esté más apetitoso y te sirva de más alimento, ¿qué sucede?

—No he observado otra cosa sino que las tostadas se ponen negras.

—Y qué, ¿no sucede lo propio cuando las chuletas se dejan demasiado tiempo expuestas á la accion del fuego?

—Sí; tambien he visto que se ponen negras.

—Y cuando nos olvidamos de las manzanas que hemos puesto á cocer en la cacerola, ¿qué has observado?

—Lo mismo que en los casos anteriores, es decir, que se ponen negras.

—Negras siempre, ¿no es cierto? Y de un hermoso negro de carbon, si has mirado bien; absolutamente igual á los hojaldres que se han quemado, las castañas demasiado cocidas y las patatas sin mondar, que por casualidad han caido en las brasas.

¿Y no conoces un término vulgar que hay para expresar que á las tostadas de pan, chuletas, manzanas, hojaldres, castañas, patatas les ha sobrevenido una desgracia?

—Sí, Dios mio; se dice: «¡Se han carbonizado!»

—¡Carbonizado! Esperaba esa respuesta. Ya las tenemos, pues, reducidas á carbon. Por consiguiente, es probable que aquel carbon no haya salido del hornillo para entrar en las chuletas, en los hojaldres, en las castañas y demás cosas; tanto es así, que antes de exponerlas al fuego ya tenían carbon las referidas sustancias. Solamente que el color negro no era manifiesto, porque las condiciones en que estaban dichos alimentos eran diferentes á las que mediante el fuego han adquirido. Esto es, que el color negro estaba oculto, de la misma manera que una aguja lo está entre una caja de cerillas. Pégalas fuego, y sólomente quedará la aguja. Pues lo propio sucedió con el pan y demás: el fuego consumió parte de las sustancias de aquellos manjares y dejó al descubierto el carbon, con el objeto de que las niñas incrédulas, como tú, se convencieran de que todas las sustancias alimenticias tienen carbon.

El carbon es un cuerpo mucho más extendido en la naturaleza que hasta hoy has creído. El que ves en la carbonera de la cocina, proviene de las maderas de los árboles, donde está en mayor cantidad que en ninguna otra parte; y no hay un pedazo de la extension de una uña, de un vegetal ó de un animal cualquiera, que no contenga carbon. En el azúcar hay carbon; en el vino tambien hay carbon; y en fin, hasta en el agua para apagar tu sed. Tambien lo hay en la pluma con que ahora escribo, en el papel en que te hago las explicaciones y en el pañuelo que tengo en mi bolsillo; y si dichos objetos los coloco al fuego de una bujía, los verás ennegre-

cerse; ennegrecimiento que desde luego acusa la existencia del carbon en los mismos. En la bujía hay carbon, como tambien en la candela, en el aceite de la lámpara; y si coloco un pedazo de vidrio sobre su llama, tendré carbon bastante para ennegrecer la punta de las narices de quien se atreviese á dudarlo. Lo hay en el aire, en la tierra; ¿en dónde no lo habrá? En las piedras que hay empleadas en la construcción de los edificios que forman París, hay carbon. Se puede decir que el carbon es uno de los más poderosos señores del mundo. Su poder es tan extenso, que podríamos dar la vuelta alrededor de la tierra sin salir de sus dominios. Es todavía peor que el marqués de Carabá.

Me parece que ahora no dirás que no comes carbon, pues seria bastante difícil que te pudieses alimentar con sustancias que carezcan de tal elemento. De todo lo que aparece en la mesa, sólo en el salero no se halla carbon; quiero decir, en la sal, porque en el cristal del salero, por muy diáfano que sea, le hay.

Nuestro cuerpo está, por consiguiente, lleno de carbon. Todos los alimentos contienen grandes cantidades que van á situarse en los puntos más recónditos de nuestros órganos. Es uno de los principales materiales de este vasto conjunto de construcciones, de que te hablé al principio de estas Cartas, y del cual es la sangre ese intendente ó arquitecto del cuerpo, el empresario universal. Si te acuerdas bien de lo que te decia entonces, dichas construcciones se demuelen por sí mismas, al paso que los obreros las hacen; y la sangre que acaba de dejar los materia-

les nuevos, llegando de los pulmones y del corazón, al regresar se lleva los escombros. Por consiguiente, de todos esos escombros, el viejo carbon es uno de los que ocupan más lugar, así como el carbon nuevo ocupaba también un gran espacio en los materiales nuevos. La sangre, al dar la vuelta, se apodera de una gran cantidad de carbon; y si no se esforzara en desalojarlo cuanto ántes de sí, no podría hacer nada de provecho.

En los pulmones es donde se libra de su peso; porque cede al aire lo que éste no tiene y le hace suma falta para un trabajo muy interesante, del cual te hablaré más tarde; y el aire en cambio cede á la sangre una cierta cantidad de un elemento que indispensablemente necesita, sin el cual no se atreveria á volver á los órganos, porque entonces no reconocerian por más tiempo su autoridad.

Así es, que el carbonero se dirige al mercado con su carbon, recibiendo en cambio plata; porque si á su casa regresara sin dinero, la mujer le pondria mala cara, si es que no le regañaba por necio.

Pero ¿cuál es y cómo se llama ese elemento que ha de desempeñar un trabajo tan importante?

Se llama, no te se olvide su nombre, oxígeno.

Es necesario hablar de él con respeto, porque se trata de un alto y poderoso personaje, que tiene más consideraciones aún que el carbon; pues si éste es uno de esos grandes señores del mundo científico, el oxígeno puede asegurarse que es el rey de ese mismo mundo.

Hay un cuerpo, querida niña, que la mayoría de las gentes desconocen hasta su nombre, sobre todo

las niñas, que forma él sólo, puede decirse, la mitad de todo lo que conocemos en nuestro globo.

Este cuerpo tan importante es el *oxígeno*.

Elévate hácia el cielo, á una altura próximamente de doce á quince leguas, longitud de la atmósfera calculada por los astrónomos, y observarás, si dispones de medios para ello, que el oxígeno forma la quinta parte de ese inmenso océano aéreo que por todas partes rodea al planeta Tierra. Más allá de dicha altura, el oxígeno pasa al estado de libertad, si me permites hablar así; esto es, se presenta en estado gaseoso, es decir, que se escapa á la vista humana aunque sea bien fácil asegurarse de que está allí, cuando se sabe sorprenderle.

Desciende á las profundidades del mar. Hay personas que creen tener fundadas razones para asegurar que la profundidad media de la masa total de las aguas del mar es de una legua; por consecuencia, el peso de las aguas del mar representa una cifra muy considerable de kilogramos, si se tiene en cuenta que las aguas del mar ocupan las tres cuartas partes de la superficie de nuestro globo. Ve para esto el mapa-mundi. Dejo á un lado los lagos, rios, arroyos, lagunas, manantiales, el agua en estado de vapor que hay en las nubes, cuanta se halla en el interior y en la superficie de los continentes, comprendiendo la que te sirve para lavarte la cara todas las mañanas.

En fin, el oxígeno forma ó representa las ocho novenas partes de la composición de dicha masa casi incalculable; las ocho novenas partes, ¿lo oyes? es decir, casi el todo, puesto que en nueve libras de

agua hay ocho libras de oxígeno. El resto forma parte de otro cuerpo no ménos importante, que se llama *hidrógeno*, de cuyo estudio nos ocuparemos despues.

La tierra que habitamos está toda llena de oxígeno. Por mucho que se haya penetrado en el interior de la misma, se ha presentado oculto bajo mil formas, asociado á muchos cuerpos que sin él no existirían, encerrado en mil combinaciones, y en fin, dispuesto siempre á tomar su estado natural si le desatan, por decirlo así.

Toda la superficie de la tierra, llanuras, montañas, ciudades, desiertos, campos cultivados, todo lo que te sería dable percibir si en un cielo puro pudieses elevarte mucho, mediante un globo aerostático, para ver la tierra de un golpe de vista, se presentaría á tus ojos como un inmenso depósito de oxígeno, de donde se le vería salir en oleadas gigantescas, si algun químico sobrehumano tuviese la ocurrencia de poner nuestro pequeño planeta Tierra, en una de estas retortas que con tanta frecuencia se emplean en los laboratorios de química.

Para darte un ejemplo, las piedras de los edificios que hay en París, y en las que ya te dije hay tanto carbon, tienen una gran cantidad de oxígeno, representada por casi una mitad.

Así es, que si tomas una piedra que pese cien libras, contendrá cuarenta y ocho libras de oxígeno, que cualquier químico podrá obtener sin la menor dificultad, aunque no verifique la operacion con toda la exactitud matemática.

Te he dicho en qué cuerpos se halla el carbon;

pero renuncio á formar una lista de los que contienen oxígeno, porque llenaríamos todo el Diccionario. Cuando tus manos tocan los objetos que hay en tu cuarto, en tu casa, á donde quiera que te dirijas, excluyendo los metales, no encontrarás un solo cuerpo que esté desprovisto de oxígeno. Tu cuerpo, en fin, quedaria reducido á la más mínima expresion, si de él se extrajera toda la cantidad que tiene de oxígeno.

Cuando te dije, al hablar del oxígeno, que este cuerpo era el rey, por decirlo así, de los elementos que constituyen el mundo y cuanto en él se encierra, no exageraré, ¿verdad? Por consecuencia, te digo: que es una desgracia muy grande que la mayor parte de las gentes vivan teniendo una casi completa ignorancia respectode dicho cuerpo universal, del que dependen todos los demás, y en particular nuestra existencia, pues está formando próximamente las tres cuartas partes de nuestro cuerpo; y á pesar del importantísimo papel que por do quiera representa, hay quien se reirá si pronuncias en cualquier tertulia el nombre de oxígeno. Conozco algunas señoritas que hacen alarde de su instruccion porque saben que Faramundo era una moneda antigua de plata, y tienen á ménos saber qué es el oxígeno. Parece que las mujeres no deben tener conocimientos de este género; indudablemente suponen que los niños no respiran, y que no tienen necesidad de velar por su preciosa existencia.

Y á propósito, ya llegó el caso de que puedas comprender el acto de la respiracion, de la que me habia olvidado por estar ocupándome en descorrer el velo

que impide ver á los ignorantes los más sorprendentes secretos de la naturaleza.

Es, pues, el oxígeno el elemento que la sangre obtiene despues de su entrevista con el aire en las celdillas de los pulmones; y sea dicho de paso, al oxígeno, que vuelve desde los pulmones al corazon, pasando de éste á los órganos, es debida esa coloracion roja, peculiar, que distingue á la sangre arterial de la sangre venosa.

Ahora bien: ese oxígeno, que la sangre gasta en cada vuelta que constantemente verifica yendo desde los pulmones á los órganos, y de éstos á los pulmones, tiene por objeto esencial renovar continuamente tan preciosa provision, siempre consumada.

¿Con qué objeto? ¿La sangre dejará por casualidad en nuestros órganos el oxígeno, y servirá como un material que el intendente ó arquitecto facilita á los pequeños obreros del cuerpo para las diferentes construcciones?

No, mi querida niña. El proverbio: *No se vive del aire del cielo*, es muy exacto, si bien es cierto que no podemos vivir sin aire. El aire no sirve de alimento á nuestros órganos; por el contrario, los gasta, y precisamente todo cuanto comemos sirve para saciar su extraordinario apetito. Cuando dejamos de comer por cualquier causa, el aire continúa alimentándose de nosotros; y hé aquí la razon de por qué las personas que se mueren de hambre, aparecen flacas, demacradas. El aire se las ha comido por dentro.

Tú, sin embargo, no esperabas semejantes noticias, así como tampoco esperas otras no ménos]im-

portantes al par que curiosas. Y para comenzar conviene que me detenga ahí y te explique antes de extendernos más en esta cuestion, ¡adivinas qué?... El fuego.

No encuentro, dirás, la relacion que exista entre el fuego y la respiracion.

¡Ay! cuánto te engañas. Es una misma cosa el fuego y la respiracion, como tendrás ocasion de convencerte en la próxima carta.

CARTA XXI.

COMBUSTION.

¿Por ventura, querido niña, no has tenido la curiosidad de preguntarte cuando calentabas tus piés á la chimenea en el invierno, qué es el fuego, ese gran bienhechor de los hombres; el fuego, sin el cual gran parte de la tierra no estaria habitada en un buen tercio del año; que sin él, no podríamos hacer un pedazo de pan, y tendríamos que comer las viandas frias, y quedar en la oscuridad cuando llegara la noche, teniendo, por consecuencia, necesidad de acostarnos á la hora de las gallinas; el fuego, que doma los metales, y por consiguiente es causa de que podamos utilizar ó servirnos del hierro, cobre, plata, y de cuantos objetos puedan hacerse de ellos; el fuego, en fin, que propor-

ciona medios á la industria humana para que no esté á la altura de la del mono y del castor?

Tan habituados estamos á ver el fuego, nosotros más que otros, que le miramos ya hasta con indiferencia, y á muy poca costa nos persuadiríamos de que las cerillas han sido conocidas desde el principio del mundo. Pero los primeros hombres más vecinos y contemporáneos de este gran descubrimiento, origen ó fundamento de otros, los primeros, digo, trataban el fuego con más respeto y prevención que nosotros. Era el fuego para aquellas primitivas gentes una gran maravilla. Los antiguos persas habian hecho de él un Dios, y decian que Zoroastro, su profeta, habia ido á buscarle al cielo, teniendo que pasar por el pico de Himalaya, cadena de montañas la más alta del mundo. Los antiguos griegos pretendian que Prometeo le habia robado á los dioses para hacer un presente á los hombres. Una y otra hipótesis acerca del origen del fuego nos dejan la misma duda. Los romanos tenian su *fuego sagrado*, que las famosas vestales estaban encargadas de sostener perpétuamente, bajo pena de la vida para aquella que le dejase apagar. Mas hoy ningun miramiento se le tiene, y nos calentamos los piés sin preguntar más. Pero aconteceria una verdadera revolucion en la tierra, si otro Prometeo, reverso del anterior, nos le robara cualquier dia para devolverle á sus antiguos propietarios; entonces la industria humana quedaria paralizada como por encanto, y en muy pocos años nuestras pobres sociedades, que tan orgullosos nos tienen, cambiarian completamente de faz.

Pero felizmente, puedo asegurarte que esto no su-

cederá. El fuego no es un presente hecho al hombre para que se le pueda quitar así como se quiera. Sabemos con respecto al fuego, más que los antiguos. Es una ley de la naturaleza que existía antes que la especie humana, que existirá aún, sin duda alguna, despues que aquella haya desaparecido. La existencia del fuego, está ligada de la manera más íntima con la del gran rey del mundo, de quien hemos hablado, del oxígeno. El fuego es, pues, la *fiesta de casamiento* del oxígeno con los otros cuerpos.

Cuando los reyes se casan, ¡cuánta diversion, qué ruido, qué iluminaciones! Pues entonces, ¿hay nada más natural que el rey del mundo, el oxígeno, celebre su casamiento y su boda con diversiones é iluminaciones? Es precisamente lo que se ha verificado. Las diversiones representan el calor que nos anima y vivifica; las iluminaciones la llama que nos alumbrá. Solamente el hombre se presenta, ante la naturaleza, cual un sér imperioso, como sus reyes se muestran con él; pero que afortunadamente no necesita de ellos con mucha frecuencia. Cuando necesita calor ó luz, obliga al oxígeno, rey del mundo, á casarse, y él entonces, se aprovecha de la fiesta. Nada más maligno que esto.

Pero ¡cómo! me dirás. Si yo quisiera obtener fuego de las piedras ó del hierro, ¿no conseguiria mi objeto? ¿Por ventura el oxígeno no se casa con éstos y con tantos otros cuerpos, que no valen para producir fuego? Recuerdo perfectamente que me dijistes que el oxígeno se encontraba casi en todas partes.

Así es, en efecto, mi querida niña, y por esta razon no todos los cuerpos son á propósito para ocasio-

nar el fuego; puesto que si el oxígeno ya entró á formar parte constituyente de aquellos, como se verifica en las piedras, por ejemplo, el matrimonio se efectuó: la fiesta no puede volver á realizarse. Los reyes son en este punto iguales á los demás séres. No celebran más que una vez sus nupcias. Si hubieras presenciado el acto en que el oxígeno se unió con las sustancias de que se componen las piedras, tu sorpresa no hubiera tenido límites. Tampoco yo estuve presente; pero los sabios han conseguido en estos últimos tiempos romper ó desatar los lazos que unen al oxígeno con las sustancias primitivas, en algunos fragmentos de piedra. Porque esas sustancias, en estado libre, y por consiguiente en condiciones buenas para casarse, han dado una idea en pequeño del maravilloso espectáculo que preside á dichas nupcias. Asombra, en verdad, la sola consideración de la época en que sin duda alguna debieron efectuarse tan grandes á la par que sorprendentes uniones del oxígeno con los demás cuerpos, dando por resultado inmediato el mundo de los séres inorgánicos y organizados.

Para el hierro es diferente.

Supongo que habrás oído hablar de Luis XIV, rey tan altivo y orgulloso, que se hacia llamar *el Grande*, y no fruncia las cejas cuando le comparaban con el sol. Un dia tuvo la ocurrencia de casarse con la señora Maintenon, viuda de un pobre poeta llamado Scarron, que en poesía habia logrado solamente dar nombre á muy pocos sainetes. ¿Te parece que dicho dia habria iluminacion en Versalles? ¡Oh! de ninguna manera; era un enlace muy desigual, muy ver-

gonzoso, y por consecuencia nadie debia presenciarle, teniendo por necesidad que ir acompañada aquella ceremonia del mayor misterio, y con las velas nada más que suficientes ó que requiere semejante sacramento.

Esto no quiere decir que el oxígeno tenga esas debilidades, así como tampoco se deduce que tenga en más á unos cuerpos que á otros, porque sus simpatías son para todos los cuerpos exactamente iguales. En el mundo de las cosas de Dios, nada se sabe de nuestro orgullo ni de las mezquinas ideas. Sin embargo, se observa que nuestro querido monarca tiene, como los demás, sus preferencias, y todas las nupcias no se verifican de igual manera. Deja ó coloca en una ventana por espacio de dos ó tres dias tus tijeras, con las cuales es de suponer que no intentarás obtener fuego, y en la superficie de las mismas verás aparecer una especie de escamas rojizas, que se llama *herrumbre* ú *orin*; y ¿sabes de dónde ó de qué proviene? Pues no es otra cosa sino oxígeno producido á causa del casamiento que en dichos dos ó tres dias se ha llevado á cabo entre él mismo y tus tijeras. Este enlace es parecido al de la viuda de Scarron. Como aquél, se ha llevado á debido efecto sin ostentacion alguna, sin ruido; habiendo tenido que pasarse sin ellas los aficionados á las fiestas, puesto que para ellos nada ha habido.

La verdadera causa de estos matrimonios de *incógnito*, ahora te lo diré: El oxígeno, algun tanto atraído por el hierro, que no tiene como otros cuerpos tanta afinidad con aquel, se une con lentitud, y por decirlo así, con languidez.

Cuando enciendes un pedazo de papel, ¿cuánto tiempo tarda en arder?

—Todo lo más medio minuto.

—Y la capa ó mancha del orin en cuestion, que no representará quizás más que una centésima parte del papel, ¿cuánto tiempo tardará?

—Dos ó tres dias.

—En esto consiste el que no hayas visto ni los regocijos ni las iluminaciones; porque éstas se verifican en razon de la cantidad de oxígeno que se une de una sola vez. Cuando dicha cantidad es insignificante tambien la fiesta lo es, y por consecuencia pasa desapercibida, como si con el extremo de un hilo muy fino te tocaran con cuidado una y otra vez en el dorso de la mano, mientras que sucederia todo lo contrario si en vez de hilo sintieras caer sobre tus espaldas una sábana. ¿Y qué otra cosa es una sábana más que un conjunto de hilos entrelazados? En este caso sientes el peso de todos los hilos, de la misma manera que viste la iluminacion del papel cuando se casó con el oxígeno.

Mas paciencia todavía, querida niña, y llegaremos al objeto.

¿Qué hay, pues, en el papel que agrade tanto al oxígeno para que éste se case tan repentinamente, uniéndose á él en tan grande cantidad?

¿Me preguntas qué tiene? Dos sustancias de tan inmenso valor por el papel importante que representan en el mundo, que merecen ser elevadas á un alto puesto; una de ellas es el *carbon*, y la otra, que conoces solamente de nombre, cuando te hablé del agua, y es el *hidrógeno*.

Afortunadamente hoy ya conoce todo el mundo el gas hidrógeno, ó al ménos saben su nombre, ya que ignoran sus muy útiles aplicaciones. En fin, es el cuerpo más ligero entre otros muchos. Es catorce veces y media más ligero que el aire, que no es mucho; pero sin embargo, cuando se reune, posee, como hemos observado, un cierto peso.

El hidrógeno tiene su verdadero dominio en el agua, pues se une al oxígeno de ésta en la proporción de una libra contra ocho, segun te dije en mi última carta. Pero fuera de esto, él y el carbon siempre están unidos inseparablemente, constituyendo las más de las veces la parte principal de todas las sustancias vegetales y animales.

En la madera, en el carbon de piedra, en el aceite, sebo, espíritu de vino, y en las demás sustancias conocidas con el nombre de *combustibles*, se encuentra el hidrógeno en mucha abundancia. Por esta causa se ha llamado *combustion* á esa especie de enlace que se verifica entre el oxígeno y dichos cuerpos. El hidrógeno y el carbono están, por decirlo así, encerrados de intento y por consecuencia tranquilos, cual si fueran dos niños que juegan al escondite. Supongo que no desconoces esta clase de distraccion. Pues bien: si hay alguno entre los niños que juegan al escondite, tan travieso y de tan buen humor, que vá al sitio en donde sus compañeros se hallan ocultos, con un tizon encendido, claro es que en seguida le abandonarán de grado ó por fuerza, ó lo que es igual, se dejarán prender. Pues esto precisamente es lo que sucede con el hidrógeno y el carbon en el momento que se aproxima al fuego un pedazo de

papel, porque el calor les obliga á salir, y el oxígeno, que siempre está rodeándoles, pone sobre ellos la mano, y ¡zas!... los caza, resultando de esta union esa hermosa llama que resplandece en el aire, y dura hasta que se consumen los elementos que mantienen la combustion.

El hidrógeno y el carbon está probado que son los dos grandes combustibles, los dos padres del fuego; habiendo sido la Providencia en este, como en otros puntos, pródiga, pues se puede asegurar que es inagotable el número de los cuerpos de que nos estamos ocupando, no habiendo por qué temer cuando oigas á las gentes lamentarse de la poca abundancia que hay de leñas, maderas y carbon de piedra; y mucho ménos debes creer que llegará una época en que la especie humana no podrá calentarse. Esto no sucederá, te lo aseguro. Hay en una cubeta de agua más hidrógeno que puede consumirse para disponer una gran comida. Y en las canteras de *Montrouge* hay más carbon que en las hulleras de San Estéban; y por último, cuando se hayan cortado todos los montes, que Dios no lo permita, entónces ¿sabes lo que se hará? Se quemará la montaña. Las montañas de *Jura*, por ejemplo, que son las que mejor se presentan para servir de comparacion, son grandes montones de carbon, aún cuando no parezcan así á primera vista. Toda la dificultad consiste en descubrir el medio de poderlo obtener ó sacarlo de su escondite; lo cual se conseguirá el dia que se quiera pensar sobre el asunto: ¡ha logrado ya el hombre arrancar más grandes secretos á la naturaleza! Respecto al oxígeno, que el carbon le tome de un leño ó de

unos pedruscos, ó que el hidrógeno salga de una vela de sebo ó de una cuba de agua, le es completamente igual. No atiende más que á la persona, y desprecia el origen cuando el oxígeno tiene necesidad de unirse á otros cuerpos.

Insensiblemente hemos venido á parar á la cuestion de la respiracion; ¿y tú sabes cómo?

Cuando el oxígeno recogido por la sangre en los pulmones llega con él á los órganos, ¿sabes lo que encuentra?

Hidrógeno y carbono.

—¿Y entónces es cuando se une á ellos?

—Sí, mi querida niña, pues sólo con este objeto penetra en nuestro cuerpo. Hé ahí por qué antes de explicarte la respiracion, he tenido necesidad de explicarte lo que era el fuego. Segun te dije, es la misma cosa. Y para que te persuadas, atrae hácia tí el aire por medio del fuelle que hay en tu pecho, ó si no, dirige una corriente de aire sobre el fuego con el fuelle de la cocina, y siempre verás que envias á casarse á un rey.

CARTA XXII.

DEL CALOR ANIMAL.

Conocemos ya el secreto de la respiracion: el oxígeno se une en nuestro cuerpo con el hidrógeno y el carbono.

¿Y para qué! diras.

—Probablemente para producir fuego, puesto que sin él no hay matrimonio.

—Y bien, ¿con qué objeto se produce fuego?

—Para proporcionarnos calor, ¿no es esto?

Efectivamente; y por esta razon hay calor en tu cuerpo, de la misma manera que en la estufa del comedor, en donde el oxígeno del aire se une tambien con el hidrógeno y el carbon de la madera. La naturaleza precisamente emplea igual procedimiento para desarrollar calor en el interior de los cuerpos, como el hombre para mitigar los rigores del frio durante el invierno.

Supon que tenemos una pequeña estufa y unas tenazas para sacar del cesto la leña y colocar en el mismo, segun hace falta, dicho combustible; claro es que de esta manera el fuego arderá siempre y la chimenea no se enfriará.

La pequeña estufa eres tú, y tu boca viene á ser la puerta por donde constantemente entran, no la madera, que esto seria poco gracioso, sino el hidrógeno y el carbon bajo la forma de pan, de caldo grasiento, de tortas, de confituras, y en fin, de cuantos exquisitos manjares sabe hacer el hombre con *azúcar*, *grasa* y *harina*. Hay, pues, hidrógeno y carbono en todas las sustancias que nos sirven de alimento, lo cual sabes muy bien; mas dichos tres cuerpos, y el *vino*, son los que contienen mayor cantidad de hidrógeno y carbono, siendo por esta circunstancia los más á propósito para combustibles.

—¡Pues qué! ¿el vino es tambien un excelente combustible?

—Es claro que sí; solamente que en el vino lo que es bueno para arder se encuentra mezclado con una gran cantidad de agua que impide se incendie. Pero si al vino se le quita una cierta cantidad de agua, entonces se obtiene aguardiente, líquido que arde con mucha facilidad: si á este líquido, por los medios conocidos, se le quita más cantidad de agua, resulta espíritu de vino, que todavía arde con más prontitud. Si has visto alguna lámpara de espíritu de vino ó alcohol, sabrás lo que sucede. Deduce de esto qué sucederá en tu cuerpo si tomas una cantidad de espíritu de vino, por más que al lado de él haya mucha agua; pues es necesario que sepas que tu pequeña estufa, y lo mismo la mia, es por mil conceptos muy superior á la de cualquier comedor, porque toma para encenderla los más pequeños trozos de combustible, allí donde las demás estufas no podrian encontrarlo.

Pero aún hay más. Vas á saber cosas maravillosas.

¿Qué dirás tú de una estufa que lo mismo en el invierno que en el verano, bien sea de dia ó de noche, lloviendo ó con sol, en los hielos del Polo como bajo los rayos abrasadores del Ecuador, se encuentra á todas horas en el mismo estado; esto es, ni con más calor ni más frio un minuto que otro, por más que reciba mucha ó poca leña, en un momento dado, y que por espacio de algunos dias no reciba la menor cantidad? Ciertamente que te causará gran asombro y creerás es esto un cuento de hadas. Pues no. El cuerpo humano es una verdadera estufa del género de las que ves en cualquier habitacion.

Pero esto reclama una explicacion prévia.

Dirás que soy muy audaz, puesto que te aseguro hay en el cuerpo humano constantemente igual temperatura, sea cnalquiera la estacion y el clima en que se encuentre; es decir, que, por ejemplo, el calor que ahora tengo es exactamente igual al que todos los hombres, en igualdad de circunstancias, tienen.

Fácil es decir caliente y frio; pero averiguar con exactitud qué cuerpo está más frio ó caliente que otro, teniendo en cuenta la infinidad de los que hay en la superficie de la tierra, no es tan fácil, y mucho ménos conservar en la memoria, dado caso que fuera posible hallarla, la diferencia exacta que hay entre unos y otros cuerpos. Porque claro está que lo caliente para uno en cierta manera, es frio para otro en distinto caso. Y áun suponiendo que un sabio pudiese hacer su inspeccion escrupulosa por toda la tierra á la vez, ¿podria acordarse, tocando el cuerpo de un negro del Senegal en el mes de Julio, cuál era en el mes de Enero el calor del cuerpo de un esquimalo en la Groenlandia?

Ten confianza en mis palabras. Yo no hubiera resuelto tan libremente esta cuestion, si no estuviese seguro de que el hombre ha encontrado un medio infalible para poder apreciar con exactitud, y siempre de la misma manera, cuál es el grado de calor ó de frio de un cuerpo; ó en otros términos, cuál es su temperatura.

Analizarémos en qué consiste este medio. Este análisis nos va á desviar un tanto de nuestro camino, cosa á que estamos ya acostumbrados. Por otra

parte, si no lo hiciéramos así, no podrias seguir mis reflexiones.

¿Te acuerdas de haber tenido muchísimo frio en alguna ocasion? Presumo que sí, porque por más cuidado que tengan las madres, ún dia ú otro nos acomete el frio, internándose en nuestro cuerpo. ¿No es verdad que nos parece entonces que el cuerpo se encoge, y que cuando tiritamos se nos arruga la piel cual si fuera una pasa? Lo contrario sucede cuando hace mucho calor, pues entonces se dilata y ensancha, necesitando más espacio donde agitarnos que ántes. Lo mismo sucede con todos los cuerpos. El calor los desarrolla, ó para decirlo más propiamente y hablando como los sabios, los dilata; el frio los encoge ó los contrae. Entre todos los cuerpos, el mercurio es uno de los más sensibles á la influencia del calor y del frio, en términos de que se le ha preferido á todos los demás para construir el *termómetro*, instrumento muy cómodo del cual oirás hablar en todos los momentos de la vida.

El termómetro (1) ó el *mide-calor* consiste en una esfera llena de mercurio, sobre la cual se eleva un pequeño tubo de cristal muy delgado, por el que puede correr el mercurio. Cuando el termómetro está expuesto al calor, el mercurio toma más espacio y sube por el tubo; cuando el termómetro está expuesto al frio, el mercurio se encoge y baja al extremo del tubo.

(1) *Termómetro* se deriva de las dos palabras griegas *thermos*, calor, y *métro*, medida.

Ahora, haz fundir hielo en una de tus manos, é intenta sumergir la extremidad de la otra en una caldera de agua hirviendo. Encontrarás una diferencia muy grande de temperatura entre ambas. Esta diferencia de temperatura se ha llegado á medirla con el termómetro tan exactamente, como tu mamá mide una pieza de tela con el metro. Voy á decirte cómo.

Se rodea la esfera del termómetro con una masa de hielo, y mientras se derrite, se hace una señal en el punto donde el mercurio se ha detenido en su descenso ó bajada. Luego se sumerge el termómetro en agua hirviendo. El mercurio sube y sube hasta detenerse al fin en un punto del cual no pasa ya. Se hace una segunda señal en este punto, y se divide todo el espacio comprendido entre las dos señales en cien partes enteramente iguales, indicadas por otras tantas líneas pequeñas, llamadas grados. Imagínate una escalera que partiera del sótano, donde estuviera el hielo pronto á fundirse, y acabara en la buhardilla, donde se hallara el agua hirviendo, y divídela en cien grados. El mercurio sube y baja esta escalera, segun que la temperatura donde se encuentra se acerca más á la del agua hirviendo ó á la del hielo; y si quieres saber de una manera exacta y precisa á qué distancia está del sótano ó de la buhardilla, no tienes más que contar los grados. De aquí el origen de esas expresiones tan frecuentemente oídas por todos, de alta temperatura, baja temperatura, que quieren decir temperatura con la cual el mercurio sube ó baja su escala.

En el suelo mismo del sótano, en el sitio donde se

funde el hielo, no hay grado ninguno: allí se ha puesto *cero*. Despues se cuenta uno, dos, tres, cuatro, etc., hasta ciento, donde se llega á la buhardilla, es decir, al agua hirviendo.

Es natural que si el termómetro está expuesto á un frio más grande que el del hielo fundido, el mercurio descienda más abajo del sótano. Por esta razon la escala descende más y más por grados de la misma magnitud que los primeros, contándose nuevamente uno, dos, tres, cuatro, etc., á medida que descende, añadiendo, para distinguir estos grados de los otros, *bajo cero*. Así se puede ir contando hasta cuarenta; pero una vez en él, todo acabó. El mercurio se hiela; se sienta sobre el último peldaño de su escala, y ya no se mueve.

Lo mismo sucederá si al termómetro se le expone á un calor más intenso que el del agua hirviendo; el mercurio subirá más arriba de la buhardilla.

Tambien la escala crece continuamente más y más, siempre con grados de la misma magnitud, ciento uno, ciento dos, etc., hasta llegar á trescientos cincuenta, si se quiere; pero no más lejos, ni más adelante. Si la temperatura se elevase á mayor altura, el mercurio empezaria á hervir, y ¡adios mercurio y grados! Bailaria tan bien y tan furiosamente, que no habria medio de distinguir nada en tan precipitado torbellino, sin contar con que volaria ó se evaporaria.

Ahora nada más fácil ni más sencillo que servirse de un termómetro. Se le coloca en el sitio cuyo calor se quiera medir ó graduar, y el mercurio sube ó baja por sí solo hasta alcanzar el grado correspondiente á

la temperatura local. Ofrece mayores comodidades que el metro de tu mamá, á quien es preciso pasear por la tela, á riesgo de que se nos resbale á no sujetarle con cuidado. ¡Qué contentas estarían las modistas si tuvieran un metro á quien bastase poner sobre la tela para que él mismo se desarrollase y se detuviese exactamente en la medida que se le pide! El termómetro, pues, nos presta un servicio de este género.

Estamos hoy, por ejemplo, á 30 de Noviembre. Acabo de ponerle al aire libre, y el mercurio se ha puesto en el segundo grado *bajo cero*. Esta observacion me dice que hiela. Mis dedos me lo habian dicho ya; pero exactamente hasta qué punto era intenso el frio, nada sabian. Hace un momento, en mi gabinete, el mercurio estaba á quince grados *sobre cero*, gracias al suave y dulce calor que dá la estufa. En verano sube á veinticinco, veintiseis, veintiocho grados. El verano pasado le ví subir hasta los treinta y tres, á la sombra por supuesto, porque al sol es muy diferente. Esto fué causa de levantarse un grito general contra el calor. Las jóvenes, y aún las señoras mayores, á quienes, como á tí, intento enseñar ciertas cosas, pretendian que no se podia trabajar. Pues bien: yo encontraria un calor mucho más grande si introdujese el termómetro dentro de mi cuerpo. Tranquilízate: no haré en él ningun agujero; la abertura está perfectamente practicada, el agujero hecho. Introduciré la esfera en mi boca. Apenas tengo necesidad de mirar. El mercurio se habia ya puesto en camino para recorrer la escala, desde el momento en que así con mi mano la es-

fera que le contiene: ¡ahora ha llegado al grado 36!

Puedes ensayarlo en tí misma; pero te prevengo que debe hacer más calor en tu cuerpo, y que el mercurio podrá subir un grado más. En la boca de tu abuelo quizá bajará un grado; pero no más. De una boca á otra no cabe más diferencia que entre el grado 36 y el 38; es, por decirlo así, el círculo en que se mueve el aliento humano; pero sin poder ir más allá, como sucede á una cabra atada á una estaca, que no puede salir del círculo cuyo radio es la cuerda que gira alrededor de la misma. Dá la vuelta alrededor de la tierra con el termómetro en la mano, y pásale por todas las bocas, y sin que te prohíba enjugarle, siempre y en todas partes encontrarás al mercurio en el mismo sitio. La cuerda que lo sujeta es un poco elástica, como todo lo que está en nosotros; pero si por casualidad sobrepuja en un grado á su límite, ya sea superior, ya inferiormente, será un fenómeno tan extraordinario como encontrar un gigante de ocho piés ó un enano de tres, hecho extraordinario que se verifica, á pesar de que la regla para la estatura humana sea de cinco piés poco más ó ménos.

Desde el momento en que hay dentro de nosotros un fuego siempre encendido, no es difícil comprender y explicarse cómo nuestro cuerpo se mantiene siempre caliente. Ya se comprende que el fuego deberá ser más vivo en invierno que en verano, y ni aun necesidad tenemos de estar advertidos, porque la naturaleza lo ha previsto. Ella misma nos proporciona mucho más apetito cuando hace frío que cuando hace calor. Pero del invierno al verano, la dife-

rencia no es bastante sensible en nosotros, porque nuestro cuerpo conserva las costumbres adquiridas, y reclama más voluntariamente la ración diaria, aunque no la necesite. Para darse cuenta exacta de la relación que se establece entre la necesidad interior de alimento, es decir, de combustible, y la temperatura exterior, es necesario poner frente á frente el indio que vive con un puñado de arroz cada día, entre el trópico y el ecuador, y el esquimal, quien para mantener sus 37 grados de calor más arriba del círculo polar, en un país en donde los viajeros europeos han visto helarse el mercurio, absorbe á veces en una comida diez y quince libras de aceite de ballena. Este aceite es de mucho peor gusto que el de hígado de bacalao, si alguna vez lo has bebido; pero en cambio es un combustible perfecto, y aquellas pobres gentes no se paran en barras: cueste lo que cueste, es necesario alimentar el fuego, y alimentarlo bien; ¡qué importa el sabor!

Pero, sin ir tan lejos ni tan al extremo de la tierra, un amigo mio me referia la última semana que en Portugal, el país de las naranjas, no es extraordinario ver á los caballeros y á las señoras, es decir, á los que pueden alimentarse segun su apetito y antojo, comer de pié y en cinco minutos un bocado de pan, acompañado de lo primero que se encuentra á mano. Vete á proponer este régimen á una de esas *miss* inglesas, delgadas y rubias, que comen, segun dicen, algunos *beefstecks* en el baile, cual si fueran refrescos. Te contestará que en su país es necesario sentarse para comer, porque la comida dura largo tiempo, y se ponen en los platos trozos bastante pe-

sados. Tambien podrá añadirte que no se hace sin razon, porque las glaciales nieblas de su isla reclaman un fuego más enérgico que el ardiente sol de Portugal, siendo imposible mantenerse con migajas, si quiere conservar sus treinta y siete grados de temperatura.

Por esta misma razon los españoles beben agua y quedan contentos, mientras que es necesario echar aguardiente, segun me han asegurado, en el vino de Burdeos que se envía á Inglaterra, so pena de ser desdeñado como muy débil para la combustibilidad. Tambien por la misma razon los rusos tragan sin pestañear grandes cantidades de aguardiente, que matarian sin duda alguna á un provenzal; y en Suecia el gobierno tiene que emplear grandes trabajos para impedir que las gentes del país conviertan en aguardiente el grano que necesita el panadero, mientras que los árabes mahometanos han aceptado, sin hacerse mucho de rogar, el precepto del Korán, que les prohíbe el uso del vino y bebidas espirituosas. Fácil les es á los árabes, que tienen calor, pasarse sin espíritu de vino. Difícil les es, por el contrario, á los suecos, por tener frio.

Todo esto es muy natural, y nosotros, sin ser muy pícaros, hacemos lo mismo. Cuando en el mes de Enero estemos á 12 ó 15 grados bajo cero, pondré más leña en mi estufa de la que pongo hoy con los dos grados de frio que tenemos. No está aquí precisamente la parte maravillosa.

Hé aquí lo maravilloso.

El inglés se marcha á la India, á donde lleva su rosbif y su rom, y donde enciende tranquilamente la

estufa hasta ponerla á 30 grados de calor próximamente, lo mismo que hacia en su país. Creerías que iba á dar fuego á su casa. Nada absolutamente. Envía el termómetro á pedir noticias á la boca y verás que señala 37 grados, ni más ni ménos que aquellas bocas que se alimentan con arroz. La estufa tiene más inteligencia que su propietario. No consume más que el hidrógeno y el carbon absolutamente necesarios, inquietándose tanto por lo demás como si no lo hubiera comido.

—Pero esos restos, me dirás, si no los quemamos, ¿qué hace de ellos?

—¿Te acuerdas, mi querida niña, y ten presente que recuerdo cosas muy lejanas, te acuerdas que, despues de haber explicado la bÍlis y el hÍgado, habia aplazado la explicacion de lo que contiene la bÍlis, para despues de haber analizado y explicado los pulmones y la respiracion? Pues ha llegado este momento.

El hidrógeno y el carbono que el oxÍgeno no quema en la sangre, cae en manos del hÍgado, quien le emplea en la fabricacion de la bÍlis. Pues cuanto más hidrógeno y carbon hay sin empleo en la sangre, tanta más bÍlis fabrica el hÍgado, y hé aquí todo. Una vez llegado el cuerpo á su grado de calor, por más combustible que acumulemos, no estará más caliente. No habremos logrado otra cosa que dar más trabajo al hÍgado, cuyo trabajo desempeñará como pueda. Así, ¿qué les sucede con el tiempo á los mayores gastrónomos británicos? Que el fabricante de bÍlis, á quien matan con el trabajo que le dan, agota y pierde sus fuerzas, volviéndose en contra de sus dueños con una enfermedad del hÍgado.

Aquí tienes una primera explicacion de ese maravilloso equilibrio de temperatura, que la imprevision humana no puede afortunadamente desconcertar ni romper la armonía. Pero la sangre tiene aún otro recurso para desembarazarse del exceso de hidrógeno y carbono; y aquí especialmente es donde brilla la admirable prevision con que todo ha sido ordenado en nuestra organizacion. Refiérese de los lobos que cuando tienen entre sus dientes un bocadodemasiado grande para su apetito, entierran en un rincon lo que les sobra, á fin de encontrarlo cuando vuelva á aquejarles el hambre. La sangre tiene el mismo instinto. Escúchame atentamente: esto es muy interesante.

Enciende una vela y dime de dónde proviene esa brillante llama que durará hasta consumir la última gota de esperma ó de sebo.

¿Por qué te ries? Estoy en el centro, en lo más hondo del objeto.

Ya sabemos ¿no es cierto? que los cuerpos que mejor arden son los que están llenos de hidrógeno y carbono. El sebo es, pues, uno de estos cuerpos. ¿Y qué te parece que es el sebo?

Es la grasa del carnero.

Ahora bien: ¿quién ha puesto en la grasa del carnero tanto hidrógeno y carbono á propósito y como para hacer velas?

La sangre del carnero, á juzgar por todas las apariencias, ya que la sangre es el proveedor general del cuerpo, tanto del cuerpo del carnero como del nuestro.

¿Y cómo la sangre del carnero encerraba provision tan grande?

En apariencia tambien, porque en ella habia aún más de la que el carnero habia comido, que el oxígeno habia podido quemar y el hígado consumir. En efecto, el carnero tiene pulmones y, como nosotros, una fábrica de bílis; el oxígeno desempeña las mismas funciones que en nosotros; lo que pasa en su cuerpo en el hecho de la respiracion, no es sino la reproduccion fiel de cuanto pasa en el nuestro, y la historia de su grasa es pura y simplemente la historia de la nuestra.

Ahora bien: ¿por ventura crees que sea producto de nuestra intencion el que la sangre del carnero deposite, como lo hace, su grasa en pequeñas bolitas por todo su cuerpo, y que trabaje así únicamente para tener el honor de suministrarnos velas? No es probable. Hace poco te hablaba del lobo; no necesitamos ir tan lejos. En muchas cabañas de labradores hay en el más oculto rincon una hucha vieja donde van á amontonarse cuarto por cuarto las economías cotidianas, recurso supremo para las ocasiones apuradas. Si un malvado, un ladron, mata al propietario y echa mano del utensilio, gastará en una hora de fastuosa y brillante orgía aquel precioso tesoro tan lenta y áfanosamente recogido para prever oscuras necesidades.

Así procede el hombre cuando mata al carnero recogiendo su grasa para fabricar velas. La sangre del pobre animal, sabia muy bien que podian sobrevenir malos días, que la yerba podia faltar, el combustible enviado al cuerpo ser insuficiente para mantener constantes sus 39 ó 40 grados de calor (que es la temperatura del carnero, animal un poco más cá-

lido que nosotros). Por consiguiente, pasito á paso habia hecho su provision de combustible, colocándolo al alcance de su mano, destinado á ser pasto de un fuego lento en las profundidades de los órganos en los dias de escasez y ayuno. Pero llega el hombre, el ladron universal de la naturaleza, hace con el sebo una hermosa llama, sin calcular el gasto, y en una noche quema las economías de su víctima. Pero quemar por quemar, este era el único destino del sebo; no hay más diferencia que en la manera de verificarlo. Semejante en un todo á las monedas del labrador depositadas allí para gastarse un dia ú otro, pero de un modo bien distinto.

Advierte que los soldados rusos que llegaron á Francia en 1815 sabian muy bien volver las velas á su primer destino. Como hijos del Norte, habituados á hacer lumbre de cualquier leña, todos los cabos de vela que podian robar se los comian, prefiriendo quemar el sebo del mismo modo que los carneros, es decir, dentro de su cuerpo.

La grasa es, por consiguiente, la caja de ahorros de la sangre. Allí deposita sus economías, donde las encuentra sin remedio cuando las necesita, como lo atestigua Liebig, célebre químico aleman, hablando de un puerco muy gordo que, habiendo sido enterado en un derrumbamiento, fué encontrado vivo al cabo de ciento sesenta dias. La grasa fué su alimento único; no tenia otro. El peso del animal habia disminuido en sesenta kilógramos. Creemos en la palabra del ilustre sabio; pero aunque hubiésemos de restar de la cuenta algunos dias, siempre tendríamos un magnífico ejemplo de los recursos que en-

cuentra la sangre en la grasa, á falta de alimento; porque el cerdo, indudablemente tuvo que respirar de un extremo á otro en los ciento sesenta dias, y aunque, segun todas las probabilidades, su fuego de hidrógeno y carbon ardería con más lentitud que de ordinario, no se extinguió ni un solo minuto; estoy plenamente convencido de ello, y bien pronto sabrás por qué. Buena cuenta le tuvo á éste el almacenar provisiones aparte en los dias de abundancia; ¿y quién fué aquí el sorprendido y cogido? El dueño del cerdo, que se regalaba de antemano con la esperanza de tener grande acopio de grasa en sus almacenes de combustible. En esta ocasion el mismo puerco se comió su propia grasa.

Ahora comprenderás, al menos así lo creo, por qué ingeniosa combinacion esa estufa maravillosa, que se llama un animal, nunca quema demasiado combustible, sea cual fuere la cantidad que reciba, y cómo, en cambio, tiene siempre lo bastante. Rés-tame enseñarte de cuánta importancia es para nosotros que tenga siempre bastante, y cómo no es una simple cuestion de calor ó frío, como sucede con las estufas de nuestros gabinetes, sino una cuestion de vida ó muerte.

¡Un poco de ánimo! Pronunciamos la última palabra de la respiracion; y cuando sepas el modo de efectuarse, sabrás apreciar en cuanto vale la leccion de economía que hoy te ha dado la naturaleza.

CARTA XXIII.

ACCION DE LA SANGRE SOBRE LOS ORGANOS.

La primera vez que hablamos de la sangre, mi querida discípula, te la presenté como el arquitecto de tu cuerpo; y ¡qué arquitecto, si te acuerdas! ¡Siempre en vela, siempre caminando! Los bolsillos llenos siempre de materiales, que piden sin cesar los constructores infatigables del edificio, en el cual Dios ha puesto tu querida individualidad. Si quieres comprender bien cuanto voy á añadir, es preciso llevar la comparacion hasta el fin.

Un arquitecto, no solamente lleva materiales á los obreros; les lleva tambien órdenes. Este es tambien uno de los deberes de la sangre. No sólo es el proveedor general, sino el director de toda la casa, y con el cuidado de distribuir todas las provisiones, tiene tambien la carga de hacer ejecutar todos los movimientos. Los desgraciados, cuya vida tiene por objeto la subsistencia de la esclavitud, dicen que sus esclavos no harian cosa de provecho á no estar constantemente sobre ellos con el látigo en la mano. Pues bien: nuestros órganos son esclavos, y esclavos de la peor especie. Tampoco harian jamás nada de provecho, si la sangre no les apalease sin cesar en su constante carrera. Si deja de andar un minuto, un segundo, todo cae sin vida, y hétenos ahí en el castillo de la *Hermosa del bosque encantado*.

Con nada podria comparar mejor nuestra máquina

que con un violin, para compararla con una cosa menos triste que la esclavitud: con un violin, cuya sangre fuese el arco; pues mientras el arco corre por las cuerdas, el violin canta y vive, así como calla y muere apenas se detiene el arco.

Tú no te habrás desmayado nunca: esto no es propio de tu edad; pero quizá hayas visto á alguno que lo estuviese, ó cuando menos, oido hablar de algun accidente de este género. ¿Sabes qué sucede entonces? Muchas veces, á consecuencia de alguna emocion violenta, sin que pueda decirte cómo ni por qué, toda la sangre refluye súbitamente al corazon, como en un temblor de tierra puede verse refluir un rio hácia su origen, dejando en seco su madre. La cara se pone entonces blanca y pálida, como para advertir que ya no hay nada rojo debajo de la piel. Los órganos, que no están estimulados por la sangre dejan de repente de trabajar. El cerebro se duerme, los músculos se aflojan, se pierde el conocimiento, y entonces se ve á aquel pobre cuerpo, cuya alma parece desvanecida, caer sobre sí mismo y rodar por el suelo como un cadáver. Aún no es la muerte, pero es ya la interrupcion de la vida. Seria la muerte si la naturaleza no recobrase su derecho al dominio, y no enviase nuevamente al desertor á su puesto.

Por esta razon, ya que estamos hablando de ello, colocaron el alma algunos hombres de la antigüedad en la sangre, lo cual no estaba muy mal imaginado, entre sabios obstinados en determinar fijamente dónde estaba el alma, siendo así que es tan fácil decir que no se sabe ni una palabra acerca de esta cuestion. Pero tampoco los que la habian colocado en el

aliento, origen de habernos regalado estas bonitas expresiones, *dar el último suspiro, entregar el alma*, andaban muy descaminados.

En efecto, la sangre no es el alma del cuerpo; ó en otros términos, no hace vivir al cuerpo sino con la condicion de sostener incesantemente, y en todas partes, ese fuego mágico, del cual tanto hemos hablado en la última carta. El pueblo, en su lenguaje pintoresco, ha encontrado una imágen llena de energía para expresar la accion ejecutada por un jefe de taller que sabe hacer trabajar á sus subordinados: *te pone el fuego debajo del vientre* (1).

Este es, literalmente, el procedimiento empleado por la sangre para hacer trabajar á los órganos. Les aplica el fuego debajo del vientre. Desgraciadamente su trabajo no dura más que el fuego, tan necesario á la vida, que casi se confunde con ella. Este es el fuego sagrado de la vestal romana que tiene obligacion de alimentar de dia y de noche, bajo pena de muerte, en caso de apagarse. Ahora bien: para alimentar el fuego sagrado de la vida, si es neceserio que la sangre halle en todas partes hidrógeno y carbono disponibles, es decir, prontos á casarse con el oxígeno, tambien es necesario que á

(1) *Il vous met le feu sous le ventre*, cuya traduccion literal es *te pone ó aplica el fuego debajo del vientre*, es un proverbio francés que en esta ocasion nos parece intraducible y sin equivalente castellano, porque «hacer sudar la gota gorda,» «hacer andar en un pié,» colocarle á uno entre la espada y la pared,» no expresan, ni remotamente, el sentido del original, razones todas que nos mueven á emplear la traduccion literal.

todas partes lleve oxígeno. Sin marido no hay matrimonio, esto es indudable: por consiguiente, tampoco hay fuego.

El oxígeno es, pues, su talisman para hacerse obedecer de los órganos. Sin oxígeno, es un capataz de esclavos, sin látigo alguno; los esclavos se burlan de sus órdenes. Los órganos estarían inundados de sangre venosa, de esa sangre negra que ha perdido su oxígeno; se moverían tanto, como si hubiesen recibido agua; es decir, nada. No conocen ellos más que la sangre arterial, la sangre roja, la sangre rica en oxígeno. A esta es á quien respetan y reconocen derechos. La otra es como un hombre arruinado que ha perdido su prestigio al perder su dinero; aquellos á quienes hace poco alimentaba, se burlan ahora de él. Y como nuestro querido arquitecto se queda sin oxígeno en cada uno de los viajes, luego acabaría su vida, y por consiguiente la nuestra, si no tuviese medio de volver á llenar su bolsa, despues de cada viaje. Felizmente los pulmones son como una caja siempre llena y bien provista, á donde incesantemente acude á renovar su derecho de ser obedecido, es decir, su derecho de hacernos vivir. Cuando sobreviene el *último suspiro*, el último esfuerzo del diafragma, que para siempre cierra la caja, es necesario despedirse de la vida. Al exhalarle, es muy cierto que se entrega el alma.

Como ves, no es cosa de risa ni de que nos coja desapercibidos con una necesidad inexorable que no nos perdona ni un solo minuto. La sangre, por consiguiente, comete un acto razonable, poniendo como acostumbra, de reserva, montones de combustibles.

Pero téngalos ó no reservados, es preciso que arda su fuego, absolutamente necesario; y si no tiene grasa inútil con qué alimentarle, cuando por una ú otra razon el estómago cesa de trabajar, toma todo cuanto cae en sus manos.

Sobre este mismo asunto sé una historia que te interesará.

Habia en tiempo de Francisco I un honrado labrador de Perigord, que se llamaba Bernardo Palissy. En aquel tiempo, no todos los que querian platos de loza podian tenerlos. Era esta una industria cuyo secreto solo le poseian los italianos. Pero Bernardo, que entendia un poco de semejante fabricacion, en su calidad de vidriero, se propuso y se obstinó en descubrirla por sí solo. Hé aquí, pues, que se hace alfarero sin pedir consejo á nadie; se construye hornillos, recoge la leña que puede, enciende fuego, echa la obra á cocer, y espera. Quince ó diez y seis años tuvo que trabajar para salirse con la suya; quince ó diez y seis años de ensayos ruinosos, que habrian desanimado al más poderoso personaje. Pero él, desde que habia podido reunir algun dinero con sus vidrios, volvía á su tarea con una perseverancia indomable, insensible á la miseria, sordo á las bur-las de sus vecinos, firme contra las maldiciones de su mujer, que se ponía furiosa, como ya presumirás, al ver que tenia que ser heróica sin tener el menor deseo de serlo. Mas héte aquí que al brillar de un magnífico dia se levanta un gran rumor en la *Chappelle-Biron*, pueblo natal de Palissy: «Bernardo se ha vuelto loco, decian todas las gentes; está pegando fuego á su casa para cocer sus pucheros.» Y á fé

mia era la verdad. Habiendo empezado á faltar la leña mientras en el fuego estaba una hornada, Bernardo habia empezado por tomar el empalizado del jardin, luego las grandes tablas, despues, en fin, el piso de la casa. Lo que diria su mujer, ya te lo puedes figurar; pero él no escuchaba nada, y con los ojos fijos en el implacable hornillo, como un soldado en su puesto y consigna, arrojaba leña y más leña, no acordándose más que de los peligros que su obra estaba corriendo. El techo hubiera seguido al piso de la casa si las ollas no hubiesen acabado por cocerse.

Exactamente lo mismo hace la sangre cuando llega á faltarla el combustible. Echa abajo la casa y la arroja al fuego astilla por astilla. La grasa acude á ella desde luego y naturalmente, segun te he explicado. Es el almacen de leña de la casa. Está allí expresamente colocada, y puede desaparecer sin que por ello sufra nada. Despues llega su vez á los músculos, más útiles sin ser indispensables. Son la empalizada de Bernardo; con un poco de paciencia puede pasarse sin ella. Se funden, por decirlo así, despues de algunos dias de ayuno, y uno se queda, como suele decirse, con la piel encima de los huesos. Aunque la situacion se prolongue y la carne, sin fuerzas ya, no tenga bastante resistencia, la sangre no cede, sino que ataca intrépidamente los órganos más esenciales, sin considerar ni pararse en nada, absorta como está en su trabajo; y como el fin no llega nunca, si del exterior no llegan á tiempo socorros, la casa deja luego de ser habitable, y la vida la desalquila. El hombre ha muerto de hambre.

Pero así como el pobre Bernardo Palissy trabajaba en definitiva para su mujer é hijos, cuyo bienestar perseguía como objeto supremo de sus esfuerzos, con peligro de hacerlos dormir al aire libre, así también la sangre ha trabajado hasta el último momento en pró de esta vida que al fin pone á la puerta de la calle, y ese trabajo de destruccion que ha llevado sobre sus hombros ha tenido por resultado real prolongar su existencia. Sin él todo hubiera acabado mucho más pronto.

CARTA XXIV.

EL TRABAJO DE LOS ÓRGANOS.

Hé aquí, pues, lo convenido. La sangre es quien pone en movimiento todo lo que está dentro del cuerpo. Los órganos son unos perezosos que nada harían sin ella: no trabajan sino picados, si puedo expresarme así, por el fuego, siempre pronto á apagarse, y sin cesar encendido y alimentado con el oxígeno que saca ó extrae de los pulmones.

Esto nos va á permitir explicar muchas cosas que no son nuevas para tí, pero de las cuales es probable que no hayas tratado hasta ahora de darte cuenta.

Y ante todo, ¿te acuerdas de lo que te sucedió el otro día cuando quisistes alcanzar á tu hermano corriendo tras del muy pícaro, que abusando desapiada-

damente de sus piernas de colegial, te paseó por todas las alamedas del jardín, sin hacerte ni siquiera la galantería de dejarse al fin coger? Estabas entonces fatigada y sin aliento; tu corazón latía hasta hacerte daño, y tenías tanto calor que el agua te corría en gruesas gotas por el rostro, hasta el punto de que, asustada tu mamá, te cogió entre sus brazos, colocándote cerca del fuego, porque el fresco de la noche empezaba á dejarse sentir, y una niña empapada en sudor bien pronto se resfria.

¿Qué relacion hay, dime, entre una carrera demasiado prolongada y el calor tan extraordinario que tan de prisa te sobrevino? Tus mejillas estaban frescas y blancas, cuando empezaste á correr. ¿Quién pudo ponerlas tan encendidas y rojas, ya que precisamente hacia aire en el jardín?

Abres sorprendida tus ojos, y es indicio seguro de que nunca has pensado en esto. ¡Así son todas las niñas! Corren y se sofocan: esto parece tan natural como tostarse al sol, y no se pregunta la razón.

Esta razón casi podrias decírmela, reflexionando un poco sobre ello, ahora que estás enterada de muchísimas cosas; pero á fin de ir más de prisa yo mismo voy á ayudarte.

Tú corres, como el pájaro que vuela, sin fijar en ello tu atención. No obstante, si pudieras ver con un antejo mágico todo cuanto pasa en tu cuerpo mientras esos diminutos y preciosos piés lo arrebatan como á una pluma, llevándole por todo el jardín, te quedarias muy maravillada. Uno de estos días, cuando hayamos concluido la historia de ahora, te contaré otra de no menos valor. Por hoy, conténtate con

saber que hay un trabajo muy complicado, en el cual casi todos los músculos del cuerpo toman al mismo tiempo parte, poniéndose alternativamente tirantes ó flojos, como otros tantos resortes destinados á empujar hácia adelante ó hácia atrás una parte de la máquina. Se está operando dentro de tí, y mientras tienes fijos los ojos en la mariposa que huye de tu persecucion, un gasto de esfuerzos tan increíble, que no podríamos obtener de nuestros perezosos, si el terrible arquitecto no los azotase de firme.

Su látigo, ya lo hemos dicho bastantes veces, es el fuego interior, cuyos materiales pasea por todo el cuerpo. Necesario es, por lo tanto, que en tales momentos haga ir un fuego mucho más fuerte é intenso que de ordinario, absolutamente igual que los maquinistas del camino de hierro, que dan más fuego cuando quieren ir más de prisa.

Siendo así, ya comprenderás que no es muy sorprendente que tu diminuto cuerpo se sofoque y encienda haciendo este ejercicio, ejercicio que si se prolonga demasiado hace correr por todas las partes del cuerpo esas gruesas gotas de sudor que no necesitan otra explicacion que la ya dada.

Pero no es esto todo. Ese fuego cuya marcha se trata de precipitar, naturalmente exige mayor cantidad de combustible; y como cada gota de sangre no la contiene sino en cierta proporcion determinada, es necesario, para que la sangre pueda llevar más á un músculo, que llegue á él en mayor abundancia. Ahora bien: si se tratase de un sólo punto del cuerpo, como sucede en el estómago, si te acuerdas, en el momento de la digestion, podria llegar al fin de

su tarea sobre este punto descuidando lo demás, é inundarlo á su gusto con detrimento de los demás órganos. Pero aquí debe abundar en todas partes. No puede escatimar la porcion de un músculo en provecho de otro. De arriba abajo del cuerpo, todos la reclaman á un mismo tiempo, todos quieren ser inundados á la vez. Y observa que las exigencias de estos caballeros, no ponen una sola gota de más en el cuerpo. ¿Qué hacer para salir de esta dificultad? Imitar á tu madre, querida niña, cuando hay más trabajo que de costumbre en la casa, yendo con más prisa del sótano á la boardilla y de tu cuarto al de tu padre. Esto se llama multiplicarse, y esa animosa sangre se multiplica en efecto. Corre, vuela, llega en amontonadas olas, acude en torrentes, se vuelve al galope, pasando y repasando por el corazon, que se vacia y se derrama en precipitadas sacudidas. Desgraciadamente, el corazon es un personaje delicadísimo que no le gusta ser desarreglado en sus costumbres, y ese trabajo forzado le pone luego de mal talante. En su desesperacion heria el otro dia con todas sus fuerzas en las paredes de su cuartito, para advertir á su señorita que no podia resistir más, y que ella y él corrian peligro.

Bueno es, en efecto, que sepas cuán fácil seria la muerte si nos obstináramos en correr demasiado tiempo.

Cuando aprendas la historia antigua, probablemente te enseñarán lo que sucedió al soldado de *Maraton*, que fué de una sóla carrera desde el campo de batalla á las puertas de Atenas, para anunciar un cuarto de hora ántes á sus conciudadanos que la pa-

tría acababa de ser salvada. Al llegar, cayó muerto.

Pero no es sólo el corazón quien sufre en estas locas carreras de la sangre. Pasa también en cada viaje por los pulmones, que se ven forzados á su vez á trabajar precipitadamente. Y no le sirve de poco á ese caro arquitecto, porque los pulmones, como se llenan de aire á cada descenso del diafragma, si te acuerdas de lo dicho más arriba, penetra también mucho aire, y por consiguiente más oxígeno; motivo por el cual la sangre tiene una provision mayor al alcance de su mano, á propósito para hacer frente á los gastos extraordinarios que se verifican en el momento mismo en los músculos.

Hace poco te hablaba de las máquinas de vapor de los caminos de hierro. ¡Ves cómo todo está íntimamente ligado con la nuestra? Cuanto más fuego necesita, más de prisa camina la máquina; cuanto más de prisa camina, más frecuentemente se llena el depósito donde va á buscar la provision de oxígeno necesario para alimentar el fuego. Todo esto marcha junto con un sólo movimiento, y el equilibrio se establece por sí mismo entre lo que se recoge y lo que se gasta. ¡Cuántas familias bendecirían al cielo si la caja ó depósito del dinero se llenase así, en razon directa de la rapidez con que se hacen rodar las monedas! No hay más que una desgracia: que el diafragma se fatiga del inusitado galope que le obligan á tomar. Como su vecino el corazón, cae también á su vez en convulsiones, y la respiracion se detiene por haber andado demasiado de prisa. Buen ejemplo para los que de un golpe quieren gastar demasiado, puesto que la naturaleza los llama al orden, hasta

en las ocasiones en que no cuesta más que el aire del tiempo.

Corre ahora, si te atreves. A decirte verdad, sería lástima que no te atrevieses, porque Dios ha criado á los niños para que corran. Por esto les ha dado una sangre más ágil que á nosotros los mayores; pulmones más elásticos, y por consiguiente más oxígeno que gastar y consumir momentáneamente. Pero confiesa también que es lástima grande que se pueda correr toda la vida, como sucede á muchas personas, sin conocer la primera palabra de las admirables combinaciones que concurren á este objeto. Esto no impide correr y saltar, es cierto, lo mismo al niño que al corzo, que hacen obrar la misma máquina corporal; pero nada hay que decir al corzo, porque no puede saber lo que Dios hace en él, mientras que el niño podría saberlo con sólo querer.

Por lo demás, no te asustes demasiado. Tan grandes trastornos no sobrevienen sino cuando se cometen abusos; pero bueno es que la sangre dé de vez en cuando un buen latigazo. Últimamente te dije que ese fuego que pone en juego y hace marchar á los órganos, es la vida, y no hay ningún mal en vivir cuanto se pueda. Por otra parte, ese incremento de actividad del fuego interior no nos sirve únicamente para correr. Cuantas veces el hombre hace un esfuerzo; cuantas veces levanta un peso, maneja un instrumento cualquiera, la sangre inunda también los músculos, que están en movimiento; el corazón late más de prisa, y el aire llega más abundantemente á los pulmones. Mira á un hombre que esté cortando madera. Si el leño es duro y es preciso

dar hachazo sobre hachazo, golpe sobre golpe, no más que un minuto, verás á ese hombre tan cansado y jadeante cual si hubiese corrido. En cambio habrá ganado algo cortando madera, á más del derecho que tendrá de calentarse.

La sangre, no soló lleva fuego á los músculos, sino que tambien los alimenta, ¿no es cierto? Cada gota deposita á su paso su leve ofrenda, y cuanto más va y viene, tanto más abundante es la cosecha de los músculos. Ve, si no, á las personas que trabajan, cumpliendo la divina máxima de «ganarás el pan con el sudor de tu frente.» ¡Cuánto más fuertes y sanos están que los que no trabajan! Hablo del trabajo de los brazos, tenlo presente; porque hay muchas pobres é infelices muchachas que están trabajando dia y noche sentadas en su silla, y que lejos de tener más salud, tienen por el contrario mucha ménos. Hay tambien muchas personas que, como yo hoy, hacen correr una pluma desde el alba hasta la puesta del sol sobre el papel, y ya comprenderás que con este ejercicio no se desarrollan ni engruesan los músculos.

En fin, queda que llenar una condicion que desgraciadamente no se llena siempre. Cuanto más trabajamos, más debemos comer. Para tí, que acabas de asistir al drama realizado en el cuerpo, es natural opinar así cada vez que un músculo se pone en juego. El proverbio castellano dice que «no hay humo sin fuego.» Mejor hubiera hecho en decir que no hay fuego sin combustibles; y ya sabes que los combustibles de nuestro cuerpo son lo que comemos. Intenta hacer chascar á una estufa más que á otra poniéndole ménos leña.

¡Ay! Precisamente es lo que se ven obligados á hacer con demasiada frecuencia muchos desgraciados; y entonces la sangre, en vez de alimentar sus músculos, les come, por la misma razon que te dí al contarte la historia de *Bernardo Palissy*. Ya pensarás en esto cuando pases de la primavera de la niñez, y entonces no disputarás el pan á aquellos á quienes hagas trabajar.

En lontananza descubro muchas otras máximas que se desprenden y que más tarde practicarás.

La misma naturaleza, estudiada en sus operaciones, te hace ver que el trabajo manual es para nosotros una condicion excelente de existencia, un aumento de vida, una superioridad, y por consiguiente, no es necesario mirar por encima del hombro y con desprecio á los que ganan el pan con el sudor de su frente. Te dije esto mismo al hablarte de la mano, mano que es mucho más útil á estas personas que á tí. Te lo vuelvo á decir ahora por otra razon, cual es, que el trabajo engrandece al que lo acepta, y constituye una verdadera nobleza física. Los antiguos bárbaros, que nada conocian como grande, noble y hermoso sino la guerra, despreciaban el trabajo y lo abandonaban á los esclavos, hasta el punto de que en algunas partes ha quedado impreso este sello, pues se dice *obra servil*, obra de esclavo. De la guerra, lote ó destino de los antiguos nobles, no me atrevo á hablarte muy mal, á pesar de los ardientes deseos que tengo; porque, al fin, mientras haya malvados, hambrientos de mandar y golpear á los débiles, nos podremos dar por contentos y felices de que haya personas de honradez que quieran arries-

gar su vida para ponerles á raya y en razon: mientras haya lobos, necesario será conservar los perros de ganado.

Pero, al fin y al cabo, lo mejor que se puede decir de la guerra, es que continúa siendo un extremo deplorable, pero necesario, y que para desembarazarse de ella no basta querer. Mucho se diferencia del trabajo, guerra del hombre contra la naturaleza, guerra clemente y fecunda, en la cual las victorias no se evalúan, como las otras, por el número de muertos, sino que, por el contrario, desparrama la vida á torrentes por donde quiera que pasa, siembra la vida en el cuerpo del trabajador por medio del mismo trabajo, la vida fuera de él, por los frutos de ese mismo trabajo. Entre el que muere matando y el que hace vivir viviendo más, dime: ¿cuál es el más noble? Y si es justo honrar al primero por respeto á las causas que defiende, cuando son respetables, ¿qué honores no se deben y merece el segundo? Pero descendamos de tales alturas filosóficas, para volver á ocuparnos de tí, querida niña, que nada tienes que ver con la guerra, con sus laureles y carnicería.

Tampoco tienes que cortar leña, á cuyo trabajo no quisiera invitarte. Pero en la vida de una mujer cuando ha salido de la edad de la niñez, ocurren mil cosas que hacer con las manos, y ¡cuántas veces no se creerían deshonradas si no pudiesen mandarlo hacer á las criadas! Guárdate de tan falsa y funesta idea. El trabajo de las manos no deshonra: ennoblece! Desecharlo de sí, es rebajarse, es privarse de una de las glorias y alegrías de la vida. Si en la mesa te

sirven algun plato esquisito, ¿llamas á las criadas para que lo coman por tí? Si te sucede alguna vez circular más rápidamente la sangre por tus venas, aumentando en tu cuerpo la fuerza y la vida, haciéndola además más útil, ¿por qué hacerlas este regalo, sobre todo cuando no es un regalo agradable, atendido que las buenas muchachas tienen ya bastante con las ocasiones que para esto mismo se las presentan, desde la mañana hasta lá noche?

Habia una vez un príncipe persa de viaje en París que le habian conducido á un baile, baile de esos que dá la sociedad llamada del gran mundo, para presentarle ante sus ojos una prueba y una muestra de la civilizacion europea. No te hablo ahora de un príncipe de las *Mil y una noches*, porque esto pasó, segun creo, en tiempo de Luis Felipe. Las hermosas bailarinas giraban con la mirada chispeante de placer en brazos de elegantes caballeros; hubiérase dicho que un alma sola animaba toda esa turba ligera que se dejaba llevar cadenciosamente por los brillantes acordes de la música; todo parecia alegría en aquella vasta sala radiante de luz, donde las madres envidiaban en silencio á sus hijas que pasaban y volvian á pasar por delante de ellas. El príncipe oriental era la única persona que arrojaba una mirada de desden sobre tan feliz y bulliciosa juventud.

Cuando terminó la fiesta, dijo á su introductor:

—¿Pues qué! ¿no me habia Vd. dicho que iba á ver y conocer á las primeras familias de París?

—Indudablemente, contestó el otro. Entre estas jóvenes que ahora mismo bailaban alrededor de Vd.,

habia al menos veinte de los más ricos é ilustres partidos de Francia.

—¡Jóvenes que bailan! ¡Vaya una civilizacion! En nuestro país tenemos bailarinas á quienes se paga para que bailen; pero nuestras mujeres no se permitirian jamás á sí mismas el bailar pública ni privadamente. ¡Eso es bueno para el pueblo!

Acuérdate en ocasion propicia, hija mia, del desprecio del príncipe persa, y, créeme, trabaja por tí misma. La danza y movimiento del trabajo vale tanto como el otro baile, cuando en él se pone el corazon. Frecuentemente vale mucho más, y cuando sea oportuno te diré por qué.

CARTA XXV.

EL ÁCIDO CARBÓNICO.

Vamos á trabar hoy conocimiento con un nuevo personaje, que bien merece que nos ocupemos de él. Es un hijo del oxígeno y del carbono (1), pero no de la misma manera que tú eres el hijo de tu papá y de tu mamá. En el mundo científico las cosas no se hacen como en el nuestro. Imagínate que el papá y la mamá se confunden uno en otro hasta el punto de

(1) Este es el nombre que los sabios han dado al carbon, y el que nosotros usaremos.

que solo forman una misma y única persona, y que esta persona se llama hijo suyo. Así obran el oxígeno y el carbono. Desaparecen uno en otro uniéndose, y la nueva individualidad que resulta de esta union se llama *ácido carbónico*.

No sabria decirte cómo está hecho. Es un gas, ó, si te parece mejor, un aire; porque cuando decimos gas, pronunciamos una palabra inglesa que quiere decir aire. Entre paréntesis: es una galantería de la ciencia francesa hecha á Inglaterra, á causa del inglés *Prietsley*, que tuvo el honor de hacer las primeras investigaciones serias sobre las diferentes especies de aire ó de gas que hoy conocemos. Pues bien: inútil seria decirte dónde podrias ver el ácido carbónico. Cuando miramos el sitio donde se halla, no vemos nada, como tampoco vemos el aire que está dentro de un vaso vacío. Pero puedo decirte dónde lo hay, y tú probablemente le conocerás á pesar de no saber su nombre.

¿Te acuerdas de que en los dias de tu papá bebimos á los postres una botella de vino de *Champagne*? ¿Te ries? Recuerdas que te lo hicieron probar y que te picó un poco en la lengua, ¿no es verdad? Pues lo que hizo saltar el tapon arrojándole con bastante fuerza por el aire, fué el ácido carbónico encadenado y preso estrechamente con el vino dentro de la botella, y que tendió sus alas, lanzándose á volar cual un diablo hermoso, así que el alambre dejó en libertad al corcho. Lo que chispeaba en el vaso haciendo aquella bonita y blanca espuma, cuyo blando murmullo parece convidar y llamar hácia sí los labios del espectador, era el ácido carbónico aún encerrado

en el vino, el cual se escapaba en mil diminutas burbujas. Lo que te picó en la lengua era también ácido carbónico, manifestándose así su cualidad de ácido, porque ese es el origen del nombre de ácido; nombre tomado de una palabra latina que expresa ese mismo sabor picante y como puntiagudo, si puedo expresarme así, condición peculiar y especial de todos los cuerpos que llamamos ácidos.

También es el ácido carbónico quien forma la espuma de la cerveza y del vino nuevo puesto en botellas. Él es quien hace chispear y picar toda agua gaseosa, así como la limonada gaseosa; y hasta ahora no debe parecerte un sugeto malvado. Pero no te fies de él. Le pasa á éste lo que á otros muchos que, chispeando en discreción y donosura, vierten la espuma en la conversacion, si se me permite la frase, y están muy seductores en la mesa mientras solo se trata de reir bebiendo, pero cuya sociedad es mortal para el alma que á ellos se entrega. Este gracioso ácido carbónico es un veneno mortal para quien le abre y entrega la entrada de sus pulmones.

Te acordarás del violento dolor de cabeza que aquejaba estos últimos dias á la criada de tu casa, despues de haber planchado la ropa blanca que ensuciais tan descuidadamente; pues bien: ese dolor de cabeza te le debia á tí. Reconocia como causa el haber permanecido inclinada demasiado tiempo sobre el carbon que calentaba las planchas. El carbon hecho brasas, es carbono que se une al oxígeno del aire: ahora ya le conoces. El hijo maldito brota del fuego á torrentes, y la pobre jóven estaba enferma por haberlo respirado un poco más tiempo de lo que

convenia á su salud. Observa bien que la puerta del cuarto estaba abierta, para dejar entrar aire fresco, y que habia una chimenea para dejar marchar el ácido carbónico. Por esta causa sola, ha salvado su vida con un dolor de cabeza. Indudablemente habrás oido hablar de algunos desgraciados que, hastiados de la vida, se encierran con un brasero de carbon en su cuarto, despues de haber tenido la precaucion de cerrar herméticamente todas las aberturas. Cuando los vecinos, inquietos y curiosos, acaban por descerrajar ó derribar la puerta, no encuentran más que un cadáver. ¿Y cuántos obreros de quienes todos los dias se ocupan los periódicos, bajan ciegamente á pozos cerrados desde tiempo inmemorial y caen muertos al llegar al fondo? El ácido carbónico allí reunido á fuerza de tiempo es quien las más de las veces les asesina con su emponzoñado aliento, con su mortífero soplo.

Vas á preguntarme por qué te cuento historias tan tristes y lastimosas y á dónde voy á parar con mi ácido carbónico. Te interesa mucho más de lo que tú crees. Tú, yo, todas las personas, y hasta los mismos animales, puesto que tienen la misma máquina que nosotros, todos somos pequeñas fábricas de ácido carbónico. Mi afirmacion es bien clara. Puesto que hay un fuego de carbon encendido en todo nuestro cuerpo, necesario es tambien que salga un hijo de esta union del oxígeno contenido y llevado por la sangre, con el carbono que encuentra en nuestros órganos, siendo nuestra garganta la chimenea por donde el hijo sale de nuestro cuerpo. Irremediamente nos mataria si se quedase en la casa.

Hé aquí lo que sucede. A medida que la sangre pierde su oxígeno en la vuelta que dá partiendo del corazón, recoge en cambio el ácido carbónico producido por la combustion, de suerte que vuelve á los pulmones completamente cargada. Una vez allí, absorbe una nueva provision de oxígeno, descargándose al mismo tiempo de un exceso de ácido carbónico, el cual es expulsado del cuerpo por las contracciones del pecho, mezclado con el aire que acaba de servir para la respiracion. Comprenderás perfectamente que el aire no es el mismo á su salida del cuerpo que á su entrada, y que si te propusieras respirarle por segunda vez, ya no te serviría.

En efecto, ha perdido parte de su oxígeno y te devolverá el ácido carbónico que ha llevado consigo. Si vuelve por tercera vez, será mucho peor; y como te obstines un poco, el oxígeno, que disminuye cada vez más, y el ácido carbónico, que cada vez va más en aumento, el aire que habia empezado por hacerte vivir, acabará por darte la muerte. Si quieres convencerte de ello, hazte encerrar un momento en un cofrecito donde el aire no pueda renovarse, ó solamente en un armario un tanto estrecho y herméticamente cerrado, y bien pronto me darás noticias de la verdad de cuanto digo. No habrá necesidad de encender carbon en su interior. Arde lo bastante en tu propia estufa para emponzoñarte á tí misma.

Ya ves que mis repugnantes y tristes historias de hace un momento te tocan de muy cerca, y bueno es estar advertido. Y dime ahora si cuando un centenar de personas, un centenar de fábricas de ácido carbónico debiera decir, se reúnen y se amontonan

toda una noche, ó una *soirée* en un local bastante capaz y exacto para dejarlas ir y venir, dime si hay allí algo tranquilizador y bueno para la salud de las jóvenes, cuya sangre circula tan rápida y á quienes las es preciso tanto oxígeno, y si se obedece á razones poderosas para no llevarlas á esas reuniones. Sé que es divertido ir; pero los verdaderos placeres son aquellos que no cuestan muy caros. Yo mismo he visto desmayarse y palidecer la luz de las bujías en medio de esas mortíferas sesiones, como para advertir á los imprudentes que no habia tiempo más que para abrir las ventanas y renovar el aire.

Y esto me recuerda un detalle del que iba á olvidarme. Las bujías son como nosotros. Para arder, les es absolutamente necesario el oxígeno, y, como nosotros, se extinguen y mueren con el ácido carbónico. Pero tambien, como nosotros y mucho más aún que nosotros, porque consumen más carbono á la vez y fabrican ácido carbónico. De aquí resulta que la brillante claridad de que la asamblea se muestra orgullosa y satisfecha es pura y sencillamente un peligro más. Cada una de estas bujías, prodigadas á manos llenas sin otro temor que no tener bastantes, es un hambriento convidado que devora con avidez su parca racion de oxígeno, colocada á la disposicion de los asistentes. De cada una de estas alegres llamas, soles de la fiesta, brota un salto impetuoso de ácido carbónico, que corre á aumentar las olas, ya tan formidables, de gas emponzoñado que exhalan á más y mejor, tanto los que bailan, como los que no bailan. Y mira, tambien olvidaba otro detalle. Bailan. Vimos la última vez á qué precio se pue-

de bailar. Es preciso hacer caminar más velozmente al fuego; es decir, gastar mucho más oxígeno de una vez, y doblar, triplicar la actividad de la fábrica de ácido carbónico, precisamente en el momento mismo en que sería más conveniente, más á propósito, hacerla caminar con la mayor dulzura posible. Después de esto, si los rostros del día siguiente se hallan descompuestos, pálidos y ojerosos, nada tiene de extraño ni sorprendente. Lo que me admira y me sorprende es que todas esas personas no se vean obligadas á guardar cama á consecuencia del regalo ó banquete que han servido á sus pobres pulmones. Pero si se levanta sosteniéndose en sus piénnas, créeme, no por eso se encuentra mejor, porque estas fatigas pesan sobre la salud, sobre todo si se acude á ellas con demasiada frecuencia.

¡Cuando te decía que el baile del trabajo valia tanto ó más que el baile puramente tal! ¿Qué opinas tú ahora?

Otro tanto te diré de los salones de espectáculos, teatros, sitios de placer expresamente organizados para empobrecer la sangre y arruinar la salud de los felices mortales, que van todas las noches á la puerta á comprar el derecho de saturar sus pulmones de ácido carbónico; sin hablar de lo demás. Fácilmente comprenderás que no son estos sitios los más á propósito para pulmones tan jóvenes y delicados como los tuyos, y estas observaciones te ayudarán á no condolerte, cuando no te lleven á ellos. Las personas mayores no salen tan dañadas, porque la naturaleza humana posee una elasticidad que la permite prestarse, no sabré decirte por qué, á las posiciones,

tan críticas á veces, en que suelen colocarlas estos señores, sin fijar en ello su atencion. Pero para esto es indispensable, es bueno que esté completamente formada, y se expone á falsearlo para siempre, tratándola mal demasiado pronto. Dí esto á tu hermano el colegial, que ya quiere fumar sus correspondientes cigarros cual un hombre hecho y derecho. Si sus pulmones pudiesen hablar, le dirian á voces á ese hermano tan querido, que es muy fatigoso el fumar en tan temprana edad, y que al ménos, debia esperar á que hubiesen pasado sus exámenes.

Pero no vayamos á chocar con este imponente personaje, arrojando piedras á su jardin, donde nada tengo que hacer. En cuanto á tí, amada niña, la moraleja que has de sacar de mi leccion de hoy, y la que yo encuentro, mucho más aterradora que un cuento de nodriza, visto que se trata de realidades de todos los dias; la moraleja, digo, es esta: busca tus diversiones y placeres en el aire libre. En verano, una vez encendida la lámpara, saluda cariñosamente á tu mamá dándola las buenas noches para irte á acostar. En invierno, nunca esperes á que haya demasiado ácido carbónico en el gabinete de las personas mayores, para emprender el camino del tuyo, como una niña juiciosa y prudente que no quisiera causar disgustos á esa pobre sangre; ¡sangre tan servicial, tan activa y tan preciosa! Todo esto sin tener en cuenta que si se disgustara mucho, toda tu vida la pasarias sufriendo. No se puede ¡ay! cambiar de sangre como se cambia de doncellas...

CARTA XXVI.

ALIMENTOS DE NUTRICION.

Mas hé aquí que hace ya mucho tiempo que giramos alrededor de ese pequeño fuego que á la sordina arde dentro de nuestro cuerpo, devorando lo más dulcemente posible cuanto las niñas mastican con tan buen apetito, sin sospechar que trabajan para sí. Preciso es, sin embargo, si quiero terminarte la historia de nuestro bocado de pan, que lleguemos á su último capítulo.

No arde absolutamente todo lo que comemos, como debes imaginarlo; porque ¿qué la quedaria á la sangre para alimentar al cuerpo y reparar constantemente las continuas demoliciones que se operan en nuestros órganos? Nuestros alimentos se dividen, pues, en dos clases bien distintas: los unos, que están destinados á ser quemados y consumidos, llamados *alimentos de combustion*; los otros que están destinados á alimentar el cuerpo, llamados *alimentos de nutricion*. De estos es de los que me resta que hablar-te, y vas á ver que su historia encierra tambien un interés muy grande.

Habiendo reconocido los sabios, á no dudarlo, la existencia de estas dos especies de alimentos, pareceria á primera vista, que hubieran debido apresurarse á advertírselo á las cocineras, y que despues de este importante descubrimiento debieran estar, por consecuencia, los platos, en toda mesa bien ser-

vida, figurando en una hilera los alimentos de combustion, y en otra los alimentos de nutricion. No basta regalar á sus convidados; es preciso darles todo lo que es necesario para que el servicio interior quede convenientemente hecho; y si se sirven unos que son combustibles ú otros que no sirvan para la combustion, ¿cómo podrán los convidados salir del paso? Nadie, sin embargo, piensa en tal cosa, empujando por las cocineras, que en materia de fuego creen que es ya bastante, y áun de más, ocuparse del fuego de sus hornillas; y cuando la gente ha comido, se marcha contenta, como es costumbre, tan bien provista, como si la señora de la casa hubiera hecho con la pluma en la mano, tomando nota de los platos, la cuenta de la combustion y la de la nutricion. ¿En qué consiste esto?

Consiste en que las dos especies ó clases de alimentos se encuentran las más de las veces unos al lado de otros en todo cuanto comemos, de manera que se les traga juntos de un sólo bocado, siendo inútil por tanto, ocuparnos más de ellos. Veamos, por ejemplo, nuestro bocado de pan. ¿Con qué se hace el pan? Con harina. El pan, pues, contiene todo lo que estaba en la harina. Pues bien: voy á darte el medio de encontrar en la harina, en un lado el alimento de combustion y en el otro el alimento de nutricion.

Toma un puñadito de harina y ponla bajo un filete de agua, amasándola ligeramente entre los dedos. El agua se irá volviendo completamente blanca, llevando consigo un polvito fino, que te será fácil recoger si recibes el agua en un vaso, donde al momento se precipitará ese polvo. Este polvo blanco es el almi-

don, el almidon de que se sirven las planchadoras para almidonar la ropa blanca, y empleado por nuestros padres en empolvar sus pelucas. Tambien empolvaron con él tus cabellos el dia que te vistieron con aquel precioso traje de marquesa, con el que tus lisonjeadores pretendían que estabas lindísima.

Ahora bien: el almidon es un excelente combustible. Se ha llegado á saber, por medio de procedimientos que me permitirás pasar en silencio y no explicarte, la composicion casi exacta, en cuya composicion se han hallado tres de nuestros antiguos conocidos, el oxígeno, el hidrógeno y el carbono, combinados juntamente en una proporcion tal, que cien gramos de almidon contienen:

Carbono.....	45	gramos.
Hidrógeno.....	6	—
Oxígeno.....	49	—
	<hr/>	
	100	gramos.

Te doy y hago la cuenta en números redondos para no recargarte la memoria con fracciones, y haré otro tanto con las cifras que tendré luego que darte, porque te advierto que hoy es dia de números. No me atreveria tampoco á tomar sobre mí la responsabilidad de garantizar siempre la absoluta autenticidad de fracciones tan precisas. Los señores sabios disputan bastante aquí y allí sobre quién se ha engañado en milígramo más ó menos al manejar y dar vueltas á su balanza, y no nos incumbe á nosotros dos, decidir quién tiene razon. Me parece que es bastante y muy bello haber llegado á esa dife-

rencia tan pequeña, y con su permiso nos atenderemos á la cifra, sin cuidarnos de la diferencia.

El almidon, pues, que encierra de carbono casi la mitad de su peso, es naturalmente un excelente combustible. Casi podria llamársele el padre de una respetable mitad de nuestros combustibles alimenticios; porque si por medio de cierta operacion que la naturaleza sabe hacer muy bien por sí misma, pierde en ciertos casos una parte de su carbono, de manera que la proporcion no sea más que de 36 gramos próximamente sobre 100 gramos de almidon, nuestro almidon se encuentra trasformado, ¿adivina en qué? Nada ménos que en azúcar, de tal modo y con tales señales, que cerca de aquí, en *Colmar* (1), tenemos dos ó tres magníficas fábricas que conozco muy bien, y en las cuales la señora Naturaleza transforma, sin hacerse de rogar, los sacos de almidon en toneles de jarabe, tan admirablemente, que los naturales del país endulzan su café matinal con lo que hubieran podido hacer pan, á haberlo dejado en paz y tranquilo.

No es esto todo. Coloca ese azúcar, hijo del almidon, en manos de la naturaleza, poniéndola en ciertas condiciones, y se operará dentro de él un nuevo trabajo. Un tercio próximamente de su carbono se casará por sí mismo con las dos terceras partes de su oxígeno para hacer ácido carbónico, que echará

(1) Adviértase que procuramos conservar en todo el curso de la obra el carácter impreso en ella por su autor, y por lo tanto, que no la damos otra cuna que Francia.

á volar ó se evaporará; ya conoces algunas de sus propiedades, y te quedará, ¿sabes qué? alcohol, ese otro combustible de que hablamos ya, el cual arde mucho mejor que el azúcar y el almidon, puesto que cien gramos contienen:

Carbono.....	53	gramos.
Hidrógeno.....	13	—
Oxígeno.....	34	—
	<hr/>	
	100	gramos.

Te admira todo esto. ¿Qué dirias si te enseñare que tu pañuelo de bolsillo está absolutamente compuesto de las mismas sustancias que el almidon y en las mismas proporciones, y que si se le antojase á un químico, en un momento de buen humor, hacerte de él un vaso de agua azucarada ó un vasito de aguardiente, podria muy bien hacerlo? No es solo, como ves, en los cuentos de hadas donde se encuentran maravillas; y puesto que he empezado, iré hasta el fin. Sabe, pues, que desde los leños de la estufa hasta el respaldo de tu silla, todo lo que es madera se encuentra aproximadamente en el mismo caso que tu pañuelo de bolsillo; y que si el hombre no hace en este mundo toneles de azúcar y pipas de aguardiente con los árboles que corta en las selvas y montes, únicamente es, créelo como muy cierto, porque este azúcar y este aguardiente costarian un poco más caro que los demás azúcares y valdrian bastante ménos. El dia en que se encuentre un procedimiento económico y perfeccionado, los fabricantes de azúcar de *Lille* y los destiladeros de *Montpellier* ya pueden guardarse de hacer bancarrota.

Pero nos separamos de nuestro objeto. Si me he dejado llevar de esta digresion, es porque de antemano me satisfacía acostumbrar á tu espíritu á la idea de esas maravillosas trasformaciones que la naturaleza sabe hacer, y de las cuales tengo muchos ejemplos que mostrarte.

Volvamos á nuestra harina. Una vez salido y precipitado en el vaso todo el almidon, te queda entre las manos una sustancia blanquecina, elástica y pegajosa, en términos de que, si se quiere, se hace de ella una cola muy buena, de donde toma su nombre latino de *glúten*, que quiere decir cola.

Una vez seco este glúten, llega á ser quebradizo y semi-transparente. Se conserva indefinidamente en el alcohol, se pudre muy pronto en el agua expuesta al aire libre, y se disuelve con facilidad en una legía de sodio ó de potasa. En fin, cien granos de glúten contienen:

Carbono.....	63	gramos.
Hidrógeno.....	7	—
Oxígeno.....	13	—
Ázoe.....	17	—
	<hr/>	
	100	gramos.

Repara cuidadosamente en el último. Es un nuevo conocimiento de quien luego hablaremos.

— ¿Dónde quieres ir á parar, me preguntarás, con todos esos detalles sobre ese glúten que, á decir verdad, no me interesa mucho?

Espera un momento.

Nunca has visto sangrar, ¿no es cierto? Es lástima, porque hubieras podido observar que al cabo de al-

günos instantes, á haber tenido valor para mirar la taza ó cofaina, que recogida toda la sangre, se separaba por sí misma en dos partes: un líquido amarillento y trasparente, y una masa opaca y roja, sobrenadando encima, llamada el coágulo de la sangre. Esta coagulacion debe su color á una infinidad de cuerpecillos ó partículas rojas de que hablaremos extensamente más tarde, y que están retenidos como en una red por las mallas de una sustancia particular, sobre la que en este momento llamo toda tu atencion.

Es una sustancia blanquecina, elástica y pegajosa. Una vez seca, se vuelve quebradiza y semi-transparente. Se conserva indefinidamente en el alcohol; se pudre muy pronto en el agua expuesta al aire libre, y se disuelve con facilidad en una legía de sodio ó de potasa. En fin, cien gramos de esta sustancia contienen:

Carbono.....	63	gramos.
Hidrógeno.....	7	—
Oxígeno.....	13	—
Ázoe.....	17	—

100 gramos.

Esta sustancia se llama fibrina. Estaba destinada á formar las fibras de los músculos que están contenidos á medio hacer en la sangre.

—Pero, ¿de qué te ries?

—No me rio sin motivo. Dos veces me has dicho la misma cosa. ¿Crees que he olvidado ya tus fastidiosos detalles acerca del glúten? Hélos aquí, exactamente

los mismos, al hablarme de la fibrina. ¡Tú te has equivocado!

—Nó, hija mia, no me he equivocado. Si los detalles son los mismos, es por la razon bien sencilla de que los dos cuerpos no son en realidad más que uno. Glúten y fibrina son una sola y misma sustancia; de tal modo, que el sabio más hábil y entendido se veria muy embarazado si se le presentasen secas, una al lado de otra, para decidir cuál proviene de la harina y cuál de la sangre. Te decia que nuestros músculos estaban contenidos, á medio hacer, en la sangre. Ya ves que hay más aún que esto. Sus fibras existen ya, prontas y preparadas, en el pan que comemos; y cuando haces una bolita con la miga del pan, son fibras que robas á tus músculos, que pegan juntas las partes de la bolita, puesto que es el glúten que debias comerte. ¡Ojalá te haga corregir esta idea de una mala costumbre que no siempre agrada á tus vecinos!

Hé aquí, pues, un primer alimento de nutricion, y puedes ya estar completamente tranquila por la vida y la suerte de quien come pan. Si sucede á veces á una niña tener que saborear pan seco, no merece ser compadecida tanto como parece. El almidon para hacer fuego, el glúten para alimentarla, posee y tiene entre sus manos todo lo que la es necesario. El portero es el único que refunfuña y murmura. Es cierto que en los tiempos que corremos, los porteros han llegado á ser más exigentes que los propietarios.

—Y los niños recién nacidos, que no beben más que leche, ¿dónde toman la fibrina?

—No la hay en la leche, preciso es confesarlo; pero probablemente conocerás la leche cuajada. Se opera la misma distribución que en la sangre: abajo, un líquido amarillento y trasparente, es el suero; encima, un coágulo blanco, del que se hace el queso, y que contiene una parte muy grande de las materias componentes de la manteca. Desembarazando cuidadosamente este coágulo de toda la manteca que contiene, se obtiene una especie de polvo blanco que es el principio esencial del queso, y al cual se ha dado el bonito nombre de *caseina*, porque en latin el queso se llama *caseus*. No te molestaré esta vez dándote grandes detalles acerca de la caseina; pero contiene una cosa que es bueno sepas. Cien gramos de caseina contienen:

Carbono.....	63	gramos.
Hidrógeno.....	7	—
Oxígeno.....	13	—
Azoc.....	17	—
	<hr/>	
	100	gramos.

—¡Cómo! ¡Exactamente igual que el glúten y la fibrina?

—Precisamente: y ahora comprenderás que no hace falta mucha malicia á la sangre para fabricar músculos con el queso de la leche que mama el niño recién nacido. Tiene mucho ménos que hacer que nuestros fabricantes de *Colmar* para trasformar en jarabe su almidon, porque esta vez el nuevo cuerpo no se compone solamente de las mismas sustancias que el antiguo, sino que las contiene además en las mismas é idénticas proporciones.

Tenemos un segundo alimento de nutrición, y debo advertirte que no se encuentra únicamente en la leche. Existe en gran abundancia en las habas, lentejas, judías, guisantes, que están llenos de queso, por más que todo esto pueda extrañarte. Te parecería ménos extraño y singular si hubieses estado en China, y si hubieses comido de aquellos bonitos quesos que se venden en las calles de *Canton*. ¡Imposible distinguirlos de los nuestros! Solamente para hacerlos, los chinos, que nos enseñarán muchas cosas cuando les hayamos golpeado y azotado lo bastante para decidirlos á que se hagan amigos nuestros, los chinos, digo, se pasan perfectamente sin leche. Toman guisantes, que reducen á una papilla clara. Hacen cuajar esta papilla, absolutamente igual que hacemos nosotros con la leche y por el mismo medio. Prensan bien el coágulo, le salan, le ponen en los moldes lo mismo que nosotros, y ya tienes un queso hecho, un verdadero queso, compuesto de verdadera caseína. Dásela á un químico y pregúntale qué contienen cien gramos, y te contestará, hecho su análisis:

Carbono.....	63	gramos
Hidrógeno.....	7	—
Oxígeno	13	—

etc., etc.

Me detengo aquí, porque ahora debes saber ya de memoria la lista.

Nos queda que ver el tercer alimento de nutrición, y el último, porque no hay más que tres, y aun, te lo digo en confianza, sólo uno, lo que es más

asombroso. Pero es bastante comer cuanto hoy hemos comido, y no quiero fatigar tu apetito. Haremos de él otra comida.

CARTA XXVII:

ALIMENTOS DE NUTRICION (CONTINUACION).

EL AZOE.

Hay un juego de manos favorito de los escamoteadores, y cuyo juego siempre gusta mucho por más que no consiga engañar á nadie. Consiste en tomar un huevo, dártelo á examinar para que mirándole al trasluz te convenzas de que está claro, romperlo despues, y aparecer como por encanto entre las manos del escamoteador, un pajarillo completamente mojado, que echa á volar de la mejor manera posible.

Todos los dias efectúa este juego la naturaleza, siendo lo más notable el verificarlo á nuestra vista sin que nosotros prestemos atencion ninguna. Sólo te pide veintidos dias para hacer salir un pollo del huevo colocado debajo de la gallina, dejado en el nido, en vez de comértele de cualquiera de esos modos con que acostumbramos á comerlo; y esta vez no sale el ave de una manga, ni tampoco de debajo de las alas de la gallina, como sucede con los esca-

moteadores, sino que sale real y verdaderamente del huevo, siendo su propio pico quien rompe desde su claustro y encerrado en él, su cáscara.

¿De dónde ha sacado el pico, sus plumas, sus patas, todo su cuerpo, en fin? Claro está que todos los elementos de su sér debían estar contenidos de antemano en el líquido del huevo, porque nadie los ha introducido mientras la gallina estaba empollando; y si la naturaleza ha podido fabricar absolutamente sólo con este líquido los huesos, los músculos, los ojos del pollo y todo lo demás de su cuerpo, probablemente no la hubiera costado mucho más trabajo convertirle en huesos tuyos, en músculos tuyos, en ojos tuyos, á haberte comido el huevo.

Contiene, pues, el huevo un incontestable alimento de nutrición llamado *albúmina*, de la palabra latina *albúmen*, que quiere decir clara de huevo. Fácilmente se conoce por un distintivo que sorprende á la vista. Cuando está expuesta á una temperatura variable desde los sesenta á los setenta y cinco grados, segun la cantidad de agua con que está mezclada, la albúmina se endurece, y de líquido incoloro y trasparente que era, pasa á ser la masa blanca, opaca, tan conocida por todas aquellas personas que han comido huevos en las pascuas de Navidad. A estos rápidos detalles añadiré otro menor. Cien gramos de albúmina contienen:

Carbono	63	gramos.
Hidrógeno.....	»	— etc.

—Apostaría á que sin poner número alguno, dices siete gramos.

—Justos y cabales. Los demás ingredientes y proporciones ya las sabes. Despues de lo dicho la última vez, bien puede considerarse esto como una explicacion completa acerca del pollo. Pero sigamos adelante.

Indudablemente te acordarás de aquel líquido amarillento que mencioné al hablarte de cuanto se veía en el coágulo de la sangre. Voy á decirte cómo se llama, para que luego podamos caminar á mayores pasos. Ese líquido es el *serum*, palabra latina que nadie se ha tomado el trabajo de traducir, cuya palabra es tambien equivalente á suero. Ponle á la lumbre, y en ménos tiempo del necesario para endurecer un huevo se llena de una sustancia blanca, opaca, que es precisamente la albúmina de que antes hablamos. Nuestra sangre tiene, pues, clara de huevo, y entra en una cantidad, si tienes afan por saberlo, setenta y cinco veces mayor que la de fibrina, porque en cada mil gramos de sangre hallarás ciento noventa y cinco de albúmina y solamente tres gramos de fibrina, sin uno solo de caseina.

No obstante, de vez en cuando comemos queso. De ordinario comemos más carne que huevos, y la carne se compone en su mayor parte de fibrina. Mucho trabajo me costaria explicarte esto si no tuviéramos á mano la famosa y repetida fórmula:

Carbono.....	63	gramos.
Hidrógeno.....	7	—
	etc.,	etc.

Fibrina, caseina, albúmina, estas tres sustancias no son en el fondo más que una sola. Es el mismo

cuerpo, que toma diferentes aspectos segun las diversas circunstancias, cual esos actores que representan diferentes papeles en una misma obra y cambian de traje entre bastidores, para colocarse en tal ó cual situacion. El aspecto habitual del alimento de nutricion en la sangre es la albúmina; así es que, dentro del estómago, vestuario general de nuestros actores, la fibrina y la caseina se disfrazan gentilmente de albúmina, salvo el caso de poder esta albúmina disfrazarse á su vez de fibrina ó caseina, segun tenga que fabricar un músculo ó leche.

Ten en cuenta, por lo demás, que con mucha frecuencia los encontramos completamente disfrazados, no siendo los huesos quienes única y exclusivamente nos la dan. Así como en los vegetales hallamos la fibrina del músculo y la caseina de la leche, así tambien encontramos en los mismos vegetales, y sin buscarla mucho, la albúmina del huevo.

La contiene la yerba, la ensalada, todas las partes tiernas, en fin, de los vegetales. Los jugos de las legumbres, en particular, contienen cantidades bastante grandes y notables.

Cuece, despues de haberle clarificado perfectamente, jugo de nabo, por ejemplo, y verás cómo se forma una sustancia blanca, opaca, absolutamente igual á la que se forma en casos semejantes en el *serum* de la sangre, sustancia parecida á la verdadera clara de huevo, para servirnos del nombre más familiar, cuya sustancia encierra las mismas proporciones de carbono, de hidrógeno, de oxígeno y de ázoe.

Yo no sé, querida niña, si serás tú como yo; pero

te confesaré franca y lealmente que me aturdo en mil ideas, volviéndome loco, cuando medito largo rato en esas profundidades de los misterios de la admirable naturaleza. Hé ahí, por ejemplo, una sustancia que se encuentra en todas partes, siempre la misma é igual, ya sea en la yerba, ya en el huevo; ora en nuestra sangre, ora en el jugo del nabo. Con esta sola y única sustancia vertida con mano pródiga en cuanto comemos, el gran obrero construye, como jugando, las mil diversas y delicadas partes de todo nuestro cuerpo, sin tomarse apenas la molestia de deshacerla para disponer de diverso modo los elementos de que se compone. Cuando más, la toca de rato en rato ó la dá un ligero golpe, no para cambiar su naturaleza, sino su aspecto; de modo, que tal como la ha saboreado el químico en la hoja de la ensalada, así la encontraría en la punta de tu nariz, si te avinieses á entregársela para efectuar su descomposicion. Acostumbramos á estar muy orgullosos de nuestro cuerpo: nos contemplamos en el espejo sonriendo satisfechos, nos figuramos ser un objeto precioso é irreprochable en todas y cada una de nuestras partes, y al mirar al fondo, no encontramos otra cosa que un poco de carbon, un poco de agua y un poco de aire.

Esto me recuerda que áun no hemos entablado conocimiento con el nuevo personaje que acaba de entrar en escena; es decir, con el ázoe; y como su figura es demasiado importante, no puedo dejarle sumido en la oscuridad.

Ya sabes que el oxígeno dá origen al agua casándose con el hidrógeno. Él es tambien quien forma el

aire acompañado del ázoe; sólo que en esta union no hay matrimonio, como sucede en la anterior. Son simplemente dos vecinos que solos, ocupan el anchuroso espacio que media desde la haz de la tierra hasta doce ó quince leguas de altura sobre nuestras cabezas, marchando siempre juntos; pero tan agenos el uno al otro, como dos ingleses que no han sido presentados mutuamente. Decirte lo que el ázoe hace en el aire seria demasiado difícil para mis fuerzas, porque está en él como un cuerpo inerte, dejando al oxígeno todo el peso del trabajo. En la respiracion, por ejemplo, el ázoe entra tambien en nuestros pulmones al mismo lado que su vecino, y codeándose con él, pero sale de nuestros pulmones exactamente igual que cuando entró; sin dejar huellas de su paso.

Y sin embargo, como sucede tambien muchas veces entre los hombres, él es quien no hace nada y ocupa más espacio. El ázoe por sí sólo ocupa las cuatro quintas partes de la atmósfera, donde no desempeña otro papel ni hace otro servicio, que amortiguar la fogosa actividad del oxígeno, que todo lo abrasaria si estuviera completamente sólo. No encuentro mejor comparacion que la del agua vertida en tu copa de vino, que introduciria el fuego en tu cuerpo si lo bebieses puro. Así hace el ázoe. Encarrila en la atmósfera el tren de la combustion, como encarrila el carro del progreso en la sociedad el gran partido de la gente amiga de la paz y el orden (démonos una vez siquiera el placer de hablar como los periódicos); y es por cierto y en definitiva un verdadero servicio prestado por estas gentes, por más

provocativo que parezca en muchos casos. El mundo marcharía con demasiada velocidad si entre los hombres no hubiese más que oxígeno. Bastante tienen con un quinto.

Pero ¿de qué voy á hablarte ahora? Volvamos al ázoe.

No es preciso creer que no tiene energía este pacífico moderador del oxígeno. Como esas gentes indiferentes y frías que llegan á ser terribles cuando se enardecen y exaltan, nuestro ázoe tiene acciones de una violencia extrema cuando se apasiona por otro cuerpo decidiéndose á contraer matrimonio. Sucede á veces que este glacial vecino llega á casarse con el oxígeno. Entónces forman los dos vecinos el agua fuerte, de que quizás hayas oido hablar, que disuelve el cobre, abrasa la piel, devora indistintamente todo cuanto toca. Casado con el hidrógeno, el ázoe forma el amoniaco, á quien á menudo se le llama con su antiguo nombre de álcali volátil, uno de los cuerpos más enérgicos que existen, y que bien pronto aprenderías á respetar si destapasen un frasco colocándolo bajo tus narices. Casados juntos el ázoe y el carbono, forman un cuerpo extraño, un hijo que se porta como si no tuviera padre ni madre, contrariando á todas las ideas reinantes, cuando *Gay-Lussac* (1), su padrino, le lanzó como una

(1) Ha sido costumbre del autor citar los principales hechos de los hombres célebres mencionados en el curso de su obra; y suponiendo que ha sido un olvido involuntario, salvaremos esta omisión con breves palabras. *Gay-Lussac*, además de modificar el barómetro de sifón, verificó en el año 1804 la ascension más interesante de cuantas se han ejecutado en globo aerostático. Se elevó 7016 metros

bomba á través de la teoría del casamiento de los cuerpos. Este impertinente, casándose á su vez con el hidrógeno, forma el ácido prúsico, el más espantoso y terrible de los venenos, porque una gota sola depositada en la lengua de un caballo le haria caer como herido por un rayo.

Ya ves claramente la imperiosa necesidad de no confiar demasiado en este buen señor. Acabas de aprender además que todas las combinaciones en las cuales entra no son tan terribles. Esos mismos cuerpos que, reunidos en pequeños grupos, todo lo destruyen, los cuatro juntos forman, y ya lo hemos visto bastantes veces, el precioso alimento de nutricion con el que estamos construidos. Por lo demás, su verdadero nombre es el *alimento ázoe ó nitrogenado*, porque la presencia del ázoe es quien sobre todo determina su formacion, hasta tal punto, que se ha tomado la costumbre de valuar la virtud nutritiva de nuestros alimentos por la cantidad de ázoe que contienen. El ázoe, en efecto, parece ser una sustancia especialmente simpática á todo cuanto tiene vida. Sus tres camaradas vagamundean en inmensos torrentes á través de toda la creacion; pero él, aparte de ese vasto dominio de la atmósfera, donde reina en tan majestuosa indolencia y quietud, se le encuen-

sobre el nivel del mar, recorriendo treinta leguas en el espacio de seis horas. Su respiracion y circulacion se aceleraron tanto, que llegó á 120 el número de sus pulsaciones, mientras que en estado normal solo llegaba á 66. Entre otras curiosas observaciones de su ascension, se encuentra la de secarse y retorcerse el papel y el pergamino como si obrara en ellos el fuego.

(N. del T.)

tra pocas veces en otras partes que en los animales, ó en las partes de las plantas destinadas á servir de alimento á los animales.

A este propósito, preciso es que te refiera la historia de su nombre, que ha de entretenerte y áun divertirte.

Un poco ántes de la revolucion de 1789 es cuando el ázoe fué revelado á los hombres por un sabio francés á quien casi se puede mirar como el padre de la química moderna, y cuyo nombre te suplico retengas en tu memoria, porque es uno de los más gloriosos de tu patria. Se llamaba *Lavoisier*. Buscando el modo de darse cuenta de la combustion, que antes de él se explicaba como se podia, *Lavoisier* consiguió separar uno de otro á nuestros vecinos de la atmósfera, y, el primero en la tierra, pudo colocar y tener en dos frascos, por un lado el ardiente oxígeno, libre de su importuno mentor; por otro, el grave y reposado ázoe arrancado á su aturdido pupilo. Poco nos importa saber qué hizo de su frasco de oxígeno. Pero en el frasco de ázoe introdujo ó sumergió, como por via de ensayo, un infortunado ratoncillo, despues un desgraciado pajarillo, quienes, no encontrando más oxígeno que respirar, murieron uno tras otro víctimas del ensayo. Nada podia vivir allí dentro, como puedes suponerlo. *Lavoisier* creyó pensar bien dando á este mortífero gas el nombre de *ázoe*, cuyo origen griego quiere decir, *contrario á la vida* (1). Hecho este descubrimiento, la ciencia

(1) Tambien y más comunmente le damos el nombre de nitro, tanto, que con esta palabra formamos los compuestos *nitrato de plata*, *nitrógeno*, etc., etc.

(N. del T.)

ha caminado á pasos de gigante á la luz de la antorcha que acababa de encenderse. Han sobrevenido despues los descubrimientos de sus sucesores, quienes han penetrado á viva fuerza en el oscuro laboratorio donde se preparan los elementos de los cuerpos vivientes. Tomado todo en cuenta, se ha encontrado que este ázoe, contrario á la vida, era precisamente una condicion esencial de la vida misma, que la acompañaba por doquiera, y que sin él toda la estructura y construccion de la máquina humana se desplomaria cayendo pedazo por pedazo. No por eso se ha dejado de conservar su primer nombre, consagrado por el huso; pero creo que ni un solo sabio le pronuncia hoy sin sentirse inclinado á la modestia y sin pensar que quizás el porvenir le guarda muchos otros mentís.

Por lo demás, preciso es que el ázoe pase por muchas otras situaciones para llegar al puesto de honor que le ha sido asignado en el reino animal. El animal mismo, no puede hacer nada de él si no ha sido ántes absorbido y trabajado por el vegetal, y el vegetal á su vez no sabrá sacar ningun partido, mientras quede aislado y sumido en su indiferencia en el seno de la atmósfera. Solamente cuando se ha dejado aprisionar en uno de esos lazos ó matrimonios de que acabo de hablarte, sobre todo en el segundo, el que produce el amoniaco, es cuando consiente entrar en el juego de la vida (1). Entonces es

(1) *Danse de la vie*, dice el original; y baile ó danza de la vida nos parece frase poco á propósito para expresar la vida animal. Si sólo se tratara de ciertos hombres, podia pasar. (N. del T.)

cuando se organiza en las misteriosas profundidades del vegetal ese maravilloso cuadro del alimento de nutricion, cuya historia conoces ahora bastante bien.

El reino vegetal no es, pues, otra cosa que la gran cocina donde se prepara permanentemente la comida del reino animal; y cuando, por ejemplo, comemos vaca, la yerba que ha comido es quien en definitiva nos nutre y alimenta. Para nosotros no es sino un intermediario que nos trasmite intacta la albúmina extraída en su estómago de los jugos que la suministró la pradera. Es el mozo de fonda: los platos que nos sirve se le han dado completamente preparados en la cocina.

Solo que, para apreciar convenientemente el servicio que nos presta, es necesario recordar que los platos suministrados por la yerba son muy pequeños, y que sería extremadamente fatigoso para nuestro estómago buscarlos uno á uno, como sucedió bajo el magnífico reinado de Luis XIV al estómago de los pobres aldeanos franceses, que comieron la yerba que crecía al borde de los caminos, para pagar los esplendores de Versalles. La boca nos los trae amontonados, y nuestro estómago encuentra en esos pequeños platos lo que naturalmente le satisface. No olvides esto, querida niña; y cuando tu mamá te diga que es necesario comer carne, procura obedecer sin dar muestras de disgusto, si es que quieres crecer y desarrollarte.

CARTA XXVIII.

COMPOSICION DE LA SANGRE.

Una palabra más, y concluimos. No podemos marcharnos sin dar un último adios á ese animoso servidor de quien tanto hemos hablado, á ese arquitecto modelo que devuelve tan exactamente todo lo que recibe, y que todo lo hace en la casa. Le hemos visto trabajar, pero no te he hecho aún la descripción de su persona, ni te he dicho con exactitud de qué se compone.

Necesario será que aún presente algunas cifras, y se dice que á las niñas no las gustan mucho. Sin embargo, es el único medio de reconocer nuestros propios negocios. Más tarde, cuando seas madre de familia, será también necesario que las hagas, si quieres saber lo que pasa en tu casa; acostúmbrate desde luego y desde niña á no mirar como fastidioso lo que es absolutamente necesario; es el verdadero medio de cumplir con sus deberes, de cumplirlos con todo el corazón y encontrarlos interesantes.

Por consiguiente, quiero creer que te interesará saber que 1.000 gramos de sangre dan ordinariamente, con las diferencias mayores ó menores de una sangre á otra, 870 gramos del suero de que ya te hablé, y 130 gramos de coágulo; podría creerse á primera vista más considerable al coágulo de lo que en realidad es; pero tal como lo ves en la taza ó palangana, contiene una gran cantidad de agua que

de derecho vuelve á su camarada, quien la toma secándola ántes de pesarla.

En los 870 gramos de suero encontraremos desde luego 790 gramos de agua, nada más que 790, y no es preciso que tal cantidad te admire demasiado. El agua constituye la mayor parte del peso de todos los animales, que apenas pesan casi nada cuando se les seca por completo al calor de una estufa, por supuesto despues de muertos, porque nada podría vivir, ni animal ni planta, sin estar inundado de agua. Entre paréntesis: esto te explica el por qué nos sostenemos tan fácilmente sobre el agua: nada somos más que agua. Sin esos malditos huesos, que son poco más pesados que lo demás, sería preciso atarse una piedra al cuello para sumergirse en el fondo.

Decíamos, pues, 790 gramos de agua. Quedan 80 gramos. La albúmina suministra 70 por su parte, y los otros 10, salva una pequeña cantidad de grasa que flota aquí y allí completamente formada en la sangre, los otros 10 son sales. Sería demasiado largo explicarte lo que son las sales; pero hay una que conocerás mucho. Es la que se pone en la mesa y te la sirven en el salero. Precisamente es la más importante de todas. Ella sola constituye más de la mitad de los 10 gramos; y esto te hará comprender aún mejor lo que te expliqué á propósito del estómago, el por qué salamos nuestros alimentos. El portero sabe muy bien lo que hace cuando pide á todo el que entra como contraseña un granito de sal. Es una galantería á la cual es muy sensible la sangre, á pesar de que la sal de la cocina no la sirva de gran cosa para sus construcciones; pero parece que esto

sostiene su buen humor y que sin ella trabajaria muy mal. Todos los animales que sirven al hombre están en el mismo caso, y las plantas que cultiva encuentran que la sal las despierta el apetito. Casi podria decirse que la naturaleza ha querido hacer las cosas en grande con nosotros. Ha almacenado la sal en el mar y en el seno mismo de la tierra, vertiéndola en masas prodigiosas, que casi no costarian el trabajo de bajarse para recogerlas, si no hubiese allí un hombre colocado de centinela del Estado, con el cargo de contar los pedazos y dejarles llevar mediante una fianza. En cuanto á mí, si fuese Gobierno, te digo esto en secreto y para nosotros dos, buscaria otra cosa para reemplazar el impuesto de la sal. No es agradable ni bello interponerse así entre el hombre y las bondades y dones de la naturaleza, haciendo pagar al amigo predilecto de la sangre más caro de lo que habia pensado venderse.

Retirada del monton la sal de cocina, nos queda entre todo 4 ó 5 gramos, que contienen... ¡Ay! Muy difícil me es continuar; sería necesario, para salir de aquí, saber al ménos tanta química como exigirán á tu hermano cuando se examine de bachiller. Figúrate una farmacia completa, ó más comunmente, una botica. Quiero decirte algunos nombres para que veas cómo están formados; pero te advierto que ni son atractivos ni seductores: *hidroclorato de amoníaco*, *hidroclorato de potasa*, *carbonato de cal*, *sulfato de potasa*, *fosfato de cal*, *fosfato de magnesia*; y paso por alto los hidrocloritos, hiposulfitos, y otros muchos, sin contar con los que aún están por descubrir. Debo decirte que de todo esto se encuentra

en la fibrina y albúmina; pero en cantidades tan pequeñas é insignificantes, que apenas se las puede reconocer: ya en el suero son tan pequeños estos señores, tan pequeños, tan bien mezclados los unos con los otros, que uno se asusta del gasto tan extraordinario de habilidad y paciencia que ha sido preciso para hallarlos todos y dar un nombre, por mas duro que parezca, á cada grano de tan imperceptible polvo. El primero que dijo que el hombre era el resúmen de la creacion, no sabia con cuánta verdad se expresaba, porque el hombre lleva en sus venas, conocidas muestras de una poderosa mitad de todos los cuerpos primitivos, aquellos que sirven para hacer los demás; y si más tarde se descubriera que en sí los lleva todos, no me admiraria mucho.

Esto, sin embargo, merece la pena de saberse, ¿no es cierto? Pero aún no hemos llegado al fin.

Todavía tenemos los 130 gramos de coágulo. Bien pronto quedará hecha su cuenta: 3 gramos de fibrina y 127 gramos de glóbulos.

Aquí entramos en un mundo tan curioso, que estoy completamente encantado de tenerle bajo la mano para terminar nuestra primera parte; será el ramillete de nuestros fuegos artificiales.

Estás bien segura de que la sangre es roja, ¿no es verdad? Pues bien: no lo es tanto como lo sería el agua de un arroyo lleno de pececitos rojos. Suponte que los peces son tan pequeños como un granito de arena y perfectamente unidos unos con otros en toda la profundidad del arroyo; claro está que ha de parecerte toda el agua roja. Pues así es como nos parece roja la sangre. Solamente que un grano de

arena es una masa gigantesca en comparacion de los pececitos de la sangre. Si te dijera que no miden más que la ciento cincuentava parte de milímetro de diámetro, no comprenderias gran cosa. Prefiero, para darte una idea más clara y tangible de su pequeñez, decirte, bajo la fiel palabra de *Pouillet*, una de nuestras autoridades científicas, «que hay cerca de un millon en la gota de sangre que pudiera quedar suspendida de la punta de una aguja.» No los contó *Pouillet*, como ya supondrás y yo tambien; pero es la cifra aproximada y dada por el cálculo de tan fabulosos peces, que tienen por diámetro la ciento quincuagésima parte de un milímetro.

A estos pececitos se les dá el nombre de *glóbulos* de la sangre, lo cual no quiere decir globos pequeños y diminutos, como quizá supongas ó creas. Más bien parecen microscópicos platos, ahuecados por el centro en vez de hundidos. Alrededor del núcleo central hay un círculo plano, cuyo aspecto recuerda una vejiguilla de un color soberbiamente rojo, y formada de una especie de escarcha muy suave y elástica. No tengo necesidad de decirte que todas estas maravillas se han visto con el microscopio, y no reconociendo nuestros glóbulos, sino glóbulos de rana, que son mucho más gruesos que los nuestros (1).

(1) Cuando yo escribia esto, aún no tenia conocimiento de una de las maravillas de la ciencia moderna, de las admirables fotografías obtenidas por Bertsch, mediante el microscopio solar que inventó con Arnaud. Trata de persuadir á tu papá para que adquiera algunas, y encontrarás en esas fotografías el retrato auténtico, dibujado por la misma naturaleza, de los glóbulos de la sangre, ampliados de una manera tan grandiosa, que presentan una superficie 250.000 veces mayor. Allí podrás verlos completamente á tu gusto, y comprobar mi descripcion sin temor ninguno de ser engañada.

Estamos ahora en 1861. Precisamente hizo el año pasado doscientos años que un italiano y un holandés descubrieran al mismo tiempo, y cada uno en distinto lugar, esta poblacion microscópica de la sangre. El nombre del italiano no es muy difícil: es *Malpighi*. En cuanto al del holandés, es bastante terrible, y le pronunciarás como puedas: se llamaba *Leenwenhæck*, lo cual no impide que haya sido uno de los primeros en haber aprendido cuán maravilloso auxiliar acababa de encontrar en el microscopio la ciencia humana, y que haya sido al mismo tiempo uno de los que nos han abierto el mundo de los infinitamente pequeños. Esto es bastante para que las niñas se contenten y satisfagan con estropear su nombre, sin permitirse reir del hombre que le llevó. Los nombres son como la figura humana. Muchas veces nos avergonzamos de haber reido con demasiada prontitud.

Este descubrimiento de los glóbulos de la sangre estaba destinado á arrojar un caudal de luz sobre el modo de operarse la nutricion de los órganos. Los químicos modernos, siempre curiosos, han buscado lo que habia dentro de ellos, y apenas han encontrado más que albúmina. En los 127 gramos de glóbulos que antes dijimos, hay 125 gramos de albúmina, los que, con los 70 gramos encontrados en el *serum* ó suero, completan los 195 gramos que te anuncié estaban contenidos en 1.000 gramos de sangre. Perdóname si te he hablado de tantos gramos: las buenas cuentas enseñan mucho, porque enseñan las buenas lecciones.

Los glóbulos, pues, se componen en casi su totali-

dad de albúmina. Las dos terceras partes próximamente de toda la albúmina de la sangre se encuentran concentradas allí; y ya sabes ahora para qué sirve la albúmina: es la base de todos los edificios cuyo arquitecto es la sangre. Todo nos induce á creer que la formacion de los glóbulos en la sangre es la última mano dada por la naturaleza á esa mágica preparacion empezada en la verdura, continuada en el estómago, acabada en las venas, y gracias á la cual, con el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el ázoe, se halla al fin constituida en una bonita nariz de una preciosa niña. Así, pues, los glóbulos serian la albúmina que, habiendo terminado su educacion, está pronta á hacer su entrada en el mundo. La albúmina del suero sería como esas generaciones que están á la reserva, generaciones bien conocidas, que esperan en el colegio á que les llegue su dia.

Otra cosa hay aquí más que una suposicion gratuita. Los sabios se han concedido, con su autoridad privada, toda clase de derechos sobre los animales; y nos aprovechamos cobardemente de sus crímenes, no retiro la palabra, para saber un poco más de lo que sabemos. Sabe, hija mia, que han imaginado abrir las venas á los animales y dejar correr la sangre hasta que la infeliz víctima quedara extendida sin movimiento, cual un cadáver. Hecho esto, introdujeron en sus venas, secas ya, sangre parecida á la que antes las llenaba, y se vió entonces que la vida volvía á reanimarse poco á poco con la circulacion de la sangre, y que el animal se volvía á levantar, á marchar y volver á empezar su existencia interrumpida, como si nada le hubiera sucedido. Pero

hé aquí lo más interesante para nosotros. Si no se le devuelve al pobre animal más que el suero sin los glóbulos, es igual que si no se le devolviera absolutamente nada, quedándose allí mismo cadáver.

Es, pues, evidente y claro que en los glóbulos está toda la fuerza y accion de la sangre: su número mayor ó menor, más ó ménos considerable, es quien forma la riqueza ó pobreza de la sangre, como vulgarmente se dice; y cuando su batallon no está completo, la sangre obra más débil y blandamente sobre los órganos, la vida es más calmada, no sabiéndose entonces qué es el ardor de la sangre, ni su ebullicion. Hé aquí la razon del impasible carácter de las personas linfáticas, frecuentemente colocadas en mejor situacion que las otras para ganar las partidas en que se empeñan, porque jamás se apresuran, y esperan llenos de paciencia la llegada de ocasiones buenas y oportunas. Muchas veces oirás pronunciar la palabra linfático; es palabra muy usual y que corre de boca en boca. Precisamente llego á su explicacion, explicacion dada por el mundo con bastante desgracia.

Te acordarás de aquellos pequeños barrenderos de quienes tanto hablamos en tiempo y lugar á propósito, que parten de las profundidades á todos los órganos, llevándose consigo todos los escombros y demoliciones, y que envuelven la superficie del cuerpo con una red inestricable de conductos y canales. A estos conductos se les ha dado el nombre de *vasos linfáticos* en razon al líquido que los llena, y que lleva el nombre de *linfa* (*agua* en latin), no sé, á decir verdad, por qué, puesto que es simplemente

suero, ni más ni menos. Había una manera bien sencilla de asegurarse de ello, y era efectuar el inventario de cuanto posee y encierra la linfa. También es lo que se ha hecho, y en ella se ha encontrado el agua, la albúmina, las sales del suero, algo de fibrina; no faltaban más que los glóbulos.

Hé aquí ahora, según todas las probabilidades, cómo ese suero fugitivo ha desertado á los vasos linfáticos.

Otras veces te he dicho cuál era la incomprensible finura de los vasos capilares, esas últimas ramificaciones de nuestras arterias y de nuestras venas. Necesaria es toda la fuerza impulsiva del corazón para hacer franquear á la sangre tan estrechísimos desfiladeros, y por pequeños que sean los glóbulos, parecería que tienen exacto y preciso el sitio para pasar, porque poniendo bajo el vidrio del microscopio un pequeño rincón de la lengua de una rana viva, se ha visto á los glóbulos encorvarse y encogerse sobre sí mismos para atravesar los capilares, y tomar después su primera forma. Esto mismo me ha permitido enseñarte hace un instante, que sus bordes eran elásticos. En este momento de estrechez ó aprieto, una parte del suero, rechazada demasiado vivamente, resuda á través de las paredes de las capilares, completamente ocupadas, como el agua resuda á través del cuero de los tubos de las bombas de incendios; y así es como probablemente la linfa presenta su aparición en los órganos de donde es inmediatamente sacada por los vasos linfáticos.

Ahora comprenderás que cuanto más considerable es la proporción de suero contenida en la sangre,

más se sale al pasar por las capilares, y más deben hincharse los vasos linfáticos. El temperamento se llama entonces *linfático*. Si por el contrario, triunfan los glóbulos, los vasos linfáticos reciben ménos suero y se empequeñecen. Entonces se dice que el temperamento es *sanguíneo*, como si la sangre no se compusiera también de suero. Con lo que ya sabes, no quiero ni deseo otro juez que tú: ¿no sería mucho más razonable llamar temperamento *seroso* y temperamento *globuloso*? Al ménos estos nombres darian una idea más exacta del estado de las cosas, gozando además de la ventaja de enseñar á las personas que tienen glóbulos en la sangre.

Para terminar nuestra explicacion, preciso es que te dé cuenta de los dos gramos que aún faltan de los 127 gramos de glóbulos, puesto que la albúmina únicamente tomó 125; estos dos pobres y pequeños gramos, restos de los mil (1) gramos que teníamos al principio. ¡Pues bien! tan pobres y tan pequeños en número, á ellos solos les pertenece el honor del magnífico color rojo de la sangre. Es la materia colorante de los glóbulos, y jamás adivinarias cuál es el elemento principal que entra en ellos.

Asómbrate, sí; es el hierro, el mismo hierro de los

(1) Hé aquí en resúmen la composicion de mil gramos de sangre:

<i>Suero...</i>	{	Agua.	790	}	870
		Albúmina.	70		
		Sales.	10		
<i>Glóbulos.</i>	{	Fibrina.	3	}	130
		Albúmina.	125		
		Materia colorante..	2		
<i>(N. del A.)</i>					1000

sables y bayonetas. Se le acusa mucho de enrojecer con sangre la tierra; sabe que enrojece á la sangre misma como compensacion de este reproche. No te inquietes por saber de dónde proviene; nuestros campos están sembrados con él, y de él hacen las plantas su provision. A veces sucede que el aparato de nutricion, desconcertado por otras preocupaciones, descuida el utilizar todo el hierro que le sobreviene, y la sangre se decolora, el semblante palidece hasta ponerse de la cera; signo inequívoco de una enfermedad, en la cual es preciso fijar mucho la atencion. Si alguna vez te sucediera esto, no te sorprenderás ni admirarás cuando, al recordar la leccion de hoy, oigas decir al médico que es preciso darte hierro. Tranquilízate, no le tragarás completamente crudo. Tengo un consejo que darte para este caso: apresúrate á obedecer. Estar pálida no es una cosa notable ni alarmante, tanto más, cuanto que hay señoritas á quienes la palidez parece de gran tono. Pero ni es de gran tono, ni es saludable; es simplemente el descontento de los glóbulos, que necesitan su racion de hierro, y no trabajan sino re-funfuñando, como jornaleros á quienes se paga mal y se alimenta peor.

Ahora bien: tú sabes que nada se hace sin ellos; son, en medio de su pequeñez, altos personajes á quienes no es prudente dejarles enfadados mucho tiempo. Sobreviene la languidez, que es el principio de la muerte; y no olvides que el hierro que origina la muerte, es tambien bueno para salvar la vida. Al enviarle á los glóbulos decolorados, les devuelve su energíá con su brillo y esplendor.

He terminado cuanto próximamente tenia que decirte de positivo sobre tan maravillosos glóbulos, que son respecto de nosotros mismos, los agentes de la vida. Preguntándome estoy ahora si iré más lejos llevándote conmigo al campo sembrado de malas yerbas, de la suposicion. Y bien reflexionado, ¿por qué no hacerlo? La ciencia debe lo que es hoy á un método admirable, que consiste en no admitir ninguna idea sin un hecho bien establecido que la pruebe; y no seré yo quien te aconseje el cambiar de ruta. Si yo fuese á contar á la Academia de Ciencias lo que voy á decirte, me pondrian á la puerta de la calle, y tendrían razon; en el terreno científico no debe decirse nada que no se pueda probar. Pero en confianza, entre nosotros dos, no tiene grandes consecuencias, y bien podemos divertirnos un rato despues de haber trabajado como lo hemos hecho.

Hay una idea que jamás podrá borrármeme de la mente, por mal probada que hasta ahora esté, y es, que cada uno de nuestros glóbulos es un sér animado, y que nuestra vida es la resultante misteriosa de esos millones de pequeñas vidas, donde cada una y separadamente es insignificante, como la gran vida de un pueblo se compone de una multitud de existencias sin importancia individual. Un ejemplo tenemos en nuestro querido país, donde la reunion de treinta y cinco millones de cerebros, que no son precisamente todos de primer rango, forma el majestuoso cerebro de un pueblo el más espiritual y discreto del universo, al ménos á sus propios ojos. Los demás se burlan de tal pretension, pero no con la conciencia tranquila. Así tú, querida niña, serias una na-

cion, lo cual, al fin y al cabo, no deja de ser lisonjero y agradable. Esto es mucho más difícil que lo que te decia hace tiempo, á propósito de la vida personal de los órganos, puesto que cada uno vendria á constituir una provincia en este sistema. No te apresures demasiado á gritar. Que los glóbulos sean ó no séres animados, es bien positivo; tú ves que toda tu vida enteramente depende de ellos; que languidece si languidecen, que se reanima con ellos, y que de concederles la vida ó de rehusársela, nada cambia absolutamente el estado de la cuestión; su accion queda la misma; entre la accion y la vida, bien listo será quien establezca la diferencia esencial. Más adelante, cuando hayamos descendido juntos toda la escala animal y lleguemos al estudio de los animales llamados microscópicos, comprenderás mejor que ahora este lenguaje que debe parecerte tan extraño. Lo poco que nuestros débiles instrumentos nos han revelado hasta hoy de la historia de los glóbulos, les coloca poco más ó ménos al nivel de esos séres extravagantes y raros, inexplicables para nosotros, que se descubren en innumerables bandadas en una multitud de líquidos. Conocemos un principio de su organizacion; su forma y su magnitud son las mismas en todos los animales de la misma especie, y varían bastante de una especie á otra para que nos permitamos creer que hay una relacion forzada entre la manera de ser del animal y la de sus glóbulos. Si el microscopio no ha podido sorprenderles y cogerles aún en flagrante delito de vida, na hay lugar á asombrarse mucho: á sus ojos no se les somete más que sangre muerta. En el ejercicio de sus fun-

ciones es donde seria necesario observarles: en la interioridad misma del animal viviente, como se ha empezado ya por la rana; si nuestras humildes palabras y nuestra pobre conversacion pudiera tener alguna autoridad para los observadores, de buena gana les diria lo que *M. Le Verrier* dijo hace quince años á los aturridos astrónomos: «Mirad por allí; en aquella parte debeis encontrar una luz que os es desconocida.» Voy á remontarte bien alto en alas de mi idea, pobre niña; pero no tengas miedo, no te caerás.

Esta vida de nuestros glóbulos, que despues de todo no sería sino un misterio más diseminado entre tantos otros, nos abre un punto de vista magnífico sobre la unidad del plan de la creacion, que va siempre repitiéndose, ensanchando y engrandeciendo sus círculos hasta el infinito. Todos nosotros no seríamos más que los glóbulos del gran cuerpo invisible de la humanidad, en cuyo cuerpo iríamos á perderñnos los unos despues de los otros; y esos globos inmensos que nuestros telescopios van á perseguir en los espacios celestes, no serian sino glóbulos de un todo desconocido; cuyo todo sólo Dios sabe su nombre (1).

(1) Admitiendo la hipótesis del autor y su comparacion del individuo con la sociedad, siempre resulta que, dejando de existir aquél, debieran perecer los miembros de ésta; pero sucede, por el contrario, que dejando de vivir el individuo, el líquido, ó su sinónimo la nacion, aumenta el número de seres de la sociedad, tomando mayor incremento su vida; lo que, además de incompatible, es absurdo. Por otra parte, ¿quién dá vida á quién? ¿Quién nace antes, el que ántes muere ó los que mueren despues? Si el sér humano

Dá esta página á tu papá, mi querida niña, si no la comprendes bien, y abrázame; mi historia ha concluido.

y su vida la constituyen esos glóbulos animados dentro de los cuales supone la existencia de otro sér lleno de vida, y la vida es la sangre, ó mejor, los glóbulos vivientes contenidos en ella; por el organismo de estos séres infinitamente pequeños circulará sangre, y con la sangre otros glóbulos animados, divisiones infinitamente pequeñas de los séres infinitamente pequeños anteriores; y en esta subdivision habrá otras y otras que sobrepujen en pequeñez á todas las subdivisiones imaginables del mundo de los infinitamente pequeños, si, como supone, la sangre es la vida.

No sólo se ocultan en estado latente estas importantes cuestiones que brotan de las últimas ideas vertidas por el autor, sino otras muchas de trascendencia inmensamente más capital. El hombre, no siendo más que un glóbulo microscópico que concurre, agitándose en el espacio, á la vida de no sabemos qué sér completamente material cuya sangre debe ser el espacio, nosotros su materia colorante, y el tejido de sus venas ni áun el infinito sabe dónde empieza; el hombre, digo, no seria más que un pedazo de barro, y como tal, sujeto á las leyes inmutables, fijas ó fatales de la materia, sin tener libre albedrío, sin voluntad, sin sentimiento y sin inteligencia. No estamos, pues, conformes con una teoría que, si bien es magnífica por la grandeza y el atrevimiento, no es tan brillante y luminosa como el autor presume, porque su luz es capaz de helar al materialismo más materializador, si se me permite la frase; dejando aparte el que esta teoría sea eminentemente panteista, si bien hay una incomprensible separacion entre Dios y la universalidad.

(N. del T.)

SEGUNDA PARTE

LOS ANIMALES.

CARTA XXIX.

CLASIFICACION DE LOS ANIMALES.

Es peligroso hacer vel al hombre cuán semejante é igual es á las bestias, sin enseñarle al mismo tiempo su grandeza. Es aun peligroso hacerle ver demasiado su grandeza sin su bajeza. Es todavía mucho más peligroso dejarle ignorar lo uno y lo otro. Pero ofrece muchas ventajas presentarle en toda su claridad ambas cosas.

(*Pensamientos de Pascal*, Cap. IV.)

El que escribía estas palabras, mi querida discípula, no se ocupaba mucho de las niñas. Es uno de los génios más austeros de toda la literatura francesa, un hombre que casi nunca fué niño, puesto que á los doce años estaba en vías, segun cuentan, de inventar por sí solo la geometría, si su padre no hubiese llegado á tiempo de economizarle este trabajo poniendo en sus manos los libros á propósito; y que á los diez y seis años escribió un tratado de las *Secciones cónicas*, que dejó admirados á los sabios de su época. No entiendo mucho, á decirte verdad, de lo

que son secciones cónicas; pero yo, que soy quien te hablo de ellas, sólo lo hago para decirte que era un espíritu extremadamente serio, bajo cuya autoridad me parece conveniente y seguro abrigarme, ahora que voy á desplegar ante tu vista las semejanzas verdaderamente asombrosas que existen entre tí y el animal. En cuanto á tu grandeza, nada deseo con más ardor que enseñártela. No está en el vestido de seda que te ponen para salir, ni en los sofás y muebles de los salones de tu casa, sino en esa jóven alma que empieza á despertarse y levantarse en tí, como el sol en el cielo, cuando atraviesa y disipa las nieblas de la mañana; en esa inteligencia naciente, que hasta ahora te ha permitido comprender todas las bonitas historias que te he referido; en esa conciencia tan fresca, tan pura, tan limpia, que te felicita cuando has sido prudente y caritativa, y te riñe cuando no lo has sido, cosas todas que no han sido dadas á los animales, al ménos en el mismo grado que á tí, y por las que te elevas sobre ellos, elevándote tanto más, cuanto más se desenvuelven.

En cuanto á tu bajeza,—reclamo sinceramente el perdón de Pascal, pero yo no llamo á esto bajeza,—tu punto de contacto con los animales está en los dones de Dios que te son comunes con ellos, en las maravillas de tu organizacion que vamos á encontrar completas al empezar; pero completas hasta su fin; por donde comprenderás, si áun no has pensado en ello, que salen de la misma mano que tú; y á quienes es preciso mirarlos un tanto como á hermanos menores, por duro que pueda parecernos al primer golpe de vista.

Se ha establecido en Francia una sociedad para la proteccion de los animales, una noble y muy honrosa tarea para aquellos que se la han impuesto, á despecho de todas las burlas y bromas. Malo es, en efecto, decir á las personas que ejercitan el bien en alguna parte, que sería aún mejor practicarle en otra parte y en otro objeto. Lo que se ha hecho, hecho está. Todo se enlaza además en el progreso de la moralidad pública, y no se puede herir á los verdugos del animal, sin que se hiera al propio tiempo, y con más dureza é intensidad, á los verdugos del hombre. Ahora bien, la mejor defensa que se pueda imaginar en favor del derecho de proteccion debido á las bestias, es este ligero viaje que vamos á emprender y realizar juntos á través de las clases y especiales animales.

Fijémonos, por ejemplo, en el caballo, una de las bestias que tienen frecuentemente más necesidad de proteccion. Dale el bocado de pan cuya historia hemos hecho al tratar de nosotros mismos; le gusta mucho y no se hará de rogar. Si ese bocado te pudiera contar despues todo lo que ha visto, verias que nada absolutamente falta allí, y que su historia es la misma historia narrada ya. Por de pronto, tiene dientes para desmenuzarle, y una lengua para tragarle, cosas ambas inútiles de decir. Despues una laringe que se esconde para evitarle, un exófago que le recibe exactamente igual que el nuestro; un estómago con sus jugos gástricos, que son iguales á los tuyos, con la misma forma de gaita y su piloro, siempre lo mismo que en tu cuerpo; un intestino delgado donde llega la bilis de un hígado parecido al tuyo; vasos

quilíferos que contienen un quilo tan lechoso como el tuyo; despues un intestino grueso, y todo lo demás. No es esto todo. Tiene tambien un corazon con sus dos ventrículos y su doble juego de válvulas, un corazon que la niña de nuestra historia hubiera podido enseñársele en confianza á los ingenieros, como si hubiera sido el suyo propio, con la única diferencia, como fácilmente se comprende, de ser un poco mayor. Llega tambien á ese corazon una sangre venosa que corre á cambiarse en sangre arterial en sus pulmones, donde el aire se precipita, llamado por el tira y afloja ó vaiven de un diafragma tan buen servidor como el tuyo. Estos pulmones son tambien un mercado de carbon; se opera allí el mismo cambio de ácido carbónico y de oxígeno, prueba sin réplica de que la estufa del caballo quema exactamente igual que la nuestra; y si pones el termómetro en su boca, puesto que ya le hemos rendido el homenaje de llamarla boca, señalará treinta y siete grados y medio: diferencia que apenas vale la pena de hablar de ella. En fin, vete á pasar revista á su sangre; encontrarás en ella ese mismo suero y ese mismo coágulo, todo el ejército de los hidroclosatos, fosfatos, carbonatos, delante de los cuales hemos retrocedido, y glóbulos construidos de la misma manera que los tuyos, gozando de la misma composicion, de la misma vida, ó de la misma accion, si te parece mejor. No tengo necesidad de decirte que su fibrina y su albúmina contienen en 100 gramos:

Carbono.....	63	gramos.
Hidrógeno.	7	—

Está convenido de antemano, y en todas partes, que como tú, ese *noble animal*, según le llama *M. de Buffon*, no es en definitiva más que un poco de carbon, un poco de agua y un poco de aire con un puñadito de sales, que representan la parte de la tierra en el cuerpo de los animales.

Confiesa que si enteramente no podemos llamarle nuestro semejante, el caballo es al ménos muy parecido á nosotros. Lo mismo sucede con todos los animales que el hombre ha hecho domésticos, y que bien tienen adquirido su derecho á la proteccion de la sociedad, puesto que, hasta cierto punto, forman parte de ella y de la familia humana. No hablo ahora del perro, que ya paga su contribucion en calidad de amigo del hombre.

Cuando pienso en esta organizacion casi idéntica, del hombre y sus vecinos, me pregunto las ideas que han podido cruzar por la mente de un sabio, cuyo nombre quiero callarte, que imaginó en su plan de historia natural hacer del hombre un reino aparte, el *reino humano*, para continuar la serie de los tres reinos conocidos hasta él, *mineral, vegetal y animal*. Que Pascal haya tenido esta idea al acabar de escribir su tratado de las *Secciones cónicas*, se le podria perdonar; no habia nadie á su lado que pudiera ponerle al corriente de la cuestion. Pero ¡un naturalista! ¡Un observador que ha pasado toda su vida en estudiar los organismos vivientes! Probablemente habrá tenido sus razones, pero no habrá sido, estoy seguro de ello, en sus recuerdos de estudios adquiridos, donde haya ido á buscarlas.

Perdon, querida niña, si te he olvidado para enco-

lerizarme contra una imaginacion que no te importa mucho. Esto me impone, como es natural, un trabajo que no es de los más fáciles, pero tú me ayudarás prestando toda tu atencion. Se trata de la clasificacion del reino animal.

Hay un número prodigiosísimo de animales, y si queremos estudiarlos de una manera un tanto rara, preciso es empezar por poner en orden ese innumerable tropel ó multitud que se presenta completamente revuelta á nuestro estudio. Sin esto, jamás sabremos por dónde empezar, y mucho ménos sabremos por dónde acabar.

Hay muchas maneras distintas de poner en orden una multitud; pero el método es siempre el mismo. Consiste en ordenar todos los individuos que la componen en grupos distintos uno de otro, por alguna cosa ó rasgo particular á todos los del grupo. Se dividen desde luego en grandes grupos, que á su vez se subdividen en otros más pequeños, y éstos en otros aún más pequeños, hasta que se tenga lo bastante. A todo esto se llama una clasificacion.

Tomemos, por ejemplo, la multitud que está en las Tullerías todos los domingos. Desde luego pondré á un lado los hombres y al otro las mujeres. Vamos á seguir el grupo de las mujeres, que supongo te interesará mucho más. Pondré aparte las mujeres casadas, formaré el grupo de las mamás y el grupo de las que no tienen hijos. Entre las otras, tendré el grupo de las que aún no están casadas, de las solteras; y el grupo de las viudas, de las que no lo son. Sigamos ahora á las jóvenes. Separaré las mayores y las pequeñas. Entre las niñas más pequeñas, separa-

rémos, si se quiere, las morenas y las rubias, y llegaré al fin á mi tierna rubita, de quien hé aquí el rango militar segun mi clasificaciön: *peloton* de las rubias, *compañía* de las niñas menores, *batallon* de las jóvenes, *regimiento* de las mujeres no casadas, *division* de las mujeres. La division de los hombres se clasificará del mismo modo, y ambas divisiones formarán juntas el ejército de las Tullerías.

Esto no es muy difícil, pero clasificar los animales es asunto bien distinto, y voy á decirte por qué. Nosotros tenemos necesidad de una clasificaciön para estudiarlos; pero el Creador no ha tenido necesidad de ella para hacerlos. A todos los ha creado conforme á su plan único, al rededor del cual, si puedo expresarme así, ha prodigado hasta el infinito las modificaciones de una especie á otra, sin poner entre las diferentes especies esas barreras fijas que hoy nos serian necesarias para clasificarlos de una manera rigurosa. Acabas de empezar á aprender el piano. Quizá te hayan dicho lo que es un tema musical, la idea primera del compositor que la sigue de un extremo á otro del trozo, bordando sobre ella, como sobre un cañamazo, mil fantasías que, al enlazarse, se funden las unas en las otras. Tal es próximamente, si me atrevo á compararlo, la manera como podemos representarnos la marcha seguida por Dios en la creaciön animal. Llega tú despues, y agrúpala y clasificala en tus batallones y regimientos: la creaciön te dejará hacer, pero no separará, á la vista y por respeto á tus clasificaciones, lo que en ella está reunido y eslabonado.

Habria otro medio de hacerlo: sería obrar como

acabo de hacerlo al hablar de las Tullerías, es decir, no tomar más que un solo carácter, como se dice en historia natural, y poner juntos á todos los individuos que presentan este carácter, rubias, niñas, solteras, etc. ¡Qué pronto se hace esto! Pero ¿qué sucede? Tú estás en una clase, tu hermana mayor en otra, tu mamá en otra, y tu hermano en una division extraña, lejos de todas vosotras. A esto se le dá el nombre de *clasificacion artificial*. Inmediatamente comprendes y ves que no vale nada semejante clasificacion.

Lo más natural es poner juntos á los que pertenecen á la misma familia. Así es, que las clasificaciones en que se procede de esta manera llevan el nombre de *clasificaciones naturales*.

Una clasificacion de este género es la que se ha adoptado para el reino animal. Se han tomado todos los animales que presentan, no un caracter, sino un conjunto de caratères comunes, los más importantes, lo que se llaman caractères dominantes, y se han formado de ellos grandes grupos que van despues subdividiéndose, en razon á las diferencias secundarias que distinguen entre sí las especies del mismo grupo. De esta manera se han encerrado todas las especies animales en las regulares divisiones de un vasto conjunto, donde puede uno darse conocimiento de todo, porque hay un principio y un fin, y en donde los animales de la misma familia están agrupados unos al lado de otros. Si de un solo golpe te presentase todas las divisiones de esta inmensa clasificacion, te pareceria bastante largo, y quizá no te entretuviera más que á medias. Las irémos visitando poco á poco y,

para simplificar, conforme sea necesario; nos reduciremos en cada division á los caractéres que se relacionen con el objeto de nuestro estudio, con la nutricion, de modo que siempre te encontrarás en pais conocido.

Debo decirte una vez para siempre, que aquí sucede lo mismo que en la gramática. No deja de haber aquí y allí, como no podia ménos de ser, algunas excepciones que tímidamente vienen á protestar contra lo arbitrario de las reglas; pero es preciso contentarse con ella á falta de otra mejor, y dar gracias además á los que nos han regalado clasificacion tan sabia, tan ingeniosa y tan útil, á pesar de sus necesarias imperfecciones. Nadie está obligado, ni puede llegar á lo imposible. No comprenderias, aunque yo quisiera explicártelo, cuánta ciencia ha sido necesaria, cuánto trabajo y cuánto genio para formar esa larga lista, un tanto fastidiosa para las niñas, pero muy bella y agradable á los ojos de los sabios, demasiado bella quizás; y más tarde, al final, te diré por qué. Como la verdadera recompensa que se ha de dar á los que han prestado grandes servicios consiste en enseñar su nombre á los niños, quiero enseñarte, antes de despedirme de tí, á quién debemos esa lista cuyo relato te perdono hoy, dejándola en el silencio.

En primer lugar, el método empleado para establecerla, el método de las clasificaciones naturales, se debe á un sabio del último siglo, un sabio francés, *Bernardo de Jussieu*, quien le ensayó en las plantas, otro rebaño no ménos difícil de poner en orden, como podrás convencerte cuando aprendas botánica. El que despues lo aplicó á los animales es

otro sabio francés; la claridad del espíritu francés es muy á propósito para desempeñar estos trabajos. Este sabio es tambien una de las glorias de la Francia. Sus trabajos y sus descubrimientos han dado un impulso completamente nuevo al estudio de la naturaleza. *Jorge Cuvier* es su nombre, y verias en *Montbéliard* su estatua si alguna vez pasaras por allí. *Cuvier*, para hablar con propiedad y decir las cosas tal cual son, no desempeñó por sí solo tan gigantesco trabajo, cuyo honor le pertenece de derecho por haberle inspirado y dirigido. Muchos le ayudaron, y entre sus compañeros y colaboradores quiero citarte á su compatriota *Laurillard* (1), porque no tuvo su recompensa, es decir, la justa celebridad que merecian sus trabajos.

(1) En las primeras ediciones de esta obra se encontrará un severo reproche dirigido á *Cuvier* por no haber citado nunca el nombre de *Laurillard*. El reproche era injusto. En una carta que me ha hecho conocer *M. Valenciennes*, colaborador tambien de *Cuvier*, y de los más ilustrados, toma su defensa y habla por él con una calurosa indignacion que honra á ambos, y cita pasajes de *Cuvier* en los cuales se habla de *Laurillard*; entre otros, uno en el tercer volumen de los *Ossements fossiles*, pág. 32, edicion de 1822.

No me queda, pues, otra cosa que hacer sino dejar caer sobre mí mismo el latigazo que habia dirigido á otro, golpeándole con él, y deplorar la demasiada y grande facilidad con que he acogido, sin otras pruebas que una asercion que yo tenia razones para creer exacta, supuesto que provenia del mismo *Montbéliard*, atestiguada, segun decia, por la familia de *Laurillard*.

¡Ojalá que esta confesion, un tanto penosa, haga conocer á mis pequeños lectores los graves inconvenientes de condenar á los demás con demasiada ligereza. Concluiré con las palabras del pasaje, que la verdad, sabida demasiado trade, me obliga á suprimir: la gloria se abre siempre camino.

(N. del A.)

CARTA XXX.

LOS MAMÍFEROS.

Te he hablado de la columna vertebral al tratar de la aorta, de quien es el escudo y baluarte; y aunque no te hubiera hablado de ella, no tendrías más que llevarte la mano á la espalda y bien pronto sabrías lo que es. La columna vertebral es uno de esos caracteres dominantes que arrastran consigo una multitud de semejanzas, entre todos los animales que las presentan, y se la ha escogido como signo de union del primer gran grupo. Desde luego te advierto que hay cuatro grupos, cuatro cuerpos de ejército, á quienes los naturalistas han dado el nombre de ramas, comparándolos á otras cuatro grandes ramas que partieran todas de un mismo tronco, extendiéndose cada una por su lado. Tenemos, pues, para empezar la rama de los *vertebrados*, nombre que por sí solo se explica.

Por nuestra propia naturaleza estamos comprendidos en esta rama. Nosotros coronamos la cúspide, pero se extiende muy léjos debajo de nosotros. Va hasta la rana y el pescado, pasando por el mono, el buey, la gallina y el lagarto; porque todos estos animales tienen columnas vertebrales. Una rana no tiene la apariencia de ser muy semejante á nosotros, y sin embargo, en su cualidad de vertebrada, tiene sus puntos de semejanza con nosotros, los cuales merecen la pena que se hable de ellos. Todos los ver-

tebrados tienen una cabeza con un cerebro dentro, que envía sus órdenes por todo el cuerpo; todos tienen un esqueleto interior, es decir, un sistema de huesos ligados los unos á los otros, que forma la sólida base sobre la cual se apoyan y descansan todos los órganos; todos tienen, iba á decir, cuatro miembros; pero ahí está la serpiente, que se desliza y arrastra, para llamarme al orden y silbar nuestra pueril necesidad de magníficos comportamientos dispuestos en toda regla, donde podamos edificar todo. No hay absolutamente ninguno que no tenga por lo ménos un corazón con su red de vasos sanguíneos; una sangre roja bajo dos estados distintos, la sangre arterial y la sangre venosa; y además, un tubo digestivo que funciona próximamente igual que el nuestro. No insisto acerca de este punto, porque, según verás más adelante, es un carácter muy ageno á las ramas. Es el carácter fundamental del tronco mismo, que necesariamente persiste en todas las ramas, y, como ya te anuncié en mi primera carta, le encontrarás en todas partes. El es, por confesarte desde luego mi secreto, el tema sobre el cual el gran compositor ha bordado y tejido todas sus fantasías; en él es, donde reside la unidad del plan animal, esa escandalosa unidad causa de los furiosos gritos lanzados por los mayores sabios, unidad que saltará á tus ojos, como estoy perfectamente convencido. Pero es una historia que te guardo para el final, para cuando todo lo hayas visto y ya puedas juzgar.

Querer examinar todos los vertebrados á la vez, sería arrojar en el caos. No se sale así como así hecha la primera división. Se han formado, pues, cin-

co *clases*, que estudiaremos una á continuacion de la otra, y que voy á contentarme con nombrarlas: los *mamíferos*, las *aves*, los *reptiles*, los *pescados*, los **BATRACIOS**.

No tengas miedo al leer la palabra *batracios*; es palabra griega que simplemente quiere decir las ranas.

Los mamíferos son nuestros inmediatos vecinos. Ya te acordarás que los quilíferos son los que contienen y llevan el quilo. Los mamíferos son los animales que tienen mamas ó pechos (1). Dan á luz á sus hijuelos, dándoles al principio de mamar; eres, pues, un pequeño mamífero.

Lo que últimamente te dije del caballo es casi aplicable á todos los mamíferos. Por consiguiente, aquí no tendremos grandes diferencias que observar. Sin embargo, como los animales que más nos interesan son nuestros parientes más próximos, haciendo uso de la palabra más propia, y aquellos con quienes en general tenemos más relaciones, vamos á pasar revista á las diferentes órdenes de que se compone su clase. Es necesario decirte que las *clases* se dividen en *órdenes*, los órdenes en *familias*, las familias en *géneros*, los géneros en *especies*, como se dividen en el ejército las divisiones en regimientos, los regimientos en batallones, etc. No podía menos de adoptarse algunos nombres para entenderse, y se han adoptado estos:

(1) Omitimos, en honor al decoro, la palabra castellana que expresaría mejor y con más propiedad la version de la palabra francesa.

(N. del T.)

1.º LOS BIMANOS.

Sigamos adelante, que bastante hemos hablado de ellos. Los bimanos (1) somos nosotros, á causa de tener dos manos. Sí, mi querida niña, ese es el bonito nombre que nos han dado (¡malvados!) en lugar de dejarnos tranquilamente el que nos pertenece, el de *hombre*. Era bien sencillo y fácil, puesto que somos la única familia, el único género y la única especie del orden entero, y con justo título. A las personas de distincion ó de dinero se les hace el honor de viajar en tren reservado por el camino de hierro. Bien merecemos un orden exclusivamente nuestro, de nuestra propiedad; que no es mucho, supuesto que no llega á ser reino. Tú eres una bimana: preciso será que tomes tu decision.

2.º LOS CUADRUMANOS.

Estos, como su nombre lo indica, tienen cuatro manos, dos al extremo de los brazos y las otras dos al extremo de las piernas: son los monos. Nada hay que decir: completa semejanza. Sin embargo, me engaño; casi no es nada, pero ya empieza la semejanza. Los caninos se dirigen hácia adelante

(1) *Bis*, palabra latina, quiere decir dos veces. Por esta misma razon se dice *bis* en Francia como equivalente de duplicado. El autor pone en esta nota el ejemplo de una melodía cantada por una señorita á quien de nuevo se quiere oír, diciéndola *bis*.

avanzando más que los demás; y algunas especies, por ejemplo, los papiones, tienen debajo de los carrillos unas cómodas y pequeñas bolsas que se abren en la boca, y donde depositan como en reserva, las nueces que más tarde comerán. Se llaman *bolsas bucales*.

Esto es bien poca cosa considerado en sí mismo; pero ahí tienes un primer ejemplo de las fantasías ejecutadas por la naturaleza en la construcción de los animales. Tan pronto añade un detalle, como suprime otro. También se contenta algunas veces con agrandar un órgano, como los caninos del mono; otras veces le empequeñece; ó bien aquí le hace más sencillo, allí más complicado; pero al fin y al cabo siempre es el mismo órgano. Lo mismo hacen las modistas con las mangas de los vestidos. Abiertas, cerradas, lisas, llenas de bullones, ajustadas, historiadas, mangas pagodas; en fin, no hacen más que mangas y siempre mangas.

3.º LOS QUEIRÓPTEROS.

Avergonzado estoy, querida niña, del nombre que ahora te ofrezco. Es una idea griega de nuestros sabios, que no han querido decir con el vulgo: los murciélagos. *Queir*, palabra griega, quiere decir *mano*; y *pteron*, ala. El queiróptero es, pues, el animal que tiene un ala en la mano. En efecto, los dedos que terminan los miembros anteriores del murciélago se alargan, separándose de una manera desmesurada, y están enlazados entre sí por una membrana delgada que nace del vientre, con la

cual golpea el aire, como con una ala, permitiéndole volar, hasta el punto de que algunas personas le toman por un pájaro.

Ahora bien: muy lejos de ser un pájaro esta rareza extravagante de animal tan pequeño, tiene toda nuestra organizacion interior, y se nos aproxima tanto sin apariencia de tal proximidad, que un sabio, y sabio muy célebre si no lo tomas á mal, pudo muy bien colocarle en la primera familia del reino animal, junto al mono, y, quizá nunca lo creyeras, al lado del hombre. Obsérvase que el murciélago tiene las mamas en el pecho, igual que el hombre y el mono, y precisamente este carácter fué el que *Linneo*, el hombre de los métodos artificiales, le sugirió la idea de adoptar para hacer de él el carácter distintivo de su primera familia. Es cierto que para honrarnos le habia dado un nombre más hinchado y sonoro que nuestro nombre actual: *primates*, los primados, los primeros, los príncipes. Pero éramos príncipes pareados y compañeros con los murciélagos, y prefiero con mucho más gusto ser bimano y solo. Creo, á decir verdad, que fué para colocar en su sitio al insolente que, en tiempos de la gran revolucion del método natural, la convencion de los sabios que se asentaban en el *Jardin de plantas* le sugirió el espantoso nombre de queiróptero, borrándole vergonzosamente de la derrocada dinastía de los primados.

No me parece mal darte á conocer, así como de paso, ese rasgo de la historia de las clasificaciones; pero, por lo demás, nada en verdad tengo que decirte de particular sobre el aparato de nutricion del

príncipe destronado; y es una magnífica certificación de semejanza y parecido con el nuestro, un detalle muy pequeño á propósito de los dientes. Los murciélagos de nuestro país, porque has de tener en cuenta que hay muchas especies, se alimentan de insectos que por la noche apresan en su vuelo. Estos insectos están frecuentemente revestidos de una coraza muy dura, que á molares, como los nuestros, les seria muy difícil romper y desmenuzar convenientemente; así que los molares de animal tan pequeño, están erizados de puntas cónicas que pronto le reducen á migajas, como si no fuera nada. En América hay un murciélago muy grande, el vampiro, que se alimenta con la sangre de los animales, y por consiguiente la naturaleza le ha dotado de armas á propósito. Su hocico ó boca está tan afilado como el pico de un pájaro, y lleva en su punta incisivos tan agudos como las lancetas del médico. El vampiro, que tambien vuela en el silencio de la noche, se dirige rectamente á animales bastante grandes, á quienes apercibe y sorprende dormidos; les abre con toda la delicadeza posible una vena del cuello sin despertarlos, y chupa su sangre sorbiéndola á grandes tragos, teniendo cuidado de abanicarles dulcemente con sus alas, para que con el suave soplo del aire se mantengan en dulce sueño. Como ves, no es muy malvado ni criminal: no hace sino una picadura de sanguijuela; pero picadura que causa la muerte. Es la mejor imágen que conozco del adulador que te chupa el alma, abanicándote con el incienso de la adulacion. Y observa, ya que de ello estamos hablando, que esta especie siempre

ha tenido el talento de colocarse é introducirse entre los príncipes.

4.º—LOS CARNÍVOROS (1).

Hé aquí por lo ménos una palabra que no necesita explicacion. Aquí está la tribu de los osos, lobos, zorras, comadrejas, perros, gatos, tigres, leones, de todos los animales aficionados á empaparse en sangre y que se alimentan devorando á los demás. También tienen el mismo aparato de nutricion que nosotros, sobre todo el oso, quien como el mono, es el animal más vecino del hombre, visto que tiene nuestros piés, si el mono nuestras manos, y casi no tiene cola, omitiendo todo lo demás. El oso es, como nosotros, *omnívoro*, es decir, que come todo, legumbres y frutas, así como carne; y la naturaleza, que le ha impuesto nuestro régimen, le ha dado también molares casi semejantes á los nuestros. Únicamente difieren sus caninos: sobresalen mucho más aún que en los cuadrúmanos, como los de todos los miembros de su órden, que tienen en ellos verdaderos puñales. Pero aquellos de sus compañeros, los más abiertos y francamente declarados carnívoros, han recibido

(1) Aunque la gran division de Cuvier es la de *carnívoros*, el autor se separa un tanto de su clasificacion (á pesar de ser la que sigue), supuesto que además de las cuatro clases establecidas como base por dicho naturalista, añade la de los *batracios*. Ciñéndome, pues, á la misma clasificacion, traduzco *carnívoros* en vez de *carnívoros*, porque aquél y no éste es el epíteto de los lobos, etc. Rehuí toda responsabilidad, dejándola intacta al autor.

molares particulares y como expofeso. El leon, por ejemplo, que no gusta de tronchos ni legumbres, y que moriria de hambre al lado mismo de la miel y las uvas, de que otros son tan ávidos y golosos; el leon, que no pone bajo sus dientes sino carne cruda, tiene molares guarnecidos con unas hojas cortantes destinadas á partir la carne, como las hachas de que se sirven las cocineras para hacer menudillos.

El leon presenta otra particularidad igualmente comun á todos los carnívoros. Coloca tu dedo detrás de su oreja y observa el movimiento de la mandíbula: sentirás que un algo duro va y viene agitándose bajo tu dedo; es que la mandíbula inferior encaja en un hueso del cráneo, en el *temporal*, si quieres saber su nombre técnico, ó sea el hueso de la sien. La extremidad de la mandíbula se encorva, y forma una especie de garfio ó gancho llamado *cóndilo*, que se hunde en una cavidad del temporal. En nosotros no es muy profunda, ni el garfio muy largo; de modo que puede maniobrar con bastante libertad, circunstancia que nos permite ejecutar el segundo movimiento de la mandíbula hácia atrás y hácia adelante, del cual te hablé en una de mis primeras cartas, diciéndote que gracias á él nuestras pequeñas muelas reducen á pasta los bocados de pan introducidos en nuestra boca. Pero esta libertad de jugar y moverse tiene tambien su inconveniente. Guárdate de querer y tener empeño en introducir de una vez en tu boca un objeto demasiado grande, por ejemplo una manzana. En los esfuerzos que harías, podria suceder que el *cóndilo* saliese de su cavidad, donde

sólo está retenido á medias, deslizándose y resbalando bajo el temporal; y tú, mi pobre niña, quedarias con la boca completamente abierta hasta la llegada del médico.

El leon, cuya hambrienta boca se abre como un horno, hasta el punto de que los domadores de fieras introducen con la mayor facilidad su cabeza en las fauces del animal, cabeza que es bien distinta de una manzana; el leon que no tiene médicos, estaria muchas veces expuesto á semejante accidente si la naturaleza no lo hubiese previsto y evitado. Para tener más solidez, sacrificó el movimiento de atrás á adelante, hundiendo profundamente los cóndilos en su cavidad, donde están estrechados con poderosa fuerza para que no tengan otro movimiento que de arriba á abajo, como los brazos de unas tenazas. Es una ligera incomodidad que permite ir á la mandíbula tan lejos como la lleve el fogoso impulso de su formidable propietario. Ménos libertad para más fuerza, es un cambio que puede aceptarse con ventaja, cuando se ejerce el oficio de leon.

Una observacion tengo que hacerte. Hé aquí que han desfilado tres órdenes por delante de nosotros, despues del nuestro, y casi no hemos tenido que señalar más cambios ni desemejanzas que los relativos á las mandíbulas y á los dientes. Te advierto que casi sucederá lo mismo hasta finalizar con la clase de los mamíferos. Este es el punto esencialmente movable y variable de su aparato de nutricion.

La mandíbula y su armazon se modifican de una á otra especie, segun su género de alimento; pero las modificaciones se detienen ordinariamente en ese

punto en lo que podríamos llamar vestíbulo. La distribución interior de la casa casi permanece la misma en todos los miembros.

Aquí, sin embargo, tenemos que señalar un cambio interior, no completo, es verdad, no tampoco en la distribución de sus gabinetes ó piezas, sino en su dimensión y capacidad. El estómago es en proporción mucho más pequeño y más débil que el nuestro, y el tubo digestivo menor que la mitad del nuestro. El tubo digestivo de un hombre de estatura regular tiene, poco más ó ménos, una longitud siete veces mayor que la de su cuerpo: el del león solo es tres veces más largo que él. Es una consecuencia natural é inmediata de su género de alimento. La carne y la sangre de que única y exclusivamente se alimenta, está condensada de albúmina, y de antemano dispuesta y preparada en el cuerpo de sus víctimas; y por lo tanto, no hace falta mucho trabajo para trasformarla en sangre de león. Un profesor de química que tiene un buen gabinete preparador, no necesita un laboratorio muy grande. En este caso se encuentra el león; y como la naturaleza nada hace que sea inútil, ha economizado espacio y lugar.

Reduce á la domesticidad al rey de los bosques y cambia su alimentación: apuesto cuanto se quiera á que al cabo de algunas generaciones se habría prolongado su tubo digestivo. Examínese el interior del gato, su primo menor, primitivamente moldeado por y sobre el mismo patrón que él; tengo la completa seguridad, sin haberlo visto, sin considerar otra cosa que las sopas de café con leche que le sirven

todas las mañanas, que, de padre en hijo, tiene hoy su tubo digestivo más de tres veces la longitud de su cuerpo.

Preciso es, al llegar á este punto y objeto, que inmediatamente sepas una cosa importante relativa á la organizacion de los animales; una cosa que les coloca á todos muy por bajo del bimana, puesto que oimanos hay. Al dar al hombre la inteligencia y la libertad de accion, Dios le concedió el inaudito privilegio de trabajar sobre sus huellas y pasos, si me atrevo á expresarme así; el privilegio de tocar despues de él la creacion entera tal como habia salido de sus manos, haciendo de él, como una especie ó copia de creador. Ahora, sobre todo, que empieza á ver con más brillantez y claridad las leyes de la vida, ahora es cuando el hombre ha entrado en posesion más directa de ese papel de semi-Dios legado por la generosidad divina.

Hoy mismo, en la actualidad, puedes hacer fabricar en Inglaterra un búey y un carnero, mandando las medidas cual si fuera para un armario. Dentro de algunos años, si tú no has pedido un imposible, te enviarán el pedido con pulgada más ó ménos de aproximacion. Esto no se relaciona con los carnívoros; pero no queria despedirme de tí, querida mamífera bimana, dejándote la desagradable impresion de nombre tan feo. Era tambien preciso enseñarte tu grandeza.

CARTA XXXI

LOS MAMÍFEROS (CONTINUACION).

Sigamos á nuestro sabor pasando revista á los órdenes de los mamíferos. Más adelante encontraremos hechos más importantes para la ciencia, pero no los encontraremos que ofrezcan más interés para tí.

5.º LOS INSECTÍVOROS.

Se alimentan devorando insectos, como cláramente lo expresa su nombre. Se mantienen del mismo modo que los murciélagos; por consecuencia tienen, y era forzoso que tuvieran, los mismos molares. Ahí tenemos una pequeña familia poco importante, con la cual no perderemos mucho tiempo. El jefe del grupo es el erizo ó el puerco espin, animal de nuestro país, no muy grande,—tiene nueve pulgadas de largo,—que vive en los bosques, y que se parece bastante con sus agudas puntas, cuando se hace una bola, á una enorme castaña encerrada en su cáscara. Sus caninos no tienen que hacer gran cosa; son muy pequeños; pero, en cambio, sus dos primeros incisivos se alargan adelantando á los demás para coger mejor su presa, que arrastra en el suelo. Su interior no ofrece nada de particular. Al lado suyo te citaré, como una curiosidad, la musaraña (1), que no es

(1) La palabra latina *mus*, quiere decir raton; y *arena*, arena.

(N. del A.)

otra cosa que un raton, á pesar del nombre que lleva; pero que tiene el honor (si honor es) de ser el menor mamífero conocido. Todo él no tiene sino dos pulgadas de largo; y si miras y reconoces bien el interior de cuerpo tan pequeño, encontrarás todo cuanto hemos encontrado en el nuestro: exófago, estómago, hígado, intestinos, venas, arterias, corazón, pulmones, nada falta en él; es absolutamente la misma máquina.

6.° LOS ROEDORES.

Se recibe un placer con nombres de esta naturaleza, porque inmediatamente se sabe lo que quieren decir. Los roedores son los ratones, las liebres, los conejos, los castores, las marmotas, las ardillás, todos los animales, en fin, que roen. Si no sabes bien lo que significa y quiere decir la palabra roer, sábetelo que es comer con la punta de los dientes. Los roedores no tienen otro modo de comer sino es descarnando y limando, por decirlo así, sus alimentos, con la punta de dos incisivos que tienen en cada mandíbula. Estos incisivos son muy largos, mucho más largos aún que los del erizo. La primera vez que sirvan á tu mesa un conejo, pide que te den la cabeza; verás cuatro bonitos y pequeños dientes muy cortantes, construidos como el escoplo de un carpintero, es decir, en cuña, segun la palabra consagrada.

Hé aquí que empezamos ya á separarnos un tanto del modelo que conocemos. Hay desde luego otra distinta articulacion de la mandíbula. Sus cóndilos,

que en los carnívoros acabamos de ver tan profundamente encajados en el fondo del temporal, resbalan ya á lo largo de una ranura longitudinal; disposición que la permite ir y venir á su sabor, cual el brazo de un cerrajero cuya mano empuja la lima. Despues, estos dientecitos tan cortantes que frotan sin cesar uno contra otro, se gastarían bien pronto si estuviesen edificados como los nuestros, sólo para una vez y para siempre. Asi es que su gérmen ó su *bulbo*, para darle su nombre científico, en lugar de desmayar y perecer como el nuestro una vez construido el diente, permanece vivo para continuar trabajando toda la vida del animal. Dicen algunas veces de un hombre que no ha comido hace ya tiempo, que se le alargan los dientes. Mira una broma que sería muy séria si se tratase de un roedor. Como sus incisivos crecen siempre á la manera que nuestras uñas, al cabo de algun tiempo serian demasiado largos si cesase breves dias de gastarles al comer. De aquí que ratas y ratones tengan siempre apetito, y que todo sea bueno para ejercer sus incisivos, tanto libros viejos, como ropa vieja, y hasta el entarimado de las habitaciones les sirve de regalo á falta de otra cosa mejor.

Cueste lo que cueste, es preciso hacer marchar de frente el desgaste de la punta y el trabajo subterráneo del bulbo, que sin cesar empuja al diente hácia adelante. Trabajo tan sordo y contínuo puede tener una consecuencia desastrosa y terrible, que quizá no hayas sospechado. Muy lamentable es para una señorita la pérdida de uno de sus dientes del centro, y es por cierto una cosa que echa á perder bastante la

belleza del rostro; pero para un roedor es mucho peor: es la muerte. El diente opuesto al caído, no frotando ya contra nada, cesa de desgastarse; y como no por esa causa deja de crecer, se prolonga y alarga indefinidamente hasta el punto de salir al fin de la boca, colocándose, cual una barrera insuperable, entre los dos dientes que quedan y cualquier alimento. El animal no puede ya comer, y para él todo ha terminado.

Los caninos están destinados á picar y despedazar el alimento. Nada tenían que hacer en una mandíbula cuyos incisivos descarnan y liman. Así es que carecen de ellos. Entre los incisivos y los molares hay un gran espacio vacío, que muy bien puedes observar examinando la cabeza del conejo. En fin, los animales que acosados por el hambre pueden arrojarse sobre una tabla para hacer de ella una comida, necesitaban un taller de preparacion muchísimo más vasto y extenso que el de los carnívoros. Así es que la rata, la muestra más completa de la familia ú orden, tiene un tubo digestivo, de una longitud prodigiosa, por donde el serrín de la madera tiene bastante tiempo para viajar, esperando que las migajas alimenticias que encierra no se hayan desprendido por completo; y como todo está encadenado en la organizacion animal, para mántener á tan insaciable roedor en el estado de voracidad permanente exigido por sus desapiadados bulbos, la naturaleza le dotó de un corazon enorme, cuyo tamaño excede al de su estómago.

Quizá no comprendas ni alcances á comprender bien la relacion que existe entre el volúmen del corazon

y el apetito, sin embargo de ser muy sencillo. Los toneles ó pipas grandes son para los que tienen mucho vino, y los corazones grandes para los que tienen mucha sangre. Ahora bien, ya sabes que la sangre es quien lleva y esparce el fuego ó la vida por todo el cuerpo. Cuando llega á torrentes, el fuego redobla su ardor y por consecuencia es preciso comer. Un amigo mio, médico, me contó un dia que mandó le llevaran ratas de *Montfaucon*; recibió una caja llena para uno de esos ensayos que acostumbran á hacer los sabios; á quienes bien podria criticárseles si uno no se aprovechara de sus pruebas. Al dia siguiente por la mañana no quedaban más que algunas; éstas se habian comido á las otras. Hé aquí, pues, lo que es tener demasiado corazon.

7.º LOS PAQUIDERMOS.

Pachus, palabra griega, quiere decir espeso, y *derma* significa piel. Los paquidermos son, pues, los animales que tienen la piel espesa. Como ves, es una denominacion un poco vaga, puesto que no nos enseña gran cosa acerca de lo que sean; aunque, segun parece, no era fácil encontrar otra más á propósito ni mejor. En cuanto á mí, me seria sumamente difícil dar un nombre conveniente á un grupo, á una familia tan bicornuda, donde se han amontonado uno sobre otro á todos los animales más grandes de la tierra, tales como el elefante, el rinoceronte y el hipopótamo, al lado mismo del caballo, del asno y del cerdo, salvo el respeto que te debo y mereces.

Toda esta familia vive de los vegetales, aparte del

cerdo, que come de todo; en otros términos, que es omnívoro, como el oso y otro mamífero cuyo nombre quiero callar para no avergonzarle de la compañía. Esto es decirte, que en el orden de los paquidermos el aparato digestivo está considerablemente desenvuelto. El caballo, por ejemplo, tiene un estómago muy voluminoso que se extiende mucho más allá del punto donde desemboca el exófago, y aun mirando de cerca y con atención, se observa como una especie de nudo que parece dividirlo por la mitad, lo que dá al caballo la falsa apariencia de tener dos estómagos. Pero en suma, aun no hay ninguna diferencia esencial que señalar en su interior: siempre hay que examinar los dientes para encontrar algo que decir. Aquí, por el contrario, no hay sino escoger; la naturaleza ha vertido en él los copiosos raudales de su fantasía.

Empezando por el elefante, gran maestré de la órden, nos presenta una de las mandíbulas más extrañas y raramente armadas que existen. Todo el mundo conoce esas dos enormes defensas que parten de su boca y salen al exterior, esos dos enormes colmillos que suministran á la industria humana de casi la totalidad del marfil que emplea en sus confecciones. Son dos dientes, ó colmillos, los mayores, sin comparacion posible, de todo el reino animal, dos verdaderos dientes de lujo, perfectamente inútiles para comer y ruinosos para su propietario por cima de todo encomio. Todas las economías de la sangre, en el hecho de materiales para el marfil, pasan á ellos; y, como muchas veces sucede á aquellos que se dejan arrastrar por el lujo, casi no le queda nada

para fabricar los dientes seriamente necesarios. Las defensas del elefante no son otra cosa sino sus dos incisivos superiores, los únicos, si no lo llevas á mal, que se encorvan al salir de la mandíbula.

En la inferior no tiene incisivos; los caninos faltan en ambas, y por única dentadura, esta boca completamente desprovista tiene en cada lado de las mandíbulas uno ó dos molares enormes, pero que no son de marfil. Estos molares se componen de unas especies de láminas córneas, soldadas y unidas unas á otras por una pasta huesosa, que son el único recurso del gigante para moler, ya sea bien, ya mal, las yerbas, los tiernos retoños y las hojas del árbol con que se alimenta. Para consuelo suyo, tiene la gloria de poseer los dientes más hermosos del mundo, terror de cuanto se le aproxima, y á nada podría compararle mejor que á esas bellísimas damas que se alimentan con patatas para gozar del placer de fomentar la envidia y desconsuelo de sus vecinas ó amigas arrastrando magníficos vestidos de seda y terciopelo.

El hipopótamo tiene también incisivos superiores que se encorvan fuera de la boca, pero no alcanzan, ni con mucho, al tamaño de los colmillos del elefante. En cambio tampoco dañan al desenvolvimiento de los otros, cuya colección es bastante regular y presentable. La curva de los incisivos superiores está descrita hácia abajo. Los inferiores están tendidos hácia adelante, terminando en punta como la reja del arado, y sirven de hecho para labrar la tierra, desenterrando las raíces de que se alimenta el hipopótamo.

Por lo demás, son unos dientes formidables y poderosos, con los cuales despedaza en su cólera los barcos, porque ya sabrás que es un animal casi anfibio, que come yerbas acuáticas y vive en los grandes rios del Africa, su patria. Su nombre, sólo su nombre (1), te lo hubiera enseñado, si supieses griego; pero ahora nada tengo que decirte: los mismos griegos son los que han formado este nombre. ¿No es cierto que te sería muy difícil descender al fondo del Sena para ir á almorzar, y no podrias tragar sin tener agua en las narices? Pues el hipopótamo no tiene por qué inquietarse acerca de este punto. En la entrada de las narices tiene dos puertas sumamente pequeñas que puede cerrar á voluntad, y detrás de las que están sus pulmones muy tranquilos, mientras que el hipopótamo se dirige de aquí para allí en el fondo del agua. Ahora hay uno en el Jardin de Plantas. Vete á pasear por él; verás un vientre muy grande que casi se arrastra por el suelo, cosa que no te sorprenderá, si consideras que el hipopótamo necesitaba un espacio bastante capaz para dar cabida á tantos juncos, cañas, rosales y yerbas del fondo del rio, que no son, por cierto, alimentos muy fuertes. Así es, que el estómago del caballo de rio, no sólo ofrece el aspecto de dos compartimientos ó secciones, como el del verdadero caba-

(1) *Hippos*, caballo; *potamos*, rio. Los griegos que habian visto al hipopótamo en el rio Nilo, en Egipto, le dieron el nombre de *caballo de rio*, como más tarde los romanos llamaron al elefante *buey de Lucania*, á consecuencia de haberle visto por primera vez en Lucania, en ocasion de la guerra de Pirro.

llo, sino que parecen tres ó cuatro. Para acabar con el hipopótamo, añadiré que el marfil de sus dientes es aún más hermoso que el de los colmillos del elefante, y que con él tallan y construyen los dentistas magníficas dentaduras para sus clientes.

Bien querria hablarte del rinoceronte, ya que estamos hablando de los colosos; pero es un objeto bastante ingrato. No tiene caninos, ni aún incisivos algunas veces, otras veces hasta treinta y seis dientes, según las especies y según el testimonio de los naturalistas, y hé aquí ya todo cuanto tengo que decirte de esa gran masa de carne, tan rara exteriormente y muy regular en su interior. Él es, sobre todo, quien mejor merece el nombre de paquidermo: su piel es tan espesa y tan dura, que las balas de fusil resbalan sobre ella sin herirle. Pero no es este el resorte que hemos de tocar, así como tampoco el cuerno que tiene sobre su nariz, y cuya vez llegará quizá si algún dia te cuento la historia de la piel y de todo cuanto á ella se liga.

El cerdo mismo tiene caninos, y muy fuertes, pero es en el estado salvaje, cuando lleva el nombre de jabalí, cuando los presenta bajo su verdadera forma; entonces salen fuera de su boca, encorvándose, porque es el modo más general de ser entre los paquidermos, y constituyen esas terribles defensas agudas y cortantes que tan fatales han sido á muchos cazadores. El jabalí de nuestras selvas pasa, según dicen, por ser el origen ó el padre de nuestro cerdo doméstico; y si el hecho es exacto, como parece, ahí tendríamos un magnífico ejemplo de la acción operada por el hombre sobre el organis-

mo de los animales que agrupa al rededor suyo; el jabalí no vive más que del fruto y raíces que arranca, como el hipopótamo, con sus colmillos, bandera de respeto en medio de los azares de la vida en los bosques. Ha llegado á ser cobarde, perezoso y gloton en el servicio del hombre; se ha olvidado de la lucha y del combate; se ha puesto á comer con todas sus ánsias cuanta carne cae á sus piés; y para llegar mejor á su fin, ha llevado hácia su boca sus caninos de guerra, armas amenazadoras, dientes inútiles: de su espada ha hecho un tenedor. Es, en fin, un tártaro convertido en chino (1).

Esto me sugiere una idea relativa al caballo, último é importante paquidermo que nos falta ver. El caballo tambien tiene caninos, pero muy pequeños; desaparecen, por decirlo así, en medio de un gran vacío que existe entre sus incisivos y sus molares, punto en que el hombre ha colocado el freno, mediante el cual consiguió domarle. Por pequeños que sean estos caninos, indican que puede comer carne; el canino es el atributo distintivo del mamífero carnívoro. He leído, no sabré decirte dónde, que se puede obtener del caballo, en un caso preciso y urgente, un desarrollo de fuerzas mucho más considerable que el de ordinario, haciéndole comer carne, y los

(1) La China, de la que tanto se habla hace algunos años, ha sido invadida despues de varios ataques por las hordas guerreras de la gran Tartaria. Pero cada vez, desde la segunda ó tercera generacion, los vencedores tomaron las costumbres afeminadas, trajes y usos de los vencidos, y tantas conquistas no tuvieron otro resultado ni consecuencias que convertir en chinos á millares de tártaros.

antiguos poetas griegos nos hablan de un rey de los bárbaros tiempos, que arrojaba hombres para que los devoraran sus caballos. Si yo conociera algun inglés rico capaz de gastar mucho dinero persiguiendo un hecho curioso, le aconsejaria que constituyera una renta para mantener á un caballo bajo el régimen de la carne, de padre en hijo, aumentando gradualmente la dosis. Aún más: apuesto todo cuanto se quiera, á que despues de uná serie de generaciones, los caninos llegarían á ser bastante grandes para impedir que el freno entrara en la boca, esto sin contar con que haría quizá muy mal el paláfrenero en ensayar tal empresa. Pero dejemos los dientes que el caballo podría tener, para examinar los que tiene. Los incisos son en número de seis en cada mandíbula. Son unos dientes bastante largos que se inclinan un poco hácia adelante, y cuya inspeccion sirve para reconocer la edad de los caballos por ciertas señales que aparecen en el curso de año. Los molares son planos, cuadrados, surcados por franjas de esmalte que dibujan en ellos cuatro cruces bien distintas, perfectamente organizados, en una palabra, para moler la paja y la avena. No me admiraria tampoco que las cruces de esmalte, en la caballeriza de nuestro capitalista inglés, llegasen á ser cortantes: tan hábil en cambiar la casa es el arquitecto invisible que construye los animales, cuando el propietario cambia sus costumbres.

8.º LOS RUMIANTES.

Toda mi vida conservaré un grato recuerdo de los

rumiantes; ellos me hicieron ganar el primer premio de historia natural dado en Francia á los alumnos de la docta universidad.

Si de ello te hablo es para darte la explicacion de la breve dedicatoria colocada á la cabeza de nuestras Cartas (1). Desde entonces han pasado treinta años, querida niña, y te confesaré sin hipócrita vergüenza, que todavía hoy deleita agradablemente mi oído la palabra *rumiantes*, palabra que me recuerda uno de los mayores triunfos de mi vida, honor que me concedió el hombre ilustre cuyo nombre he invocado; honor á mí, rapazuelo de colegio, á quien llamó á su casa para ver más de cerca al sabio en agraz, al erudito en ciernes, que tan bien habia hablado de los rumiantes. Treinta años hace ¡ay! Corria el año 1831. Habia sido preciso nada ménos que la revolucion de 1830, como ya te dije al empezar este trabajo, para determinar al fin á los graves doctores de la enseñanza á sacrificar dos horas por semana á una sola clase, con objeto de estudiar la naturaleza. Sí, mi querida niña; no más que este tiempo hace que en nuestros colegios y universidades se enseña la historia natural. Lo que me he tomado el trabajo de enseñarte á tí, niña tan niña; los hombres

(1) La dedicatoria á que alude el autor dice así:—«A *Geoffroy Saint-Hilaire*.—Me habia Vd. prometido un porvenir de naturalista cuando aún no era yo más que un niño. Las agitaciones de la vida me han conducido demasiado lejos de las sérias regiones donde se cultiva la ciencia, para que jamás pueda honrar su prediccion. Permítame Vd., sin embargo, dedicarle este libro de niño, donde no encontrará Vd., es verdad, más que un discípulo soñador, pero á quien quizá acogerá Vd. con una indulgente sonrisa.»

que hoy tienen nevados cabellos concluyeron lo que llamaban sus estudios, sin haber aprendido una palabra de tal cosa. Ya ves cuán bien has hecho en esperar para venir al mundo, pues así, cuando quieras, todavía encontrarás á quien dar lecciones. Pero antes de dar lecciones es necesario acabar de tomarlas. Perdóname este involuntario recuerdo al volver á un goce de aquellos tiempos en que yo no era mucho más razonable que tú, y volvamos á nuestros rumiantes, á los buenos animales, á los padres alimentadores del género humano.

CARTA XXXII.

LOS MAMÍFEROS (CÓNTINUACION).

Todo cuanto hoy encierra la creacion tiene su papel que desempeñar; pero hay papeles misteriosos cuyo sentido se escapa á nuestra mirada. El de los rumiantes está tan claramente manifiesto y trazado, que al momento salta á la vista.

Para colocarme en situacion de suministrar á tu espíritu el alimento que hoy le sirvo, mi querida niña, me ha sido preciso hojear y recorrer muchos libros, cuyo sentido quizá no hubieras comprendido; me ha sido necesario rumiar largo tiempo cuanto yo habia leído, digerirlo lentamente en mi cerebro, de más capacidad que el tuyo, sin que esto sea vanagloriarme; porque á mi edad saber un poco más que

tú, no encierra ningun mérito. Si he salido airoso con mi empresa, te habrás aprovechado de todo el trabajo que he llevado á cabo para alimentar tu espíritu sin demasiada fatiga, y casi tendré el derecho de decir que yo soy quien le ha amamantado; para darte á leer una página que pudiese instruirte, sin inspirarte desaliento, mi lámpara te podría decir cuánto me ha costado muchas veces el hacerlo.

Así hace el rumiante. Su papel es ir á recoger en las verdes praderas un alimento que desalentaría á estómagos no tan bien organizados como el suyo, trabajándolos dentro de sí y dándolos una forma más sabrosa y ménos indigesta. Los carniceros pequeños acuden despues presurosos al festin, y el festin es él.

Toda la historia del rumiante está, pues, en su estómago. Su verdadera funcion es digerir, y á este hecho consagra las horas más bellas de su dia para elaborar tan bienhechora digestion, esperanza de tantos y tantos estómagos débiles.

¿Has permanecido alguna vez entretenida en mirar á un corpulento buey, acostado en la pradera? Hace algun tiempo que ha terminado de pastar la fresca yerba, y su mandíbula se mueve siempre dando vueltas sobre sí misma, como la moleta de un pintor moliendo colores. Examínale bien; allí permanecería horas enteras, inmóvil y recogido, como absorbiéndose en esa incomprendible masticacion, y haciendo rodar por su exófago, de tiempo en tiempo, un alimento invisible. Sin embargo, no te burles de él. Tal como le ves, está desempeñando su oficio de rumiante: rumia.

Rumiarse, es machacar, moler y triturar lo que se ha tragado ya; y por más extraño que esto te parezca, es el oficio que desempeñan todos los rumiantes. Te acordarás de aquellas bolsas bucales de los monos, que les sirven de despensa ó guarda-comestibles, y de donde van las provisiones á colocarse bajo los dientes: el rumiante tiene una bolsa inmensa de esta misma especie, donde al pasar introduce toda la yerba, en grandes cantidades, apenas masticada. ¿Crees, quizá, que come cuando tiene la cabeza pegada á la yerba? Absolutamente nada; no es sino un ejercicio preparatorio de la comida: amontona precipitadamente en su despensa todo cuanto ha de comer más tarde. Pero en lugar de estar situada debajo de los carrillos, donde no tendria espacio bastante para guardar masas tan grandes de yerba, éste almacén ó despensa está en el centro del cuerpo, completamente á la extremidad del exófago, que se hunde en este sitio y forma una especie de canal cuyos dos bordes caen uno sobre otro, formando un tubo mal cerrado, pronto á abrirse al menor esfuerzo. Cuando los grandes paquetes de yerba pasan á él, empujan las paredes del tubo, las separan, yendo á caer las provisiones en una bolsa que lleva el nombre de *panza ó herbario*; bolsa de la yerba. Una vez del todo llena esta bolsa, el animal, seguro de su comida, va á tenderse á cualquier tranquilo rincón, donde grave y reposadamente procede al acto importante que es la razón primera de su existencia. Un poco más abajo de la entrada del herbario, y comunicando á la vez con ella y el canal del exófago, hay una segunda bolsa que los antiguos naturalistas ga-

los, poco aficionados al griego, llamaron *bonete* ó *redecilla*, pretextando que se parece mucho á los bonetes que sirven para cubrir la cabeza. Contráese esta bolsa entonces, al ménos así se pretende, y coge, cual una mano que se cierra, un puñado de la yerba acumulada en la panza. Hace de él una pelota, y la envía al exófago; y éste, estrechándose sucesivamente de abajo á arriba, la hace remontarse á la boca, donde ya esta vez la yerba sufre una concienzuda y completa masticacion (1).

Nada hay que dé prisa al rumiante: no tiene más que hacer sobre la tierra, y así pasan las horas ascendiendo las masas del bonete, como al asalto y unas tras otras. No vuelven á descender sino convertidas, por una larga trituracion, en una especie de pasta casi líquida, que impunemente resbala á lo largo de las paredes del conducto, y cae recto en una tercera bolsa llamada por los antiguos el *libro*, á causa de los anchos pliegues, bastante parecidos á las hojas de un libro, que guarnecen su interior. Del libro, la pasta de la yerba pasa, en fin, á una cuarta y última bolsa, verdadero estómago, donde se cumple y verifica el trabajo definitivo de la digestion. Esta bolsa lleva tambien un nombre más ó ménos bonito, puramente francés; de antigua hechura como los otros tres: se llama el *cuajar*, nombre cuyo origen se remonta á la propiedad que tiene de cuajar la leche. De sus cuatro estómagos, el cuajar es el úni-

(1) Estos movimientos reciben el difícil nombre de antiperistálticos.

co que desde luego presta servicios al rumiante. Mientras se amamantaba con la leche de su madre, los otros tres permanecían inactivos y muy pequeños: no funcionan, y por lo tanto no se desarrollan ni crecen hasta tanto que empieza á comer yerba. Segun todas las probabilidades, acabarian por desaparecer si se quisiera gastar en la manutencion del animal, y por toda su vida, no más que leche. Desde el momento en que no tuviera nada que rumiar, la naturaleza no tardaria mucho seguramente en desembarazarle de su laboratorio de rumiante.

Para dar al César lo que es del César, para dar á cada uno lo que á cada uno pertenece, te diré que á quien debemos el conocimiento exacto de este mecanismo tan sencillo y tan ingenioso de la rumiacion, es á *M. Flourens*, un sabio que aun vive, y cuyos trabajos han dado por resultado una multitud de descubrimientos é investigaciones llenas de interés, acerca de lo que en este momento ocupa nuestra atencion, sobre la vida de los animales. Hombre de talento nada comun ni vulgar, posee con tan admirable perfeccion su idioma patrio, que la Academia francesa ha creído un deber y un derecho abrirle sus puertas, honor inaudito y nunca visto, hecho á un miembro de la Academia de ciencias. Pues bien: á pesar de todo esto, te felicito con todo mi corazon de que no le hayan esperado para descubrir el herbario, el bonete, el libro y el cuajar. Era muy capaz con sus cualidades de sabio grave y serio, de recoger en el *Jardin de las raices griegas* (1) cuatro nom-

(1) Tu hermano te instruirá lo bastante acerca del *Jardin de las*

bres magníficos que no hubieras entendido, ni nada te hubieran dicho.

Más allá del cuajar no hay ningun otro cambio, si no es que el tubo intestinal es, naturalmente, mucho más largo que el nuestro, en razon al género y clase de alimentos; generalmente tiene una longitud diez ó doce veces mayor que la del cuerpo. El carnero, que puede y vive con pastos más débiles, el carnero debe á una privilegiada organizacion esa inestimable facultad que hace de ella la providencia de países tan estériles como la *Sologne*, la miserable *Champagne* y las áridas llanuras del alto *Wurtemberg*. El tubo intestinal del carnero es veintiocho veces mayor que la longitud de su cuerpo.

Hemos visto en los carniceros, animales cuyas fauces tienen que hacer tantos esfuerzos, hundirse profundamente los cóndilos de la mandíbula en la cavidad del temporal como si fuesen uñas. El ruminante, cuya pacífica boca no está hecha sino para luchar con las yerbas, está organizada de un modo completamente distinto. El cóndilo se extiende como á través, y no hace, por decirlo así, más que fijar ó apoyarse sobre la cavidad del temporal, que apenas se hunde, presentando, por el contrario, casi una superficie plana, lo cual permite á la mandíbula

raices griegas. Es un libro encantador, muy pequeño, el cual han aprendido de memoria todas las generaciones de escolares; pero no conozco ni uno solo, de entre los más intrépidos y aplicados, que haya llegado hasta el fin. Esto dice el autor; y como quiera que no sé si hay ó no version castellana, subrayo su título, cuyo original es *Jardin des racines grecques*.

(N. del T.)

girar á su gusto para triturar mejor las pelotas de yerba. Por lo demás, esta disposicion se encuentra ya en los grandes paquidermos que se alimentan de vegetales. El caballo en particular, cuyo alimento es casi el mismo que el del buey, tiene articulada la mandíbula próximamente igual que éste.

Lo mismo sucede con los dientes. Excepto algunas diferencias, la dentadura de los rumiantes está construida sobre el mismo molde y con igual modelo que la del caballo. Solo los caninos son dignos de mencionarse aparte.

Preciso es, ante todo, decirte que por un privilegio especial, cuya razon despues te daré, el orden de los rumiantes es el único que posee animales con cuernos en la frente. Ciervos, corzos, rengíferos, gamuzas, gacelas, cabras, bueyes, carneros, bisontes, todas las frentes cornudas pertenecen á los rumiantes. Seria tambien una manera de distinguirles de los demás animales, si no hubiese algunas excepciones entre ellos. Algunos rumiantes no tienen cuernos, y precisamente se encuentra, como una especie de compensacion, que estas excepciones son los rumiantes que tienen caninos.

El rumiante que posee los más bellos caninos es el *almizclero* (1), precioso animalito que vive en el Asia

(1) Nos vemos precisados á nombrar á toda una familia en vez de un solo individuo por ese endiablado afan de expresarse en latin ó griego, para que no se entiendan ni los eruditos ni los no eruditos. ¿Qué adelantaria con poner en los labios de una niña esta odiosa palabra *muschiferus*, que es la especie citada por el autor, añadiendo que es el *Moschus de Linneo*? Captarme las simpatías de uno, y el calificativo de pedante de ciento. Los ciento tendrian razon.

central, en las cúspides más altas, como nuestra gamuza de los Alpes. Ahora que ya le conoces, es probable que más de una vez nos suceda maldecir su existencia, porque en una bolsita que tiene bajo el vientre es donde recoge ese inaguantable y espantoso almizcle, tan querido y caro de las bellezas orientales, y que ciertas damas de nuestra sociedad, con los nervios por desgracia demasiado robustos, cometen el grave delito de pasearle por el mundo, sin consideraciones á la salud pública. Pero de los caninos del *almizclero* es de lo que estamos hablando. Salen encorvándose de la mandíbula superior, y le darian una apariencia de semejanza con el jabalí, si no tuviese las piernas mucho más finas que nuestro corzo, al cual, salvo los cuernos, se parece mucho.

Después de la familia de los almizcleros viene la gran familia de los camellos y llamas, que representan, los primeros en Asia y Africa, las segundas en América, el grupo irregular de los rumiantes sin cuernos y con caninos, que se dirian colocados como una transición entre los verdaderos rumiantes y los paquidermos. Estos forman el escalon de paso del caballo al buey, y el hombre los emplea más bien como bestias de carga que como animales de carnicería, á pesar de que se hagan ménos gestos en su país natal para comerlos, que los que se hacen en Europa para comer carne de caballo, recurso que seria muy aceptable y bueno en muchísimos casos. El hecho es que los rumiantes cornudos, sin caninos, tienen una carne más delicada y parecen destinados especialmente á servirnos de alimento. Y sin

embargo, si no fuera necesario mirar más que al estómago, carácter distintivo del orden, los camellos y llamas serian los primeros entre los rumiantes. Los demás tienen cuatro estómanos; los camellos y llamas tienen cinco. Su panza está guarnecida de grandes celdas, verdaderos depósitos donde el agua corre á engolfarse cuando el animal la encuentra á discreccion. Más tarde, en las horas de escasez ó dieta, la hace remontar y ascender á la boca, y bebe la que tiene dentro de sí, como los demás rumiantes comen. Esa es la poderosa razon que hace del camello un animal tan precioso á las errantes poblaciones de los inmensos desiertos de Asia y Africa. Es el único animal que bajo el ardiente sol de Sahara puede pasar dias y dias sin beber agua, sin apariencias de beberla, puesto que lleva su provision de agua, oculta á todas las miradas, dentro de las profundidades de su cuerpo.

Quizás hayas oido contar la historia de muchos árabes que, muriéndose de sed, han abierto el vientre de sus camellos para buscar en su interior un último vaso de agua. Te confieso con toda franqueza y lealtad, que es necesario tener mucha sed, porque ya te figurarás que no se debe tener esperanza de encontrar agua fresca, ni mucho ménos limpia y clara; todo esto sin contar que las más de las veces se corre el peligro de no encontrar absolutamente nada. Estos excesos ó desórdenes no se cometen habitualmente, sino cuando falta el agua de algunos dias á aquella parte, y cuando se han vaciado todas las ánforas, odres y pellejos; y en este caso se puede hacer una apuesta considerable á que el camello

habrá hecho lo mismo que su amo, y que tambien él habrá agotado cuanta agua contuviera su pellejo. Por lo demás, todo esto no es sino la mitad de lo que constituye el equipo de ese *buque del desierto*, como le llaman los árabes. En el desierto hay tanta dificultad en encontrar de comer como de beber, y la naturaleza ha provisto igualmente al camello. Esa jiba ó joroba que ves alzarse sobre sus lomos, porque si no has visto camellos reales los habrás visto pintados en tu abecedario de grabados, esa joroba es su salvaguardia contra el hambre. Es un gran monton de grasa: no necesito decirte más acerca de ella. Ya te acordarás del cerdo de que hablaba *M. Liebig*, que vivió ciento sesenta dias alimentándose de la suya. Sin ir tan léjos, el camello puede dar pábulo á su fuego por espacio de algun tiempo, nada más que con los combustibles que la sangre va á recoger en esa bolsa bienhechora. Puesto que hablamos de las jorobas, y su verdadero lugar está completamente marcado y fijo en una historia de nutricion, debo hacerte saber que á los camellos se les clasifica en dos especies, segun el número de sus jibas: el camello propiamente dicho, que tiene dos, y el dromedario, que no tiene más que una. Este no necesitaba tantas provisiones como aquel, porque es mucho más ligero y recorre trayectos y distancias en mucho ménos tiempo.

De los demás rumiantes nada tengo que decirte de particular bajo el punto de vista de sus órganos de nutricion. No quiero, sin embargo, abandonarles, sin recordarte una cosa que tambien atañe á la nutricion, no de los rumiantes, sino de la nuestra. La

civilizacion humana empezó por la conquista del rumiante doméstico, esa comida constante y permanente que camina detrás de su dueño. Antes de esta conquista, el hombre, reducido á vivir de los azares de la caza, no podia aun aspirar á otra industria, y apenas tenia bastante tiempo para encontrar de comer. Cuanto más nos remontamos á los primeros tiempos de la historia, más pueblos pastores encontramos en ella. Los que han precedido á esos tiempos no tienen historia, ni podian tenerla, porque los primeros desahogos y placeres de la especie humana, sus primeros ensayos en materia de arte y literatura, datan de la época en que los fabricantes por excelencia de alimentos impregnados de ázoe se unieron al hombre, viniendo á trabajar bajo la sombra de su tienda, bajo su direccion y en su provecho. Todo esto está demasiado lejos de nosotros para tomarnos el trabajo de meditar sobre ello. El género humano se parece un tanto á esas personas ancianas que ya no recuerdan haber sido niños; y las niñas pequeñas no están precisamente obligadas á saber lo que las personas mayores han olvidado. Vale mucho más, sin embargo, que lo sepan. Cuando oigas decir que la Sociedad protectora de los animales ha tomado á su cargo la defensa de un buey ó un carnero, víctimas de alguna barbarie, no te rías demasiado pronto á expensas de esa Sociedad. Tan humildes especies protegieron á la nuestra en su primera época, en su punto de partida, y recuerda en semejantes casos que el progreso de las sociedades humanas empezó por un rebaño.

CARTA XXXIII.

LOS MAMÍFEROS (CONTINUACION).

Hé aquí que llegamos ya á animales que te son ménos familiares, y de los cuales ninguno habita en Europa. Así es que nos detendremos ménos en su análisis.

9.º LOS MARSUPIALES.

Marsupium quiere decir, en latin, *bolsa*. Los marsupiales se distinguen de los demás animales por una bolsa ó repliegue que la madre tiene debajo del vientre, y en la que se refugian sus hijuelos al menor síntoma de alarma. Su historia te ofrecería tambien algun interés; pero no se liga al objeto y asunto de que tratamos, y nos perderíamos al momento, si no nos cuidáramos de salir de ella. Este órden, por otra parte tan bien caracterizado por tan extraña bolsa, es muy malo para nosotros y nada de nuevo nos ofrece. En él se encuentran reunidas muchas especies completamente alejadas entre sí bajo la relacion de la nutricion, y muy vecinas de las ya descritas. Unos animales son á la vez carnívoros é insectívoros, y por consecuencia están armados de fuertes caninos y molares parecidos á los del herizo. Otros son herbívoros, á manera de las liebres, y casi tienen mandíbula igual á la de los roedores.

Te citaré entre los primeros á la sariga, á la cual quizá conozcas á causa de haber inspirado á *Florian*

una de sus más bonitas fábulas. La sariga ó sari-güeya vive en la América meridional. En las islas Molucas, sitio de donde nos envían la nuez moscada y el clavo para condimentar, es donde se encuentran encantadores y pequeños marsupiales, bastante parecidos á las ardillas, que, como ellas, viven en los árboles, donde á la vez cazan frutos é insectos. Pero la mayor parte de los marsupiales pertenecen á la Australia, verdadera cuna y patria del orden. Allí constituyen la principal riqueza del país, en materia de mamíferos, y el más célebre de entre todos es el kanguró, que empieza á aclimatarse en las comarcas europeas, y que, excepto su bolsa ó repliegue, no es en suma más que un enorme y exagerado conejo, tan alto como un hombre, con una cola tan larga como su cuerpo. Puesto que es un conejo, ya conoces cuál es su máquina de comer; pero confío en que la Sociedad de aclimatacion llegará un día á enseñarte qué sabor tiene. Es un asado que no podrá ménos de figurar más tarde en nuestras mesas, porque á ello está llamado; y como tú tienes aún mucho tiempo delante de tí, es probable que no te alejes de este mundo sin haberle probado y comido.

10.º LOS DESDENTADOS.

Estos convienen mucho más á nuestro cuadro. Han sido clasificados segun el número de sus dientes; y si fuéramos á confiar en su nombre, nos seria necesario creer que no tienen dientes. ¡Ay! casi todos los tienen por desgracia, y me avergüenzo de presentarte la nomenclatura oficial y científica; pero ¿qué se ha de hacer?

No hay, á decir verdad, más desdentados en el número de tales, que los hormigueros, quienes de hecho podian perfectamente carecer de dientes, visto su género de alimentacion. Van á pastar á los hormigueros, de donde toma origen su nombre; y como tienen una estatura bastante regular, de dos ó tres piés de largo, hubieran encontrado muchísima dificultad en triturar una á una las hormigas necesarias para hacer una comida. Para verificar más pronto la operacion ó ir más de prisa, despues de excavar la tierra, las cogen con la lengua; pero ¡qué lengua, Dios mio! Figúrate una especie de gusano inmenso, metido en un hocico tan largo como el pico del ave, y que termina en la punta con una abertura muy pequeña.

El hormiguero pasea esta larga cinta ó lombriz pegajosa por los apretados batallones de sus víctimas, que se pegan á ella á centenares, siendo despues tragadas de un solo golpe y sin que ninguna pueda escapar. Esta lengua, única en su género, se alarga y prolonga hasta tal punto en sus mortíferos ejercicios, que alcanza hasta hacerse tres veces más larga que la larga cabeza del animal. ¡Cuán léjos estamos ya de tu diminuto portero! Es que tocamos á los límites del país de los mamíferos y que empieza á cambiar la fisonomía.

El tatuejo, por ejemplo, animal siguiente al hormiguero, presenta más bien el aspecto de la tortuga y del lagarto que el de sus nobles colegas de la bimana. Todo él está cubierto de escamas, y casi se diria, estudiándole bien, que es un reptil perfeccionado en su parte interior. En cuanto á los dientes,

es cierto que tiene algunos para dar un mentís á su nombre de desdentado, pero que apenas le sirven de nada. Se les llama molares, por encontrarse relegados en el fondo de la boca, en el sitio siempre consagrado á los molares; pero no son más que unas tristísimas muelas que se parecen bien poco á cuantas hemos visto hasta aquí. Son completamente redondas, planas y unidas en su extremidad, sin capas de esmalte para fortalecerlas, pequeñas y mezquinas por cima de todo encomio, y separadas unas de otras por intervalos muy aparentes y claros. El pobre tatuejo tritura como puede las raíces tiernas y otras presas del mismo género, á las que se ve obligado á acudir para sostenerse, y alimentos que no necesitan instrumentos muy formidables.

El individuo del orden más comprometedor es el bradipo, á quien no le faltan más que incisivos para ser tan desdentado como tú y como yo, y á quien tomé por un oso la primera vez que le ví. Es cierto que yo era muy niño, tendría próximamente tu edad, porque el oso, uno de nuestros más próximos vecinos en la escala animal, no es un personaje á quien pueda confundírsele con el infortunado en cuestion, uno de los mártires ó pacientes del reino animal, aunque *M. de Blainville*, que no tenia la misma disculpa que yo, haya propuesto colocarle todavía más cerca de nosotros, entre los cuadrumanos. Observa que en materia de manos, sólo tiene, al extremo de cada uno de sus cuatro miembros, tres uñas enormes y encorvadas, que producen el mismo efecto que un gigantesco tenedor, solo que más encorvado y torcido. Así es que su ilustre padrino le presentaba al

mundo como un cuadrumano irregular. ¡Y tan irregular! ¡Ya lo creo! Ese cuadrumano sin manos, ese desdentado cuyos molares están precedidos de magníficos caninos, ese enigma de la naturaleza hecho para desesperar á los clasificadores, viene á dar un bofeton, y áun un puntapié, lo confieso ingénuo y humildemente, á la ley planteada de una manera tan categórica al hablarte del caballo, sobre la significacion de los caninos. Los caninos del bradipo están mucho más desarrollados que sus molares, y no sabré decirte, á la verdad, para qué están colocados allí. Se alimenta de las hojas de los árboles, y los antiguos viajeros (habita la América meridional) contaron que una vez encaramado en un árbol, le despojaba hasta de su última hoja, y despues se dejaba caer para evitarse el trabajo de bajar. Este era el motivo que le habia conquistado el odioso nombre de *perezoso* que otras veces le habian dado, y que justificaba, preciso es decirlo, su manera de andar por el suelo, porque está tan mal construido, que no puede sostenerse derecho sobre sus miembros, y avanza pesadamente arrastrándose sobre sus codos. Pero parece que una vez encaramado en los árboles, es otra cosa distinta, saltando con bastante agilidad de un árbol á otro. Si sus uñas ó garras no pueden, á ser razonables, contarse entre las manos, son unos excelentes garfios; y cuando así salta y voltea en los bosques, suspendido á las ramas por sus grandes brazos, considerados de bajo en alto, podríase estar tentado de dar la razon á *M. de Blainville*. En cuanto á mí, le he visto en la jaula.

Su parentesco con el tajueco descansa y se apoya

sobre un detalle que nos interesa directamente. Tiene, como él, redondos y unidos los molares. Es muy poca cosa; pero ¿qué quieres? Era preciso clasificarle, puesto que los sabios no han tenido el ingenio de formar una compañía aparte, como las hay en los regimientos.

11.° LOS ANFIBIOS.

Cada vez nos alejamos más y más. Hé aquí animales que casi son medio pescados. Anfibio tiene su origen en dos palabras griegas: *amphis*, doble, y *bios*, vida. Los anfibios tienen dos vidas: la una en el mar, que es la verdadera, donde están en su elemento; la otra en la tierra, donde no hacen más que arrastrarse, porque sus patas, apenas formadas, están destinadas á desempeñar el oficio de nadadores, y las de atrás se alargan complanándose detrás de sí en forma de cola de pescado. Se les divide en dos géneros: las *phocas* y el *trichecus* ó *morsa*. Los primeros se alimentan de pescados, y están interiormente organizados como los carniceros, de quienes tienen la misma dentadura. Algunas especies tienen hasta treinta y dos dientes, completamente igual que nosotros. La morsa tiene su mandíbula no tan bien arreglada, porque casi siempre le faltan los incisivos, sobre todo á los individuos jóvenes, pues, segun parece, los pierde en su edad más temprana, como tú perdiste los dientes de la lactancia, con la única diferencia de que los suyos no vuelven á salir. En cambio, los dos caninos que posee en la mandíbula superior son, despues de los colmillos del elefante, los mayo-

res que hasta ahora hemos encontrado. Algunas veces tienen hasta dos piés de largos, y se dirigen hácia abajo, con la misma curvatura que los dos hierros de un azadon. Correrian el mismo peligro y desempeñarian el mismo papel los caninos de la morsa, que los incisivos de los roedores cuando no encuentran nada en que desgastarse, y cerrarian la entrada de su boca, si la mandíbula inferior no se estrechase en su extremidad para ir á situarse en el intervalo que separa los dos caninos, y forma una especie de corredor, en el cual maniobra libremente. Por lo demás, fácil te será comprender que la morsa no puede introducir grandes presas por tan estrecho pasadizo. Se alimenta de plantas marinas, y sobre todo de conchas y caracoles, y sus molares están expresamente dispuestos para romper y triturar las conchas. Son cilindros cortos y macizos, y los superiores encajan con los inferiores, como la mano en su mortero.

Detrás de la morsa viene á colocarse y á figurar un rarísimo animal, á quien han colocado entre los cetáceos (animales que dentro de poco veremos), pero que vale mucho más no separarle de los anfibios, porque tambien acude á arrastrarse por la tierra, y es el manati, animal que se aproxima mucho más á los pescados. Sus miembros anteriores son verdaderas aletas, con simples vestigios de uñas en sus bordes; carece de miembros posteriores, y su cuerpo, completamente redondo, termina por una cola, aleta caudal en forma de pala. El manati se alimenta de yerbas; vive en las embocaduras de los grandes rios, por los cuales sube bastante lejos, sirviéndole

de pasto las plantas de sus orillas. Es, hasta cierto punto, un colega del hipopótamo y de los paquidermos herbívoros, á los cuales se aproxima mucho en su organizacion interior, y sobre todo en la estructura de sus molares, hasta el punto de que *M. de Blainville* habia sériamente propuesto el clasificarle entre los elefantes, como elefante irregular, por supuesto. *Cuvier* habia colocado muy bien entre los carnívoros á la foca, al lado del gato, de quien posee las barbas; del perro, cuya cabeza es casi la misma. Muchas veces es sumamente embarazoso el trabajo del naturalista; y puesto que en él estamos, no puedo ménos de decirte que ese manati, de tantas partes reclamado, tenia derecho á entrar en el famoso órden de los primados, por más que se parezca mucho á un grueso tonel alargado por sus dos extremos. Tiene tambien sus mamas en el pecho, como el mono y el hombre; y si *Linneo* retrocedió ante este parentesco, por demasiado absurdo y ridículo, los antiguos navegantes no han sido tan escrupulosos. Al apercibirle, allá á lo lejos, bailar sobre las olas, con lo más alto de su cuerpo fuera del mar, los marineros, cuyos ojos no son muy delicados y cuyo espíritu ama un tanto lo maravilloso, se figuraron ver criaturas humanas de una nueva especie; y de aquí aquellas historias de mujeres marinas y sirenas, de quienes se hacia ya mérito en tiempo de *Homero*, y cuya tradicion no está completamente borrada ni olvidada en los puertos de mar. Haber paseado desde el hombre á la ballena, pasando por el elefante, es dar un gran paseo, un bellissimo paseo, sin haber tomado más que un grueso tonel de grasa anfibia; y

despues de darle, comprenderás que no es siempre una cosa fácil clasificar á los animales.

12.º LOS CETÁCEOS.

Los cetáceos son las ballenas; y si me hubieran consultado, no se hubiera hecho más que un solo orden de éste y el precedente, con un nombre cualquiera. En efecto, de la foca se llega muy tranquilamente á la ballena, por la morsa ó el manati, que les ligan y encadenan de una manera evidente y clara uno y otro; y á pesar de las diferencias de alimentacion, es en conjunto y en realidad una sola familia, como la de los marsupiales. Pero llegamos demasiado tarde, mi querida niña, y no podemos tener la pretension de cambiar nosotros dos todo lo que se enseña en los colegios.

Todo esto te admira y sorprende, ¿no es cierto? Razon tienes para extrañarte de que la ballena no sea un pescado. Le sucede lo mismo que al tatuejo: es un pez cuyo interior está perfeccionado. Lo interior de masa tan enorme es la reproduccion fiel, en su conjunto, de la musaraña; y cuando hablemos de los pescados, podrás darte una idea de la prodigiosa distancia que esta causa interpone entre la ballena y sus compatriotas del Océano.

En cuanto á lo que á nosotros concierne, la diferencia principal está en la respiracion. Los cetáceos respiran como nosotros, y están obligados á salir á la superficie del agua para aspirar el aire, mientras que los pescados tienen un aparato particular que bien pronto te explicaré; aparato que les permite res-

pirar en medio del agua. Esta es una desventaja del cetáceo en su vida de pescado, sin embargo de que, y esto se concibe fácilmente, entre todos los mamíferos él es el que puede permanecer sumergido por un tiempo más largo dentro del agua. Entre nosotros, por ejemplo, los mejores buzos conocidos, aquellos que van á buscar al fondo del mar la ostra que produce las perlas, apenas pueden habitar debajo del agua dos minutos. Y durante este corto espacio de tiempo, las venas de la cabeza, cuya sangre no puede volver ya al pulmon forzosamente inactivo, se hinchan de tal manera, que no es raro, cuando el buzo aparece en la superficie, verle arrojar sangre por las narices y los oidos. Los cetáceos habitan bajo el agua por espacio de treinta y cuarenta minutos sin apariencia de que sufran lo más mínimo, y *Breschet*, uno de nuestros más sabios naturalistas, ha dado una explicacion bastante satisfactoria de tan maravillosa facultad. Al disecar un cetáceo, descubrió, á lo largo de la columna vertebral, una red muy considerable de gruesas venas, que no se encuentra en los demás mamíferos, y que le ha parecido destinada á servir de asilo de refugio á la sangre, mientras tanto que el animal permanece sumergido en el agua. Esta red seria, segun él, como un depósito donde iria á parar, por conductos de comunicacion, el sobrante ó exceso de la cabeza y demás órganos importantes, y que pudieran hincharse á satisfaccion sin hacer correr el menor riesgo á la capa inerte de grasa con la que está en contacto. De ahí, la sangre se lanza á los pulmones, tan pronto como la vuelta al aire del animal llega á restablecer su jue-

go. Sin embargo, preciso es decir que todo esto reclama y pide además una vida mucho menos activa que la de los mamíferos terrestres; es decir, un consumo de oxígeno mucho menor relativamente á ellos; porque á tí te darían, por ejemplo, el más bello depósito posible de sangre venosa, colocándole á lo largo de tu espalda, y esto jamás te permitiría permanecer media hora sin respirar.

El aparato digestivo de los cetáceos nada ofrece de particular, sino es la boca, punto esencialmente variable entre los animales, como ya sabes y muchas veces te he dicho.

La lengua, desde luego, tiene una fisonomía de las más originales. Para expresarnos con más precisión y hablar con más exactitud, no es una lengua, sino una gran alfombra que cubre el suelo de la boca y que no tiene apariencia ninguna de semejanza con el ágil y delicado portero que tan buenos servicios te presta. Figúrate una masa espesa y blanda, completamente cubierta de grasa y sin movimiento alguno, sujeta á la fuerza, puesto que está pegada en toda su extension al fondo de la boca, y tendrás una idea de esa lengua tan extraña, que en la ballena, el más grande de los cetáceos, alcanza á tener veinticinco piés de longitud por doce de latitud, y que por sí sola suministra á los pescadores de ballenas de cinco á seis toneles de aceite. Esta lengua se aleja mucho más de la nuestra, que el largo hilo que sirve de lengua al hormiguero; y ya presentes y empezas á conocer que pasamos á lo raro y verdaderamente extraordinario; que nos internamos en país extranjero.

A propósito de dientes: tengo que darte una noti-

cia un tanto triste. Hemos acabado con los incisivos, los caninos y molares, con esos preciosos instrumentos cuya historia nos ha ocupado mucho tiempo: ya no me oirás hablar de ellos hasta el final de estas Cartas. Los dientes del cetáceo, por quien empieza tan rápido descenso, no son ya dientes, como no es lengua su lengua. Son una especie de clavos puestos en fila sobre la mandíbula, los cuales le sirven únicamente para retener su presa, en vez de servirle además para triturlarla: y todas esas preparaciones que sufrió tu bocado de pan antes de convertirse en una niña pequeña, hé aquí que ya desaparece una: la masticación. Los cetáceos tragan sus alimentos sin masticarlos.

Por lo demás, esos dientes que ni trituran ni mastican, no todos los tienen. Los delfines y los marsuinos, fieles compañeros del marinero, quien les vé jugar alrededor de su navío en todos los mares, son los únicos, entre todos los cetáceos, que tienen dos mandíbulas. Estos son los menores pescados del orden, puesto que su tamaño ordinario es el de seis á diez piés de largo. Los cachalotes, enormes cetáceos que luchan en tamaño con la ballena y cuya cabeza constituye por sí sola casi la mitad del cuerpo, no tienen dientes más que en la mandíbula inferior. Las dos ramas de esta mandíbula no están unidas sino á medias; nueva diferencia que encontraremos despues en los pescados más claramente manifiesta y revelada. La proporcion con su gigantesca cabeza es tan pequeña, que casi desaparece; asemejándose á una diminuta plancha deslizada bajo una enorme masa cuadrada. Tal como es, todavía encierra y

posee dientes muy respetables, de los cuales algunos pesan hasta dos libras, y con los que el cachalote, cuya ferocidad es extremada, despedaza todo cuanto á él se aproxima, algunas veces á las mismas lanchas de los pescadores que se aventuran á conquista tan peligrosa.

Por una disposicion particular, de la que es el único ejemplo conocido, á cada uno de sus dientes corresponden otras tantas hendiduras de la mandíbula superior, en las cuales encajan con una exactitud matemática, haciendo de la boca del mónstruo el par de tenazas más formidable y poderoso que posee el reino animal.

Otra curiosidad de este mismo orden es el diente del narval, modesto cetáceo, que apenas mide una veintena de piés en toda su longitud. Digo diente, porque de ordinario solo tiene uno, diente redondo, puntiagudo, surcado en espiral, cuya longitud varía entre seis y diez piés, y que sale de la extremidad de la mandíbula superior, dirigido en sentido recto hácia adelante, cual una pica. La extremidad de la mandíbula tiene dos alvéolos, provisto cada uno de su gérmen; pero la mayor parte del tiempo el gérmen del costado izquierdo se desenvuelve solo, permaneciendo el otro dormido en su alvéolo, donde el marfil se ahoga desde su principio. Detrás de esta larga pica ó cuerno que atrae hácia sí, como los colmillos del elefante, todo el marfil del cuerpo, se extiende una mandíbula completa, desnuda, de suerte que el propietario de tan magnífica arma de combate, sin posible aplicacion á la industria alimenticia, está reducido á alimentarse de pescados pequeños y

de moluscos. Aún no hemos hablado de éstos; pero si alguna vez has visto ostras y caracoles, ya sabes lo que son.

Tan miserable alimento es tambien el que cabe en suerte á la ballena, ese gigante de los mares, cuya boca mide hasta veinte piés de abertura. *Geoffroy Saint-Hilaire*, en sus infatigables investigaciones para encontrar los rasgos de semejanza que ligan entre sí á los animales más desemejantes y distintos, á juzgar por las apariencias, *Geoffroy Saint-Hilaire* ha descubierto en lo largo de la mandíbula inferior de una jóven ballena, algunos vestigios de dientes que indican un supremo y último esfuerzo de la naturaleza para cumplir, tambien allí, su tarea acostumbrada y llevada á cabo en las mandíbulas de los mamíferos; pero, como el diente recto del narval, esos ensayos abortados bien pronto desaparecen incrustados en el tejido óseo, y la ballena nos ofrece un verdadero tipo de desdentado, propio para figurar en la clasificacion de los hormigueros, y á su lado, si á tanto se atreviera. Algunos hay que han osado hacerlo; pero ahora no debe admirarte eso y mucho más. Un sabio que clasifica es despiadado y aun impío, cuando coge á los animales y les estudia por la boca ó por las patas; bien pueden reclamar con todo el resto del cuerpo contra tanta injusticia y contra el garfio ó clavo de que se les suspende. Si se quejan, tanto peor para ellos. Si se quisiera escuchar á todos, no habria medio de clasificar á uno solo.

Volviendo á la ballena, te diré que la naturaleza ha fabricado sobre los dos costados de la mandíbula

superior, en compensacion de los dientes que no ha sabido construirle, el aparato más extraordinario, sin contradiccion, de todas las bocas de los mamíferos. Ya te habrán puesto tu correspondiente corsecito, y sabrás bastante bien lo que se llama una *ballena*. El nombre es de una aplicacion exacta, porque esas pequeñas varillas negras y flexibles que tan gentilmente oprimen tu talle, han empezado por pasarse en los mares del Polo ó de la Australia, incrustadas en el paladar de alguna ballena monstruosa. En ambos lados de la mandíbula superior, la membrana que tapiza el paladar dá nacimiento á grandes láminas córneas que, en su centro, tienen de ocho á diez piés de largas (se han visto de veinticinco piés), y van decreciendo hasta las dos extremidades (1). Son estas las *barbas* de la ballena, utilizadas de mil maneras distintas por la industria humana, y vas á abrir asustada los ojos, cuando te diga que muchas veces hay de ochocientas á novecientas en cada lado de la boca. Figúrate cuántos corsés no podrán hacerse con las barbas de una ballena. Verdad que no estaban precisamente destinadas á este fin. En el vértice y sobre los bordes de las barbas, las fibras elásticas de que se componen se separan de la lámina, y se las ve colgar fuera de la boca como mechones de crines. Cuando la ballena quiere comer, extiende en la superficie del agua sus barbas, sobre las

(1) Aconsejamos al lector que nunca pierda de vista que los piés franceses son mayores que los de nuestro país, para tener así una idea más exacta de las longitudes apuntadas.

cuales acuden á jugar una multitud de animalillos marinos, llamados á gozar del honor de alimentar á tan gigantesca mole. De pronto, cuando la tropa de seres pequeños ha completado toda la masa extendida sobre el agua, abre su inmensa boca el inmenso coloso, y el agua del mar se precipita en ella como en un golfo, arrastrando consigo á aquella sima á los imprudentes, que desaparecen en ella para siempre. Solamente que, como con esta manera de comer el estómago de la ballena, por grande que fuese, quedaria demasiado ahogado por el agua, ha sido provista de un aparato particular que le libra de este inconveniente. Todo el líquido sobrante ó supérfluo es arrojado de la cámara posterior de la boca, lanzándole en saltos de quince á veinte piés de altura por las fosas nasales, que están abiertas precisamente en la parte superior de la cabeza, que llevan el nombre de surtidores. Es una particularidad comun á todos los cetáceos, por la que reciben tambien el nombre de *sopladores*, á causa del potente soplo que lanza al aire tan majestuosas columnas de aire, columnas que son un poco más modestas entre los menores cetáceos, tales como los delfines y los marsuinos. En éstos ya no hay chorros ni saltos: el agua se escapa muy tranquilamente de los surtidores resbalando por sus bordes.

Me parece, querida niña, que esta vez hemos encontrado mucho nuevo, y tambien que nuestra máquina empieza á cambiar seriamente de carácter y de fisonomía. Ya te lo he dicho; estamos en la frontera misma del pais de los mamíferos. Cuando hablabamos del tatuejo, no habia sino un paso que dar pa-

ra llegar á los reptiles; y aquí no tendríamos más que adelantar la pierna y doblar la rodilla para internarnos en los pescados. Pero es necesario ver antes á las aves, que son animales muy superiores, y precisamente tenemos una categoría de mamíferos por este lado, que por sí sola dá este paso.

Dos son, ambas originarias de la Australia, país el más extraordinario en materia de historia natural, y y eso que apenas hace sesenta años que es conocida su existencia por los sabios de Europa. El más original de los dos es el *ornitorincuo* ó *pico de ave*, traduciéndo del griego, cuya boca es un verdadero pico de ánade, un pico en forma de cuerno, y cuyas patas cortas é inclinadas á los lados, con una membrana que liga por debajo á los dedos, adelantándose mucho por la parte anterior á ellos, parecen en su centro tener un aspecto medio entre las aletas de las focas y los piés palmeados de los pájaros acuáticos.

El primer naturalista que tuvo entre sus manos al ornitorincuo, *Blumenbach*, el mismo que tan elegantemente le bautizó, no encontró en él mamas: ¡tan poco se parecen á las de los demás! Bien pronto cundió por el mundo sabio el ruidoso murmullo de que el nuevo animal á quien, cueste lo que costare, habían colocado al lado de los mamíferos, porque tiene la piel espesa y casi el mismo cuerpo que la nutria; bien pronto cundió el rumor de que el ornitorincuo de *Blumenbach* ponía y empollaba huevos cual un verdadero ánade. ¡Grandes voces y rumores en las Academias! Antes ya, en 1829, un sabio inglés, *sir Home*, había hecho llegar á Francia el dibujo autén-

tico, según decía, de un huevo de ornitorincuo, calorosamente aplaudido por los investigadores de analogías entre las clases animales, y el célebre *Cuvier* no hacía sino mirar de reojo al intruso que así venía á invertir y desordenar sus cuadros, donde no había sitio ninguno para él. Por fortuna, el pobre animal casi casi ha llegado á justificarse. El huevo del ornitorincuo se ha escondido tanto, que es imposible encontrarle. Se le han sorprendido en el nido hijuelos recién nacidos, de lo ménos dos pulgadas de largo, mientras que el animal adulto alcanza á tener pié y medio; y no se ha encontrado ni sombra de cáscara rota. Observándola más de cerca, se han descubierto bajo su vientre algo que debe servir para amamantar á sus hijuelos.

Como prueba de apoyo se ha acabado por encontrar leche cuajada en el estómago de sus pequeñuelos, y el fenómeno de la Australia ha entrado triunfalmente en la clase de los mamíferos, de donde ya le había arrojado *Geoffroy Saint-Hilaire*, á él y á su camarada y compañero el equidne, especie de erizo, provisto como él de un pico, del género mismo del canario, y aproximado como él á las aves por otros detalles más que salen fuera del círculo de nuestras Cartas. Aquí es donde se llega ahora; pero se puede decir que la clasificación ha escapado bastante bien.

Y ahora, querida niña, que detalladamente te he hecho conocer á tus inmediatos vecinos, entre cuya escala los últimos están, como ves, muy lejos de tí, exteriormente considerados, porque su interior es casi el mismo, será necesario permitirme continuar más de prisa y enseñarte en conjunto los cambios

más importantes cada vez, que encontraremos de una clase á otra. Acabarian por reñirme si tratase de hacerte demasiado sabia, y tú misma serias muy capaz de decirme, para confusion mia, que ya sabias bastante (1).

CARTA XXXIV.

LAS AVES.

¡Nunca te ha sucedido, querida niña, al ver lanzarse libremente á las aves, derechas á su objeto y fin, cruzar por el aire, sin miedo á barreras, fosos, rios, abismos, montañas, que á cada paso detienen al hombre en su camino, no te ha sucedido nunca desear sus alas y soñar que volabas con ellas? Sí, tú has soñado todo esto, no lo niegues ni te ruborices; es un sueño tan antiguo como el mundo. «¿Quién me dará las alas de la paloma?» exclamó el Profeta

(1) En este punto, como en otros, somos de distinto parecer que el mundo entero. El hombre, orgulloso por excelencia, sería mejor y apreciaria en cuanto vale á la mujer y á la familia, teniendo esposa, madre ó hermana verdaderamente instruida. ¡Quien teme el eruditismo, desconfía mucho de sí propio! El dia en que la mujer se apodere de la ciencia, no vacilamos en decirlo, sabrá cumplir mejor con sus deberes, estimulando al hombre á llenar los suyos, y á abandonar el altivo látigo de la tiranía por la humilde y radiante corona del saber.

(N. del T.)

hará ya cerca de tres mil años; y el diálogo de la golondrina y el prisionero, tantas veces cantado por el Profeta, ha debido encontrar eco y repetirse en prosa detrás de todas las rejas carcelarias del globo, desde la invencion de las prisiones.

Te va á parecer muy extraño y ageno de mí este lenguaje; pero creo muy útil despertarte de ese sueño, esperando tambien despertarte de otros muchos cuya seduccion es muy falsa. Aunque tuviéramos las alas de la paloma y de la golondrina, no nos servirian absolutamente de nada, así como las formidables espadas de la Edad media de nada les servirian á los caballeros de hoy si se las pusiesen en sus manos. No es nuestro molde moderno á propósito para usarlas.

Juntos hemos visto todos los esfuerzos que son necesarios para correr; ¡cuán furiosa circulacion de la sangre, cuán precipitado funcionar de los pulmones! Mucho más cuesta y mucho peor es volar, porque la tierra al ménos nos sostiene naturalmente, y el aire no sostiene al ave, sino con la condicion de ser vigorosamente golpeado y sin descanso con infatigables alas. Si tuviéramos que desempeñar este oficio nosotros, tal como estamos construidos, desde el momento mismo reclamaria gracia nuestro corazon y el diafragma se encolerizaria hasta enrojecerse; y fácil te es comprender en qué crítica posicion se encontraria al cabo de cinco minutos el pobre diablo que se hubiera lanzado á los aires en alas de la golondrina, cuando repentinamente rehusasen servirle todos sus miembros y órganos á quinientos piés de altura.

El ave no tiene que temer ninguna de esas rebeliones interiores. En primer lugar no tiene diafragma; y hé aquí ya un amigo á quien hay que despedir dándole un adios. Ya no le volverémos á encontrar. El viaje que hacemos en este momento, querida niña, es bastante parecido al de la vida. Marcha uno rodeado de amigos y conocidos, y el que vá hasta el fin, á menudo acaba por encontrarse á su llegada completamente solo. Lo mismo vá á hacer el tubo digestivo, á quien verémos perder uno á uno todos sus accesorios, á medida que avancemos en nuestro estudio. Por de pronto ya hay, al llegar á este punto, una diferencia esencial y fundamental en la máquina interior. El cuerpo, en vez de estar dividido en dos compartimientos, no forma más que uno solo; y dueños los pulmones de todo el terreno, se extienden en completa libertad hasta sus últimas profundidades. Cuando veas trinchar un pollo ó gallina en la mesa, mira á lo largo del esqueleto, y en él encontrarás aposentada, en el hundimiento de las costillas, una larga franja negra y esponjosa: son los pulmones. Así, pues, no existe el mismo peligro de ahogarse el ave: la tan delicada plancha de nuestro fuelle falta en el suyo. Funciona únicamente por el vaiven de las costillas, que sin esfuerzo alguno arrastran las alas en sus movimientos y latidos. Síguese de aquí que la misma rapidez del vuelo es la que regula la llegada del aire, y por lo tanto el gasto de fuerza, ó la actividad del fuego y calor, si te parece mejor, puesto que la energía de los músculos, como ya lo hemos visto, depende de la cantidad de oxígeno que acude á alimentar el fuego interior.

No es esto todo. Los pulmones prolongados no bastaba aún para suministrar á la sangre todo el oxígeno reclamado por ese excesivo trabajo del vuelo. Están llenos de agujeros por donde se escapan los conductos que llevan el aire á todo el cuerpo. Ya sabes lo que se dice de los pródigos que tiran la casa por la ventana y encienden las bujías por ambos extremos. Lo mismo sucede con la sangre del pájaro. Este latigazo que la sangre recibe en los pulmones de nuestro cuerpo y que, lleno de ardor, la envia á las arterias, le encuentra el ave al otro extremo de sus arterias. Las capilares, esos vasos tan delicados que las terminan, se sumergen de todas partes en pequeños depósitos de aire, verdaderos pulmones donde la sangre rehace su provision de oxígeno y reanima su fuego apenas extinguido, de suerte que de nuevo pasea y propaga el incendio por los músculos, poniendo en movimiento por segunda vez al corazon.

La consecuencia natural de esta prodigalidad de combustion es, que es preciso, respetando todas las proporciones, mucho más oxígeno al ave que á nosotros, y que, de todos los animales, él es quien más pronto se envenena con su propio ácido carbónico, cuando el aire no se renueva á su alrededor. Por lo tanto, te aconsejo que nunca pongas á un pajarillo debajo de un vaso, como una vez sucedió á una monísima niña conocida mia en su afan de querer contemplar más de cerca á su querido amigo. En un abrir y cerrar de ojos, devoró todo el oxígeno de su trasparente cárcel; bien pronto le hubieras visto caer sobre su costado y morir.

En cambio, la temperatura de esas máquinas voladoras que consumen tanto oxígeno es muy superior á la nuestra. Ascende á cuarenta y uno, cuarenta y dos y hasta cuarenta y cuatro grados; es decir, siete más que nosotros. Si alguna vez has tenido entre tus manos algun pájaro, habrás podido observar cuánto calor las comunicaba; cosa muy sencilla, puesto que hay un doble fuego encendido dentro de él para hacer frente al gasto extraordinario de fuerza que tendrá que hacer cuando emprenda su vuelo. Ve á ese pobre sér tan pequeño, cuando le aprisionas en una jaula. ¡Cómo sube! ¡Cómo baja! ¡Cómo salta de un palo á otro palo con un movimiento pronto, rápido y repentino, semejante al de un resorte que obedece á su elasticidad! Nada motiva en apariencia ese estado de incesante y continúa agitación, y sin embargo, tiene un motivo bastante sério y grave. Su temperatura, su calor vital, no ha decrecido ni se ha apagado porque le hayas aprisionado en la jaula; y sus músculos, sin cesar sacudidos por una sangre doblemente oxigenada, le conducen al azar á esos mil y mil saltos en los que gasta como puede, un exceso de fuerza, que no encuentra donde emplearla. Los niños, que se puede decir son los pajarillos gorgeadores de nuestras casas, y cuya sangre es tambien un verdugo que la azota más enérgicamente que á la nuestra; los niños no hacen otra cosa muchas veces en esas grandes jaulas llamadas escuelas y colegios que lo que hacen los pájaros, y los maestros quizá reñirían un poco menos si pensasen en todo. Bueno es, no lo niego, enseñarles desde la temprana edad á esos pícaros, vo-

luntarios y juguetones, á no abandonarse por completo, cual pájaros que gozan de su libertad, á los impulsos completamente animales de la sangre; pero tambien es preciso conceder tiempo á su fuego y ardor, sabiendo abrir la jaula en los momentos oportunos.

No digo esto por tí, querida niña; tú no eres ya tan chiquitina; pero podria suceder que alguna vez tuvieses bajo tu cuidado á algunos niños. Si sucede, créeme, no exijas que sean demasiado sabios, y permíteles, como á los pájaros, saltar de cuando en cuando de un palo á otro. Es una ley natural, divina, que los niños pequeños y las más pequeñas aves, no permanezcan muy largo tiempo en el mismo lugar.

El mecanismo de la circulacion es igual al nuestro, y no ofrece ninguna particularidad importante. Unicamente el ventrículo izquierdo del corazon tiene paredes de un espesor bastante notable, y áun extremado, que le permiten lanzar la sangre á los miembros con más vigor y rapidez; y la sangre misma, á pesar de que se compone absolutamente de la misma sustancia que la de los mamíferos, difiere de ella, sin embargo, en relacion á los glóbulos. En primer lugar son más numerosos; despues mayores, y en fin, en vez de ser circulares como un plato, se alargan en figura de óvalo y presentan casi la misma forma de esas fuentes bastante largas, en las que se sirve el pescado. No trataré de darte la razon de su tamaño y de su forma. Para nosotros se pierde en el misterio que envuelve á todo ese mundo microscópico de la sangre; pero ¿no es ya algo curioso

tan extraña persistencia de la forma de los glóbulos en todos los animales de una misma clase? En todas las aves son ovalados: en todos los mamíferos son circulares. He dicho en todos, y me engaño. Como para ocultarnos mejor la clave de su enigma, se ha divertido la naturaleza en hacer una excepcion. Me olvidé decirte que los camellos y llamas tienen tambien glóbulos en forma de fuentes largas, como la gallina y el pinzon; y tú, si puedes, encontrarás la causa. En cuanto á la razon del número, es muy sencilla. Puesto que la energía de la sangre reside en los glóbulos, era absolutamente preciso que la sangre más enérgica fuera tambien la más rica en glóbulos. Nada más que con verte correr y saltar en el jardin, querida niña, apostaria, sin contarlos, á que hay en una gota de tu sangre algunos millares más de glóbulos, que en una gota de la mia.

Pasemos ahora á la digestion, por la que, en buena regla, debiéramos haber empezado, si bien he preferido hacerte ver desde luego lo que sobre todo dá un carácter particular á la máquina del ave. «Cuando las gallinas tengan dientes,» dice un malicioso proverbio. Las aves no tienen dientes, y respecto á este punto, no hay ninguna variedad entre ellas. Todas, desde la primera á la última, tienen el mismo uniforme aparato para comer; el pico, que siempre se compone de los mismos elementos; dos mandíbulas, que se alargan en punta, revestidas de una armadura córnea cortante en sus bordes. Sin embargo, si pasamos revista á las aves, como lo hemos hecho con los mamíferos, verás que quizá hay más modificaciones que observar en este solo y único instrumento,

que sobre treinta y dos dientes. Todas tienen un pico, pero cada una tiene el suyo organizado expresamente en vista del género de alimento de su propietario. El pico del águila, que saja y desgarrar las presas vivientes, es agudo, encorvado, y duro como el acero; el del ánade, que bebe lamiendo el agua de los mares para recoger en ella los gusanos y despojos medio descompuestos, es blando y plano como una pala. El pico del ave-pico, que ha de atravesar troncos de árboles, tiene la forma de un azadon; el del pájaro-mosca, que ha de aspirar el jugo de las flores en el fondo de su corola, es afilado como una aguja. La golondrina se alimenta de moscas que sorprende al vuelo; tiene un pico débil que se abre como un hornillo. La cigüeña va á picar á los reptiles en el fondo de los pantanos; su pico es recto, puntiagudo, cortante como un cuchillo, y se parece á una larga lanceta. El gorrion vive sobre todo de granos difíciles de quebrar y romper; su pico es grueso, recogido, encorvado por arriba para tener más solidez. No acabaria, si quisiera enumerarte las mil trasformaciones del pico de los pájaros. A cada uno corresponde un género de vida particular, y por consecuencia una conformacion general del animal en que se presenta, conformacion fácil de determinar. Dá á un naturalista el pico de un ave, nada más que el pico, y sobre él te edificará, sin temor de engañarse, la mitad de su historia.

Por lo demás, no es necesario abusar del valor real de tan complaciente pico. Aunque se transforme de mil maneras distintas, para mejor cumplir su tarea, jamás sirve sino de instrumento bastante malo de

masticacion; y para decirlo bien, rompe, corta y desgarrar, pero no mastica absolutamente nada. Así es que el bocado del ave está muy lejos de sufrir una preparacion tan perfecta como la nuestra. No bien entra, ya está tragado; y las glándulas salivares, que aun se encuentran debajo de la lengua, no están allí, en cierto modo, sino como una mera forma. La poca saliva que producen es espesa y pegajosa, y no tiene nada de lo preciso para hacer esa pasta líquida que nuestra lengua va á recoger barriendo todos los rincones de la boca. Por otra parte, debemos confesar que la lengua del ave estaria muy apurada para desempeñar este oficio. Haz abrir el pico de una gallina, y verás un portero bien degenerado. No es más que una especie de filamento seco y duro, erizado de puntas, tan mal establecido para saborear, como para barrer. Así es que la gallina nunca pierde tiempo en buscar el sabor ó gusto de lo que la arrojan ó encuentra. Pica y traga, empezando una vez tras otra, sin tener apariencias de hallar más placer, que el de la voracidad satisfecha.

Las aves de rapiña, es verdad, tienen una lengua algo más conveniente y á propósito, aun capaz de gustar hasta cierto punto; y el loro, que es animal bastante goloso, que come filosóficamente cuanto cae bajo sus garras, el loro tiene una bonita y pequeña lengua, espesa y carnosa, un verdadero portero que le permite apreciar dignamente todo cuanto come. Pero ciertas aves, que se alimentan de insectos, van mucho más allá que la gallina respecto á sequedad y dureza de lengua. La del ave-pico, sobre todo, es el modelo del género, y merece una palabra

más que las otras. Figúrate un largo alfiler, terminado por una punta de hierro en figura de ancla. Un ingenioso mecanismo permite al ave clavarle con la rapidez del rayo, muy lejos de su boca, sobre los insectos á quienes dá caza. La punta los atraviesa, y los brazos del ancla les conducen á la boca, sin que para nada tengan necesidad del pico. Acabo de decirte que este pico atravesaba los troncos de los árboles; pero no trabaja sino como los ojeadores de las cazas mayores, que sacuden las zarzas y matorrales para levantar la pieza. El pico derrota á los insectos demoliendo en él sus vestiduras; pero el verdadero cazador es la lengua. Despidámonos, pues, de las bonitas conversaciones sostenidas en la vivienda de este portero. ¿Qué quieres que cuente un arpon?

Que ese miserable vestíbulo no te asuste, sin embargo, mucho acerca de la suerte del bocado que se presenta al esófago tan mal dispuesto. Esto será causa de que el interior esté mejor tratado. Por de pronto, á mitad de camino del esófago, se hincha de repente el estómago para formar una bolsa muy desarrollada, sobre todo en las aves que se alimentan de granos: se llama *buche*. Es el buche del pichon la causa de pecho tan abultado, en el que introduce toda su garganta; y las pecheras de camisa que en lo antiguo llevaron los elegantes franceses, tomaron de ahí el nombre de *jabot*, del *jabot* del pichon. Este buche es un depósito donde los alimentos hacen un descanso; una especie de intermediario entre las bolsas bucales del gueno y la panza del buey; un estómago preparatorio, cuyo grano no sube ya, es

cierto, hácia el pico, que nada podria hacerse por él, pero donde se ablanda lentamente al húmedo calor del interior del cuerpo.

Del buche se vuelve á poner en camino; pero ántes de llegar al verdadero estómago, todavía pasa por un segundo hinchamiento del esófago, donde mil pequeños agujeros, que acribillan sus paredes, vierten sobre él jugos destinados á reemplazar la saliva que arriba le ha faltado.

Llega, al fin, todavía duro, y casi entero las más de las veces; pero no tengas cuidado. El estómago que las recibe, y que se llama *molleja*, es algo más que una pequeña y delicada membrana como la nuestra. Es un músculo fuerte, grueso y de un poder extraordinario, de una fuerza extremada, interiormente revestido de una especie de materia córnea que nada puede atravesarla. Te formarás una idea exacta de la fuerza prodigiosa de este órgano, cuando sepas que se ha hecho tragar á algunos pavos esferas huecas de cristal, bastante duras para no quebrarse aunque cayeran al suelo, y que al cabo de algunos dias se las ha encontrado reducidas á polvo intacto dentro del estómago.

Con estómagos de esta naturaleza no hay que temer *gastritis* de ninguna clase; y si los granos no han sido machacados y triturados con el pico, fuerza es, como ves, ponerles en razon. Gracias á ese invulnerable cuerno que les tapiza, las gallinas, que no tienen dientes, se regalan con todo aquello que quieren, por más duro que sea lo introducido en el estómago. Tragan pequeños guijarros, que frotan contra los granos en las contracciones de la molleja,

y funcionan tan admirablemente, como si estuvieran plantados y fijos en la mandíbula. ¿Qué más? Esa formidable y terrible molleja desempeña su trabajo de trituración con tal energía, que no solamente los granos, sino los mismos guijarros, son despedazados en dicho sitio, acabando por reducirse á finísima arena. Cuando te dediques á criar gallinas y pollos, no te olvides, si los tienes encerrados, de poner al alcance de su pico algunas piedrecitas, á fin de que, en caso necesario, tengan dientes de repuesto.

¿Te acuerdas del piloro, aquel portero de la parte inferior que guarda la puerta de salida de nuestro estómago? Pues aquí está tan mal conformado como su camarada el de la parte superior, mucho peor conformado en definitiva, puesto que ni áun tiene puerta que cerrar. No es más que un agujero abierto y no se le puede pedir una vigilancia ni esquisita ni muy severa. Las aves que se alimentan de frutos se aprovechan de él para ir á propagar de un país á otro multitud de vegetales. Las semillas tienen más suerte con abertura tan complaciente y amable, y salen del estómago sin haber sufrido alteración alguna. Caen despues del cielo, es la palabra, á la casualidad, al acaso, para germinar más tarde cuando las circunstancias son favorables, y hacer brotar á los encantados ojos de los indígenas, plantas de que jamás han oído hablar. *La Sociedad de aclimatacion* que últimamente te cité, nacida ayer, cubre el mundo entero con corresponsales suyos, y ahora mismo trabaja con actividad á fin de establecer cambios entre todos los países de sus producciones naturales. Ya ves que la naturaleza habia pensado en ello, y

que se dió á sí misma, hace mucho tiempo, su sociedad de aclimatacion.

Para completar el trabajo interior de la digestion, tan pobre y miserablemente empezado en el pico, un hígado voluminoso en extremo, vierte torrentes de bÍlis en el duodeno, y la fabricacion del quilo marcha con esa fogosa rapidez propia de las aves en todos los actos de su vida. A propósito de este hígado: tengo que referirte la historia de los *pasteles de hígado engordado* (1). Quizá despues de sabida te gustará mucho ménos; pero el mal no será grande: es un alimento indigesto que nada vale para las niñas. ¿Te acuerdas de aquellos ingleses que van á la India, volviendo de allí con una enfermedad del hígado á consecuencia de haber comido y bebido más de lo que el clima podia soportar? Pues por una imitacion de este procedimiento es por la que la industria, muy cruel á veces, ha inventado el pastel de hígado grueso ó engordado, gloria de *Strasburgo*. Estoy en este mismo país, y puedo decirte cómo lo hacen. Encierran una oca ó un pato en una caja cuadrada, donde no hay más cavidad que la exactamente precisa para el cuerpo del animal. Le abren el pico á las horas de comer, introduciéndole con el dedo tanto alimento cuanto pueda entrar. A esta operacion la llaman

(1) *Pâtés de foie gras*, dice el original francés; y como quiera que el arte culinario parece no conocer el equivalente castellano, nos atrevemos á presentar la version arriba hecha, por no llenar con frases francesas el volúmen castellano.

gaver (1). El pobre animal, que ya no tiene fuerzas que gastar, puesto que no puede moverse, y á quien se le tiene en la oscuridad para prevenir cualquiera excitacion; el pobre animal no puede consumir ni quemar tan inmensa masa de combustibles, de la que bien pronto se ve rodeada la sangre. Los lleva al hígado para convertirlos en bilis; pero el hígado no basta para realizar tal trasformacion, y á su vez se encuentra rodeado de un monton de materiales sin empleo, y engruesa sin cesar, hasta que al fin, llenando todo el espacio de su alrededor, detiene el fuego del corazon y los pulmones. Cuando el animal está á punto de axfisiarse, le matan; y aquí tienes el procedimiento que se emplea para fabricar pasteles de hígado engordado. Si despues nos producen indigestiones, es una venganza muy merecida.

En Tolosa de Francia, ciudad donde tambien se cultiva en grande escala la misma industria, se fabricaban de una manera indudablemente mejor. Clavaban á la oca por las patas, delante de la chimenea despues de haberla arrancado los ojos. La imitacion del procedimiento inglés era todavía más perfecto, y el fuego desempeñaba con mucha superioridad el papel del sol de la India. No conozco lo bastante este país para decirte si han renunciado por completo á idea tan ingeniosa; pero así lo espero.

(1) *Gaver*, palabra que, cual nuestra *guasa*, no se encuentra en ningun diccionario nacional. Creemos, sin embargo, que pueda expresarse diciendo saturarle ó hartarle de comida; pero el *gaver* francés, como caló propio de Strasburgo, expresará toda la idea del martirio.

El intestino de las aves es mucho más corto que el de los mamíferos. Aquí todo se hace al vapor, y el quilo no tiene que recorrer mucho camino para ser absorbido. Abierto tengo ante mi vista un libro que me dice se puede, sabiéndolo hacer, engordar á los picos-finos en veinticuatro horas. Los picos-finos no son raros: son de la familia de los pardillos, las caracas y los ruiseñores. Los tordos y los hortolanos están cuatro ó cinco dias entregados á sí mismos y á su apetito, cuando las viñas les ofrecen mesa franca.

Esta prontitud increíble, no solamente de digestion, sino lo que es mucho más, de trasformacion del laimento en sustancia viviente, tiene consecuencias frecuentemente mortales para el ave. No pueden soportar el ayuno. Su vida es un fuego devorador, un fuego de paja que es preciso renovar incesantemente, so pena de verle extinguido en ménos de un credo.

Los niños, nuestras pequeñas aves de la familia humana, comen más á menudo que las personas mayores; y, si se tiene la desgracia de hacerles esperar un poco, gritan bien pronto la frase «tengo hambre.» Tú ya sabes esto, ¿no es verdad? ¡Pues bien! recuerda, si te encargan el cuidado de un pajarillo aprisionado en una jaula, que es de una gran responsabilidad el encargo que te han hecho y que no se trata de obrar ya aturdidamente. Olvidarse un solo dia de echarle de comer, es exponerse á encontrarle muerto de hambre al dia siguiente. Esta será nuestra última palabra acerca de las aves. Espero que todos estos consejos serán una ganancia para los pobrecitos pájaros enjaulados, cuya frágil vida está entre las manos de tan monísima ama de gobierno.

CARTA XXXV.

LOS REPTILES.

Hablar de reptiles despues de habernos ocupado de las aves, es como caer de un torrente á una agua mansa. La vida en las aves corre presurosa y se manifiesta bien claramente, mientras que en los reptiles camina muy despacio y á veces no se hace ostensible á primera vista.

No hace mucho tiempo te hablé del fuego de paja, y ahora nos encontramos con un fuego de braserillo, muy semejante al que mi querida mujer está arreglando en este momento. Un puñado de cisco ó polvo de carbon, y unas cuantas brasas colocadas entre dos capas de ceniza, son lo bastante para que un braserillo tenga fuego para todo un dia. Este sistema es muy económico, pero no proporciona más que el suficiente calor que una persona necesita para que sus piés no se enfrien y pueda continuar sentada largas horas. Una cosa análoga se observa en los reptiles, pues viven con un gasto insignificante; y áun cuando no se les dé alimento más que una vez al mes, ni sienten esa imperiosa necesidad llamada *hambre*, ni tampoco se quejan: y es muy natural que así suceda, pues para alimentar ó sostener un fuego que tan paulatinamente arde, no hay necesidad de renovar con frecuencia los combustibles. Se dice, que con una tortuga se ha hecho la experiencia de no darla alimento alguno por espacio de un año, y á

pesar de ayuno tan prolongado, el curso de la vida en dicho reptil ha seguido con la misma regularidad, que ántes de tal prueba. Así pues, inútil es decir, que con semejante régimen se consume muy poco oxígeno; porque en donde un pájaro moriría por falta de oxígeno si fuese posible veinte veces en cinco minutos, un lagarto puede estar impunemente en el mismo sitio, por espacio de algunas horas. Verdad es que el calor del reptil está en razon del gasto que hace de oxígeno. Por graciosa que sea una culebra, esa alhaja viviente, imitada con suma perfeccion por los que se ocupan en hacer brazaletes, al tocarla se experimenta una sensacion de frio y se siente un horror instintivo. Todos los animales que hasta aquí llevamos estudiados tienen la sangre caliente, llevando en sí el origen del calor que los anima, y permaneciendo, con corta diferencia, igual la temperatura de los mismos. Los reptiles, por el contrario, son animales de sangre fria, y el calor le toman de fuera; no se produce en ellos.

Cuando despues de un crudo y riguroso invierno, buscamos en un buen punto los vivificantes rayos del hermoso sol de primavera, nos sentimos casi renacer, entrando, si me es permitido hablar así, con dichos rayos en una nueva vida. Repara en esa lagartija que bulle sobre las blancas piedras del muro, pues los rayos del sol le dan la vida. Mientras que ha durado el invierno ha permanecido agazapada en su escondrijo, no adormecida, sino aniquilada, cuajada, por decirlo así, como el agua cuando es presa del hielo, ni digiriendo ya, ni respirando apenas: ha cesado de vivir en realidad, y por consecuencia no

es imaginario el renacimiento que se observa cuando recibe los rayos solares. A la manera de esos pueblos que no han sentido todavía el influjo de la civilización, que no tienen fuerza bastante para cumplir su destino en el *libro eterno* de los pueblos, los reptiles no disponen más que de un origen de vida insuficiente; su vida depende de la que les comunica el sol, y sube ó baja á medida que éste asciende ó desciende en el cielo. Cuando, en el Mediodía, caen á plomo los abrasadores rayos del sol, sobre los campos de cañas que hay en la *Martinica*, huyendo todo sér para librarse del verdadero incendio que aquellos ocasionan, la serpiente de cascabel recorre majestuosamente el campo, y golpeando rápidamente con cola vigorosa el calcinado suelo, se puede considerar desgraciado el que entónces reciba una mordedura; porque todos los fuegos del aire han pasado á su cuerpo. Si vas á París la verás en el *Jardín de Plantas*, arrastrándose lánguidamente bajo las mantas ó cobertores que le sirven de abrigo; y si por casualidad alguna vez muere, lo hace de una manera perezosa; su diente en este caso no dá la muerte; su vida ha quedado allá abajo con el sol de los trópicos, y por consiguiente dicho reptil se presentará á tu vista como semi-cadáver.

Y sin necesidad de ir á París, querida niña, tenemos mil ejemplos entre nosotros, pues hay personas cuya fuerza proviene del exterior: inquietas y soberbias bajo el sol de la buena fortuna; desarmadas, abatidas y hasta serviles, cuando llega el frío de los malos días. Y sin embargo, son como las demás, ni más tontas la mayor parte del tiempo, ni peor dotadas;

pero á pesar de esto pecan por el corazon, y es bastante para echarlas á perder. De la misma manera que los reptiles el corazon es el que los pierde. Tienen, como nosotros, pulmones á donde sin obstáculo alguno llega el aire, y corazon para que circule su sangre, pareciendo á primera vista que nada debia impedirles sostenerse como nosotros, en medio de las variaciones de la temperatura exterior. Les falta no obstante una cosa, insignificante es verdad, cual es un tabique en medio del corazon, pero que es lo suficiente para desordenar todo el mecanismo.

Ya te dije, que nuestro corazon está dividido en dos compartimientos; el ventrículo derecho que recibe la sangre venosa de los órganos y la envia á los pulmones, y el ventrículo izquierdo que recibe de los pulmones la sangre convertida en arterial y la vuelve á los órganos. De aquí un doble sistema de venas y de arterias, yendo por una parte del corazon á los pulmones, y por otra del corazon á los órganos. Todo esto se encuentra en los reptiles; pero hay la diferencia de que en el corazon de éstos no existe, como en el nuestro, ese tabique que separa el un ventrículo del otro, no teniendo el corazon como es consiguiente más que un solo cuarto en el que indistintamente se hallan mezcladas la sangre arterial y la sangre venosa. De tal disposicion se sigue, que á cada movimiento contractil del corazon hay una mezcla de sangre arterial y de sangre venosa que á la vez es lanzada en dos direcciones opuestas, recibiendo los órganos, mediante este impulso, sangre ya purificada. Por consecuencia, tenemos, que esta sangre mezclada, ya no puede alimentar en el cuer-

po sino una muy incompleta combustion, asemejándose entónces al braserillo de que te hablé al principio de esta carta, cuyo fuego estaba entre dos capas de ceniza; por otra parte, el aire no tiene otra atraccion sobre los pulmones que la que ejerce sobre una parte de la sangre que á su paso encuentra, puesto que el resto está ya provisto. Lo dicho es muy bastante para que te puedas explicar el débil calor del cuerpo en los reptiles, y el insignificante gasto que los mismos hacen de oxígeno.

Si á este conocimiento agregas, que los pulmones de todo reptil están groseramente construidos ó dispuestos, y que las celdillas que en los mismos siempre hay son enormes comparativamente á las nuestras, de tal modo que la sangre ya no encuentra la infinidad de vasos capilares á donde, como en nosotros, va á ponerse en contacto con el aire, comprenderás mejor lo antedicho. Además, tú ya sabes que ahora no es ya cuestion del diafragma, puesto que hallándose los pulmones flotando libremente, en forma de sacos alargados, en la única cavidad del cuerpo, no es bastante el pequeño movimiento de las costillas para que se dilate suficientemente y á la vez reciba mucho aire. Todas estas y otras mil circunstancias hacen del reptil una estufa ruin, imposibilitándole de poder ejecutar un esfuerzo prolongado. Así se ha visto que aunque la serpiente se lanza como una flecha sobre su presa, no puede perseguirla de un solo golpe ni por espacio de un cuarto de hora, por más que esto suceda sobre los abrasadores terrenos del Ecuador. Quizá hayas visto cuán ligero es un lagarto, y con la prontitud que ejecuta todos

sus movimientos, pudiendo compararse á la presteza de un pájaro, ¿no es esto? Mas si bien reparas observarás, que anda de un modo particular, y deteniéndose á cada instante, pudiendo asegurar que se apodera uno de él siempre que no haya algún agujero en donde pueda ocultarse. Y á propósito, mira ese gran lagarto verde que corre por entre las viñas; si vas tras él huirá en un segundo como un relámpago, y despues redondamente hará alto; si continúas persiguiéndole huirá como ántes, pero no tan repentinamente, y volverá á detenerse; y por último, á la cuarta ó quinta persecucion se encuentra jadeante, siendo en vano que le toques con el extremo de la varilla que te ha servido para su fuga, porque no obstante del susto que le has proporcionado no se moverá. Unos cuantos pasos han bastado para consumir sus fuerzas, como sucede á los hombres á quienes falta el corazon y no saben ir más lejos.

Esta regla se verifica generalmente en los reptiles, teniendo cada uno de los tres órdenes de que está compuesta esta tercer clase de los vertebrados su historia correspondiente. Omito ahora darles los nombres técnicos con que son conocidos en la ciencia, y en su lugar los llamaré como la generalidad, esto es: tortugas, lagartos y serpientes, puesto que indican lo mismo que si les diésemos su correspondiente nombre en griego, lo cual por otra parte sería más difícil.

La lentitud con que verifica la tortuga todos sus movimientos es ya proverbial, y á nadie sorprende: no pueden aspirar el aire á causa de que sus costillas, único recurso que tiene el reptil para respirar,

no están dispuestas para moverse; tienen, en fin, una absoluta inmovilidad. La concha que la tortuga lleva siempre sobre sí, y bajo la cual se ampara en el momento que hay peligro, como si fuera su escudo de salvacion, está representada por las costillas que, alargándose, de tal forma, que cada una se ajuste con la inmediata, ajustan cual unas á otras las tablas de un entarimado. Se comprende perfectamente, que con tal disposicion no pueden ejecutar movimientos de ida y vuelta, y esta es la causa de por qué el pobre fuelle, no puede repentinamente funcionar. Pues entonces, ¿cómo la tortuga sale de este paso? De un modo muy sencillo: tragando el aire segun nosotros bebemos un vaso de agua. Así es, que se la ve abrir la boca, y despues cerrarla, logrando con esto apoderarse de una verdadera bocanada de aire, que á su vez las paredes de la boca vierten en seguida, contrayéndose, en los pulmones. Estos, de una capacidad bastante regular, se llenan de aire poco á poco de la manera indicada, y una vez que se han dilatado suficientemente, expulsan el sobrante y vuelven sobre sí mismos cual un resorte.

Lo dicho te hará comprender que la respiracion de la tortuga no es activa, y por consiguiente, cuán imposible le seria emprender no más que un pequeño trote. Sin embargo, tiene la tortuga alguna ventaja sobre los cetáceos, porque siendo generalmente acuática la clase de las tortugas, y disponiendo de sus grandes pulmones, pueden, durante mucho tiempo, permanecer dentro del agua. Se las podria comparar á los buzos. *Méry*, naturalista desconocido del

tiempo del imperio, asegura haber conservado en su casa, *por espacio de un mes*, tortugas á las que habia privado ó detenido la respiracion. Ya ves cómo su modo de vivir es diferente del nuestro, por más que su vida descansa en actos semejantes, ejecutados por órganos que no son más que copias infieles, es verdad, de los nuestros.

Generalmente las tortugas se alimentan de sustancias vegetales, pero hay algunas tambien, que prefieren la alimentacion animal á la vegetal. De la misma manera que las aves, las tortugas mastican los alimentos mediante un verdadero pico. Sus mandíbulas, por regla general, son redondas por la punta, guarnecidas de láminas córneas y cortantes, en donde algunas veces se dibuja una dentadura sumamente pronunciada, cual se observa en el pico de las aves de rapiña. Hay tambien una tortuga, llamada *carey*, cuyo pico encorvado y endentado se asemeja muchísimo al pico guerrero del alcon, que con el nombre de *pico de halcon*, se halla descrito en algunas obras. Era muy esencial que no ignorases estas noticias, puesto que ella es quien nos proporciona la concha, sustancia tan encantadora, tan suave al tacto, tan bonita, en fin, á nuestros ojos y de una fragilidad tan notable, que parece estar exclusivamente hecha para manos de una mujer. No me es posible hablar de tortugas sin llamarte la atencion sobre la espalda de las mismas, porque de concha está tallado el mango del cuchillito que te regalaron el dia de año nuevo.

Detrás del pico de la tortuga *carey*, hay además una lengua del género de las que tienen las balle-

nas, unida por su parte inferior al fondo de la boca. Presenta aquella en su base una especie de rodete que está pegado al velo del paladar, pero que tambien es allí un pormenor que va á desaparecer. Sin pensar, hemos llegado á tratar de lo simplificado que se encuentra el tubo digestivo, pues te prevengo que acaba por no ser más que un tubo enteramente recto y sin accesorios de ninguna especie. En la tortuga, el intestino es, sin embargo, mucho más largo, y forma numerosos repliegues en el abdómen: pero en los animales superiores ya comienza á perder la variedad de formas que afectan sus diversas partes. El intestino grueso apenas se distingue del intestino delgado, así como éste se confunde á su vez con el estómago; pues no parece sino que es una continuacion del esófago, porque no hay límite trazado que separe al uno del otro. El portero que hay á la entrada de nuestro estómago, desempeña tan mal sus funciones en el estómago de algunas tortugas, que por esta razon el esófago de las mismas se halla erizado de espinas, con la punta hácia abajo, para impedir que los alimentos retrocedan á la boca en una de las contracciones que ejecuta el estómago, por lo cual pudiera decirse que los rechazaba.

En el lagarto gris de nuestras murallas encontramos dientes, aunque bien distintos tambien de todos los que hasta ahora llevamos estudiados. Por de pronto, el borde de las mandíbulas se extiende más de lo general, é invade por consiguiente la superficie del paladar, en donde continúan extendiéndose en líneas estrechas. Por otra parte, más que dientes

parecen los grandes clavos que se observan en la mandíbula de los cetáceos. Estos son pequeños colmillos de marfil, cuya punta está vuelta hácia dentro, y análogos á las espinas que tiene la tortuga en el esófago, sirviendo únicamente al lagarto para retener y magullar su presa. Por punto general se alimenta de insectos, y especialmente de moscas, que caza al vuelo con una destreza pasmosa lanzando repentinamente sobre ellas su boca abierta, que al cerrarse las traga. Se ha observado que las moscas quedan como clavadas á los pequeños ganchos ó colmillitos, y en tal disposicion se las traga. Ofrece la lengua del lagarto una particularidad muy notable, que tambien se encuentra en la serpiente, y consiste en que la extremidad está dividida en dos filetes que fluctúan fuera de la boca, y mediante los cuales bebe el lagarto, de igual manera que lo verifica un perro, las gotas de agua que bastan para apagar su sed. Se ha visto algunos lagartos, domesticados por niños, beber con avidez la saliva sobre sus labios, porque es completamente inofensiva y hasta suave, la parte bifurcada de la lengua del lagarto.

Tambien debe ocupar nuestra atencion la lengua del camaleon, género de los reptiles cuadrúpedos, puesto que ofrece particularidades tanto ó más curiosas que las del lagarto. Siendo el camaleon un animal lerdo y perezoso que se alimenta de moscas y de insectos ligeros, estaria infinitas ocasiones expuesto á ayunos indefinidos, si en su lengua no tuviese una verdadera arma de caza, muy semejante á la que tienen los pájaros pico y hormiguero. Cuando el camaleon descansa, su lengua presenta la forma de una

maza ovalada y esponjosa, de aspecto nada horrible, y que fácilmente cabe en la boca. Mas cuando una presa, que huyendo de un enemigo, viene á parar en derredor suyo, entonces esa lengua tan gruesa y blanda se trasforma en un ligero dardo que, lanzado como una flecha sobre la imprudente que vá á ser víctima, y á la distancia de medio pié, la vuelve á su inmóvil boca. Verifica dichos movientos con tal rapidez, que es muy difícil poder explicarse uno cómo los ejecuta. Hay quien dice que el extremo de la lengua se encorva súbitamente, y de esta suerte el camaleon coge con la lengua las moscas y demás, segun nosotros las tomamos con las manos cuando queremos cazarlas. Otros hay, sin embargo, que afirman, y es la opinion más admitida, que la lengua del camaleon termina en una especie de bola viscosa, en donde las moscas quedan pegadas como los pájaros á la liga. La verdad es que ese dardo tan especial es lanzado con tal fuerza, que si choca contra una hoja de papel (es una observacion que se ha hecho con un camaleon cautivo), produce un ruido comparable al de un fuerte golpe. Nada más natural que una mosca se aturda al oírle. Por otra parte, el camaleon, que, entre otras cosas, es una especie de pequeña bestia muy horrorosa, ha ocupado infinitas veces la imaginacion de algunos sabios. Es muy célebre por la facultad que tiene de poder cambiar de color cuando algun trastorno le agita, y desde Aristóteles, que vivia hace más de dos mil años, vienen ocupándose de este fenómeno algunas celebridades, sin que hasta ahora hayan conseguido explicarse la causa de ese rarísimo cambio de color.

Pero todavía hay en el género de los reptiles una especie de lagarto tanto ó más interesante y curiosa que las ya conocidas, y es el cocodrilo. Este forma grupo aparte entre los reptiles. Presenta el corazón del cocodrilo dos ventrículos, y por esta circunstancia tú puedes creer que entra á formar parte en la categoría de los animales *ematermos* ó de sangre caliente. Mas no es así. La separación de la sangre arterial y venosa efectivamente tiene lugar en el corazón, y es realmente sangre arterial la que lleva la aorta del ventrículo izquierdo. Pero el ventrículo derecho tiene dos salidas. La una comunica con los pulmones y la otra con la vena aorta, verificándose que apenas dicha vena ha hecho la respectiva distribución en lo alto del cuerpo, cuando al descender halla en su camino un vaso sanguíneo que le lleva una corriente de sangre venosa. Así que, tan sólo una mitad de la sangre procedente de las venas se regenera poniéndose en contacto del aire, al paso que la parte inferior ó baja del cuerpo no recibe más que sangre mezclada, según se observa en la mayor parte de los reptiles, gozando la cabeza y demás miembros anteriores del privilegio exclusivo de las clases superiores. ¡Y todavía se intenta establecer reglas de clasificación! La naturaleza, manteniendo para todos los animales igual principio de vida, la regeneración de la sangre mediante el oxígeno, ha seguido en su construcción infinitos sistemas, que todos, absolutamente todos, conducen al mismo resultado por combinaciones diferentes, por más que á primera vista permita establecer entre ellos diferencias esenciales. Pero hé ahí un animal que pasa,

si de esta manera me es permitido hablar, de un sistema á otro, y que por consecuencia seria preciso dividirlo en dos, puesto que el cuarto delantero está dispuesto como en los animales de sangre caliente, mientras que el cuarto trasero, por su disposicion, debe pertenecer á los animales de sangre fria. Aún hay otra circunstancia más notable que las ya conocidas.

El cocodrilo, cuando está en la tierra, esto es, al aire libre, se presenta tímido, vacilante, sin saber andar, é incapaz de sostener una lucha empeñada, tanto que un negro cualquiera le vence á palos. De esto son causa sus riñones, en los cuales circula una sangre oxigenada solamente á medias. Mas tan luego como el cocodrilo está dentro del agua, repentinamente cambia de sistema ó conducta; se vuelve un sér feroz, indomable; en una palabra, combatiente tan encarnizado, que multiplica los esfuerzos como si la totalidad de la masa de su sangre se hubiera transformado súbitamente en arterial. *Geoffroy Saint-Hilaire*, que en calidad de sabio habia seguido á Bonaparte cuando marchó á la conquista de Egipto, país natal del cocodrilo, se sorprendió en extremo al estudiar dicho reptil sobre el terreno, y observar esa especie de doble vida que, hasta cierto punto, coloca dos séres en un mismo cuerpo. Andando el tiempo, *Geoffroy Saint-Hilaire*, en su obra sobre los cocodrilos de Egipto, dió una ingeniosísima, al par que interesante explicacion. Es muy posible que tú no la comprendas, pero sin embargo te la referiré:

«El cocodrilo, cuando está en el agua, deja que penetre en su cavidad abdominal, por dos canales,

una cantidad considerable de dicho líquido, que á voluntad puede el animal renovarla.»

Supongo que de esta explicacion habrás sacado poco ó ningun partido, ¿no es verdad? Préstame atencion, sin embargo, por un momento más, y de esta manera satisfaré tu natural curiosidad. Tenemos que ocuparnos de los peces, y verás cómo la naturaleza tambien con ellos se ha manifestado grande, pródiga. No solamente ha reunido en un mismo animal dos sistemas, sino que algunos reunen tres.

Si continuamos en el exámen de este reptil tan privilegiado, nos encontraremos con que á cada paso se ven excepciones de la regla general ó anomalías. Aunque es verdad que su lengua está pegada á la boca, como se observa en la tortuga, de tal manera, que los egipcios habian llegado á decir á los griegos que carecia de ella; no obstante, el sistema dentario es muy parecido al de los últimos mamíferos. Diferentes viajeros han hecho mil comentarios respecto á los formidables dientes del cocodrilo, pues le suponen dotado de una fuerza colosal, circunstancia que tú, sin duda, habrás oido encomiar; pero no se trata ahora de esto. Presentan efectivamente su campo de batalla en una sola línea y á lo largo de las mandíbulas que, penetrando las verdaderas raíces de los mismos, hacen notar la diferencia que existe entre los colmillos del cocodrilo y los del lagarto, pues en éste se hallan implantados solamente en la superficie de los huesos que los sostienen, ó sean las mandíbulas. El cocodrilo está, bajo cierto punto de vista, mejor dotado que los mamíferos, puesto que bajo cada uno de sus dientes hay uno ó dos gérmenes de vida que

dura tanto como la del animal, y esto con el objeto de que si alguno, por cualquier accidente, se le cae, poder reemplazarle con otro diente. Hay señoritas, estoy bien seguro, que darian sumas considerables por disponer de otro tanto que el cocodrilo, y tambien señores, si he de hablar francamente. Sin duda habrá más de uno que al saber esto crea ha sido muy injusta la naturaleza eligiendo á esta grande y fea bestia en vez de nosotros, para hacerla un presente que no puede apreciar en su justo precio. Mas yo creo que tan pronto no debemos acusar de injusta á la naturaleza: tiene, en mi concepto, su razon.

En la infancia nosotros tenemos dientes de repuesto; por consecuencia, el reptil puede ser considerado como un bosquejo inacabado de la clase de los animales mamíferos, dando el cocodrilo una idea perfectamente clara de un mamífero que no puede ser incluido en dicha clase á causa de que toda su vida la pasa en el estado de infancia. Siento, en verdad, no poder entrar más en materia para que te persuadieras de que en esto, como en todo, siempre se manifiesta sabia la naturaleza. Así es que en la perpétua infancia en que vive el cocodrilo, va creciendo hasta el fin de su vida, pareciendo que es imposible que pueda morir de vejez y sí por un accidente. El crecimiento del cocodrilo se verifica paulatinamente, segun se ha podido observar en algunos individuos de esta especie que por algun tiempo se les ha tenido cautivos.

Tanto es así, que al nacer solamente tiene de longitud unas siete ú ocho pulgadas, y sin embargo, se han visto cocodrilos de más de treinta y seis piés de

largos. Es decir, que de este dato puedes sacar la consecuencia. No exagerarás aún cuando calcules que el cocodrilo puede vivir un siglo; y en ese caso, dime: ¿qué sería del pobre viejo niño de cien años si la naturaleza no le hubiera proporcionado medios para cuando fuese necesario poder mudar sus dientes?

Un detalle sumamente curioso ofrece la estructura de los dientes del cocodrilo, y es que la parte interior de los mismos está hueca y en tal disposición, que los naturales del país hacen cubos para pipas de fumar, según dicen. Y esta noticia, por más que no te interese, la doy por si los comerciantes en pipas, que todavía no han tenido la idea de mandar por ellas al Cairo, quieren aprovecharse de ella.

Pero empecemos de nuevo á tratar de los esfuerzos de organización que hace el cocodrilo para aproximarse ó poder comparar con las clases superiores á él. En primer lugar, el velo del paladar, que por punto general falta en muchos reptiles, se encuentra en él tan desarrollado, que obstruye completamente la entrada del gástrico. También creo haberte indicado que la clase de reptiles carecía de diafragma, y por esta razón ya habíamos lamentado la pérdida de ese viejo y buen servidor, de cuya interesante historia no te habrás olvidado.

En verdad que me había olvidado por completo del maldito cocodrilo, que no parece sino que trata de desmentir cuanto decimos. Tiene diafragma que funciona con notable regularidad, no obstante de hallarse horadado en el centro, como si tuviera vergüenza de estar allí y quisiera le perdonasen por es

tar separando el cuerpo en dos compartimientos, contrariando la regla que se verifica en todo reptil, abriendo una puerta de comunicacion. ¿Y qué más podré ya decirte? Los pulmones, para estar acordes con la aristocrática organizacion del reptil que nos ocupa, tienen celdillas infinitamente más complicadas que las que se observan en las demás clases de reptiles. Se nota tambien en sus pulmones una multitud de ángulos y rinconcillos que multiplican en manera los puntos de contacto entre el aire y la sangre, teniendo por esta razon el cocodrilo una respiracion análoga á la de los mamíferos, del mismo modo que ya tiene casi su circulacion.

Descendamos por un momento, pues vamos á ocuparnos de las serpientes. Te dije, al ocuparnos de las tortugas, que su tubo digestivo tendía, á medida que se desciende, á desembarazarse de sus accesorios, tomando el aspecto de un tubo recto. Si á tu presencia abriesen una serpiente, verias esta forma que poco á poco vamos tocando. Por de pronto, está casi completamente suprimido el velo del paladar, observándose que la boca se extiende directamente hácia el exófago, cuyo tubo parece correr sin interrupcion á lo largo del cuerpo, con cuatro ó cinco repliegues solamente en la parte inferior, en donde se hallan representados los intestinos. Un abultamiento imperceptible indica el lugar que lleva el nombre de estómago; pero el verdadero, definitivo estómago es el esófago, y si se quiere, tambien la boca.

Verás de qué manera.

Las mandíbulas de la serpiente todavía están menos pronunciadas que las de los demás reptiles. La

naturaleza no se ha ocupado en soldar las diferentes partes, que comienzan tambien, observa esto, por estar separadas en los pequeños mamíferos. Los huesos de la cabeza, en donde se apoyan las mandíbulas, son de por sí movibles, separándose á voluntad del cráneo; de forma que la boca de la serpiente puede abrirse extraordinariamente, no siendo raro ver á una serpiente tragarse animales de mayor volúmen que el del reptil, por ejemplo, una liebre. Te sorprenderás extraordinariamente al saber que la boa, culebra acuática, el gigante de la familia, de una vez se traga grandes cuadrúpedos. ¿Qué valen, pues, nuestras mandíbulas comparadas con las del reptil en cuestion? Verdad es que en ocasiones las suyas emplean muchos dias para hacer pasar la presa á su tubo digestivo; pero una vez que el animal ha enrollado su víctima en sus terribles anillos, la muele y amasa hasta quedar reducida á una especie de rollo alargado, que le baña ó rocia de una baba viscosa y muy abundante para que así la deglucion se verifique ántes y con mayor facilidad. En tal estado coloca el reptil en su dilatable boca el gigantesco bocado, y con la mayor lentitud se efectúa esa verdadera masticacion que tiene lugar á medida que la accion de los jugos gástricos le van poniendo en estado de papilla, para que así pueda resbalar ó pasar al interior del cuerpo del reptil cierta cantidad de aquél, que á su vez es sustituida por otra y otra, hasta que por último termina por desocupar su boca. Tales medios emplea la serpiente cuando se trata de una gran presa; pero si ésta es, por ejemplo, un conejo, entonces el reptil no tiene que poner en juego

ninguno de los medios anteriormente dichos, pues se lo traga sin esfuerzo alguno, y queda detrás de la boca comprimiendo la laringe, hasta tanto que los referidos jugos gástricos ó ácidos enérgicos que las paredes del esófago segregan, hacen que pase al interior del cuerpo del reptil.

Desde luego tú dirás que el velo del paladar para nada hacia falta á la serpiente, pues ésta no tiene gran necesidad de dientes para la masticacion de los alimentos de que ordinariamente hace uso. Efectivamente; así es que los suyos están representados por pequeños ganchos, parecidos á los dientes del lagarto; y para demoler mejor las masas tragadas, se encuentran hasta en el mismo paladar, siendo en algunas especies, como por ejemplo en la boa, muy considerable el número de aquellos, pues se aproxima á ciento los que tiene en la boca dicha gran culebra acuática, variando considerablemente el número de una á otra especie. No siendo órganos de primer orden, la naturaleza se espacia á su gusto con ellos.

Sin embargo, hay uno del que se cuida muy especialmente, y es del diente venenoso, que á ciertas especies ha dotado para que ejerza la accion de un verdadero fulminante contra varias clases de animales que les sirven de principal alimento. Estudiémosle en la serpiente de cascabel, la más célebre de tan aborrecible clase. De cada lado de la mandíbula superior se nota, aislado de los restantes y mayor en longitud, un gancho sumamente agudo, en el que hay un pequeño canal que corresponde precisamente á una glándula ó bolsa que al efecto hay situada debajo del referido diente. El hueso en que descansa

ese pequeño aparato es extraordinariamente movable; y cuando el reptil no tiene que hacer uso de él, está el diente en cuestion al abrigo de un repliegue que de intento hay en la encía. Cuando se desdobra, por decirlo así, con objeto de morder á cualquier animal, entónces la glándula, como se comprime en el acto de la mordedura, envia al referido canal una corriente de veneno que se introduce en la llaga ó herida causada por el mordisco. Entonces la víctima queda inmóvil, segun se ha observado en más de una ocasion; se altera notablemente la esencia y el curso de la sangre, no obrando ya, como es consiguiente, sobre los órganos; pero á pesar de semejante trastorno, no ofrece peligro hasta tanto que no pasa á la corriente de la circulacion en la masa sanguínea, pues que en este caso el animal muere víctima del tósigo. Una vez tragado, ya no obra como veneno sobre nuestro organismo, siempre que no pase á la corriente de la circulacion de la masa sanguínea; es decir, que sobre el estómago no tiene accion. Comprendo, segun la sorpresa retratada en tu semblante, que te parece imposible pueda haberse hecho semejante prueba. Pero no tienes en cuenta de lo que son capaces los sabios siempre que se trata de arrancar un secreto á la naturaleza. Tienen, como los guerreros, su campo de batalla en donde emplean con frecuencia tanto valor como aquellos.

En los dos ganchitos que en la culebra de cascabel forman el diente venenoso, reside toda la fuerza ó defensa del animal, y para él son por consecuencia de la mayor importancia; pero la poca fijeza con que se hallan implantados, les expone con frecuencia á

quedar en las heridas que los mismos ocasionan. Según esto, los podemos comparar con los dientes del cocodrilo, puesto que tienen igual privilegio y aún más. Efectivamente, pues, se vé que no solo tienen detrás uno para en un caso sustituir su falta, sino que hay muchos gérmenes que instantáneamente se desarrollan, y por esta razón jamás se encuentra desarmada ó indefensa la serpiente, pues la aguja emponzoñada puede desempeñar su oficio. Es decir, que la serpiente, lo mismo que el cocodrilo, goza de perpétua infancia; su desarrollo ó crecimiento no tiene límites fijados, y, de la misma manera que en aquel, no puedo decirte con seguridad cuál es el límite ordinario de su vida. Son dos personajes el cocodrilo y la serpiente, que cuando están en libertad, no permiten dejarse estudiar. También el crecimiento en la serpiente se verifica de una manera paulatina, encontrándose algunas de una longitud enorme, si se considera el punto de partida. Esta crecencia indefinida, junto con la extremada longevidad, te lo diré de una vez para siempre, aparece en muchas especies que más adelante estudiaremos. Parece al heredamiento que se observa en cierta clase de criaturas imperfectas, en las cuales la naturaleza no ha hecho más que bosquejar su obra, estando al parecer destinadas á pasar una juventud infinita en comprobación del estado de infancia que las mismas representan; pasajero en los animales superiores, y permanente para éstos. De derecho pertenece á la serpiente, que es el animal más imperfecto que hasta ahora hemos estudiado, pues se reduce, á primera vista, casi á un tubo digestivo, alojado

entre la columna vertebral y un rosario de pequeñas costillas, cuyo número alguna vez llega á trescientas.

El hígado, que se presenta en nuestro cuerpo en forma de una masa diferente y voluminosa, está representado en la serpiente por un delgado cordon que se extiende á lo largo del esófago y del intestino, á cuyas paredes en cierto modo está pegado.

La misma imperfeccion se nota en los pulmones. No habiendo sitio para dos en tan estrecho canal, en donde todo toma la forma del molde, uno de los dos pulmones aparece solamente en el estado rudimentario, formando una pequeña protuberancia, y el otro presenta el aspecto de un largo tubo que desciende hasta casi la mitad del cuerpo, parándose el débil juego de dicho pulmon con una periodicidad que corresponde á cada una de esas monstruosas comidas en las que el animal embotado, no es más que una verdadera máquina que se emplea solamente en digerir.

Por último, hemos llegado á los extremos límites de organizacion, cuyo modelo más perfecto hemos estudiado en el hombre, no existiendo ya ninguna analogía en la organizacion de los peces.

CARTA XXXVI.

DE LOS PECES.

Hemos llegado á una altura de conocimientos, pobre niña, que temo se apodere de tí el fastidio;

porque el estudio de los animales, y particularmente de los peces, aunque ameno, es difícil. Aún era yo muy niño, cuando me complacia en romper los peritos de carton que á mis manos llegaban, con objeto de ver qué tenían dentro, pues al oprimirlos ladraban. El mismo interés debes tener para ver conmigo lo que hay y pasa en el interior de los animales: no desconozco las dificultades que esto ha de ofrecerte; además, tan ocupado estoy en ver el medio de aclarar la multitud de hechos que se presentan unos á continuación de otros, que puedo asegurarte hay momentos en que olvido hasta que hablo contigo. Felizmente se presenta una ocasion para que mejor puedas comprenderme.

Hasta ahora hemos vivido de las explicaciones que te he dado estudiando en tí los actos de la vida; y todos los órganos que hemos encontrado no eran, bien considerado, sino reproducciones más ó ménos fieles de los que tú posees. Pero al fijar nuestra planta en el país de los peces, nos encontramos en presencia de algo completamente nuevo, y es preciso que yo vuelva á nuestras antiguas conversaciones.

Cuando agitas un frasco medio lleno de agua, toda esa blanca espuma que aparece en la superficie del agua, es aire que, arrastrado por el líquido en su caída, la produce al emprender su vuelo. Pero todo no se va de allí; queda una parte muy pequeña, que en cierto modo se funde en el agua; como haria un pedacito de azúcar, estableciendo allí su domicilio. Esto te parecerá extraño; pero voy á darte un medio para asegurarte de cuanto digo. Procúrate un frascito de vidrio, redondeado y un poco estre-

cho de fondo, si es posible; llénalo de agua, y tenlo algun tiempo encima de una bujía encendida. Caminando con precaucion no hay peligro ninguno. Bien pronto verás algunas esferitas, que se dirian de plata, partir del fondo de la botella para brotar y reventar en la superficie. Esas esferas ó pompas que llamais los niños, es aire que estaba instalado en el agua, y que se escapa al calor de la bujía. como los habitantes de una casa cuando el fuego devora sus habitaciones. Al cabo de algun tiempo todo habrá marchado, y las esferitas cesarán de subir.

—¿Pero qué relacion tiene todo esto con los peces?

—Una relacion muy directa, querida niña. A haber habido un pececillo dentro de la botella ó frasco, ántes de que hubiera estado expuesta á la llama, hubiera encontrado medio de utilizar ese aire, cuya presencia en el agua te ves precisada á admitir, puesto que le has visto marcharse y huir. Con este aire, pues, respiran en el agua los peces. muy parcamente, es cierto, pero, como para indemnizarlos de la pequeña cantidad de aire puesta á su disposicion, contiene en cambio más oxígeno que el que nosotros respiramos, porque el oxígeno se disuelve más fácilmente en el agua que el ázoe. Inútil es decir que los peces no tienen pulmones como los nuestros. Conoces ya bastante bien esas dos grandes aberturas que tienen á ambos lados de la cabeza, llamadas *agallas*, por donde los ensartan los pescadores para llevarlos con más comodidad. Ahí es donde tienen sus pulmones, á los que se les ha dado el nombre de *branquias*, porque son órganos de respiracion tan diferentes de los demás, que no podia dárseles

el mismo nombre. La disposicion de las branquias, varía considerablemente de una especie á otra; pero su forma general es en todas la misma. Se componen de una infinidad de láminas suspendidas de unos filetes huesosos, como las hebras de un fleco, y á las que llega la sangre por mil imperceptibles conductos.

Veamos ante todo cuál es la marcha de la sangre en los peces.

Como los reptiles, su corazon no tiene más que un solo ventrículo, y sin embargo, la sangre arterial y la sangre venosa se dirigen cada una por su lado, sin correr jamás el peligro de confundirse: y es que los peces no tienen ya ese doble sistema de arterias y venas que hasta ahora hemos encontrado siempre. La sangre venosa llega sola al corazon, quien la arroja en las branquias, y de aquí la sangre arterial se va por sí misma á los órganos, bajo la lejana influencia del impulso primitivo del corazon, á causa de que la sangre nueva siempre arroja á la otra delante de sí, en los conductos de la circulacion. Verdad es que esto no se opera ni camina muy de prisa; y como el corazon está cerca de la cabeza, su accion no se deja sentir sino muy débilmente en la extremidad del cuerpo, cuando éste se alarga un poco. Así es que la naturaleza se ha apiadado de la anguila, cuya cola está tan lejos del corazon. Un naturalista inglés, *Marshall*, ha descubierto en ella un corazon de refuerzo, que tiene sus latidos propios, independientes de las pulsaciones del otro, y que da á la sangre adormecida é indolente una nueva impulsacion, sin la cual, segun parece, tendria demasiado trabajo y muy pe-

noso para realizar y cumplir el largo trayecto de vuelta. En fin, aún cuando con un corazón más en la cola, la circulación en los peces está exactamente al nivel de la respiración. Tienen un triste arquitecto, cuyas piernas son muy pesadas, los bolsillos muy ligeros, y la vida desciende un peldaño más de la escala. Sin embargo, siempre es la misma vida, no lo pierdas de vista; disminuye á consecuencia de la imperfección de la máquina, pero sin cambiar de naturaleza, como sucede con la luz en nuestros aparatos de alumbrado. ¿Te acuerdas de aquella comparación que te hice al empezar estas cartas y cuya exactitud aún no podías comprender? De la humilde candileja al quinqué, la lámpara mecánica de tu comedor ó la lámpara solar, siempre el aceite es quien acude á quemar aire, en la extremidad de los hilos de una mecha. No le consume del mismo modo en todas partes, y no dá una luz igual: hé aquí toda la diferencia. Del mamífero al pescado, siempre es hidrógeno y carbono, como si dijéramos aceite, que el oxígeno acude á quemar en el cuerpo, en la extremidad de los canales desatados de la sangre. El fuego únicamente es el que va en descenso, y con él la vida. Hé aquí ahora la marcha del agua en el cuerpo del pez.

Las branquias se comunican con la boca por una especie de reja que forman los óseos filetes á los cuales están suspendidas las laminillas. El pez empieza por tragar agua, que al momento pasa á través de esta reja, y circula alrededor de innumerables filamentos de que se compone cada laminilla y donde están los vasos sanguíneos. A través de las delgadas

paredes de estos filamentos es donde se verifica el misterioso cambio del oxígeno libre disuelto en el agua y del ácido carbónico disuelto en la sangre. Una vez verificado, la coraza que cierra las agallas se abre para dejar salir el agua, que una nueva bocanada viene á renovar, y siempre así. Cuando el pez está fuera del agua, sus branquias se debilitan y se secan; el curso de la sangre, tan débil ya, es interrumpido por el encogimiento y destruccion de los canales, y el animal no puede respirar: de manera que tenemos aquí el curioso espectáculo de un sér respirando como nosotros el oxígeno, que se ahoga, si así podemos expresarnos, en el mismo aire en que nosotros encontramos la vida, y que vive en el agua donde nosotros nos ahogamos.

Mientras está en el agua, sucédense de otro modo los hechos; y sus branquias, humedecidas y sostenidas, se acomodan perfectamente al contacto del aire, que no pide otra cosa sino ceder tambien su oxígeno á la sangre, á través de las membranas de las capilares. Así es que á menudo verás peces, carpas, por ejemplo, salir á aspirar el aire á la superficie del agua, cual si fuera un mamífero ó un reptil. Es un precioso refuerzo, que viene á suplir á la parca y escasa distribucion de oxígeno hecha por el agua. Todavía hay ciertos peces cuyas branquias, mejor cerradas que las otras, están acompañadas de numerosas celdas, donde se conserva por algun tiempo una provision de agua suficiente para mantener las laminillas en su estado habitual. Estos peces pueden muy bien irse á pasear por la tierra, donde, como tú y como yo, respiran el aire, siendo por lo tanto ver-

daderos anfibios. El más célebre de todos es el anabas, un pez de la India que no sólo puede permanecer varios días fuera del agua, sino que hasta se proporciona el placer de encáramarse sobre las palmeras, sabe Dios cómo, estableciéndose allí en los charquitos de agua, formados por la lluvia en la base de las hojas. Pero no necesitamos ir á la India para encontrar esos peces desertores. Uno hay entre nosotros que también acude á pasearse por la yerba, del cual te acabo precisamente de hablar: la anguila. Si alguna vez te ocurre poner anguilas en un estanque, procura que nada las falté y estén muy á gusto, porque de otro modo, no las será muy difícil despreciar tus galanterías, yéndose á otra parte á buscar fortuna. Algunas veces se las encuentra en medio del campo, cuando han tenido razones para cambiar de domicilio, serpenteando con bastante ligereza para tomarlas uno por culebras y huir de su presencia, á no tener bastante ejercitada la vista. Hasta tal punto es esto verdad, que en ciertas comarcas de Francia, donde los aldeanos comían en otro tiempo culebras, no han encontrado nada mejor para tranquilizar su estómago, que bautizarlas con el nombre de *anguilas de seto* (1).

En cambio, los peces también, como nosotros, se ahogan en el agua, cuando el agua no contiene aire. El pececillo que hubiera vivido muy á gusto en la botella de que hace un momento te hablaba, án-

(1) *Anguilles d'haies*. No conocemos traducción más exacta ni fiel.

(N. del T.)

tes de exponerla al calor de la bujía, hubiera muerto en la misma, despues de las burbujas de aire. No necesito decirte por qué. Lo mismo sucederia con los peces á quienes por mucho tiempo dejases en una cantidad pequeña de agua que no se renovara bastante á menudo: así como nos sobreviene la muerte cuando no se renueva el aire que respiramos, así tambien moririan ellos, cuando hubieran consumido el oxígeno disuelto en el agua. Entonces les vieras subir á la superficie del agua llamando en su socorro el airè necesario á su vida. Aquellos que guardan en peceras brillantes pececillos rojos debieran aprender esto, y cambiarles el agua con más frecuencia de lo que tienen por costumbre. Cuando se arranca de su vida natural á humildes y pobres séres, poniéndoles bajo el amparo de la providencia humana, en vez de la que velaba por ellos, preciso es al ménos instruirse y aprender las leyes de su vida, no exponiéndose por ignorancia á hacerles sufrir.

Hay, en fin, peces cuyas branquias, más ávidas de oxígeno, no funcionan sino en agua perfectamente aireada, y que bien pronto moririan en nuestras pilas. Así sucede con la trucha, que no vive á gusto sino en las aguas de los países montañosos, ricas por el aire que arrastran consigo al despeñarse de roca en roca. Ahora que se empieza á hacer con los peces lo que se viene haciendo de mucho tiempo á esta parte con los bueyes y carneros, rebaños á los que se crian para tenerlos siempre al alcance de la mano, quizá oirás hablar de los vasos construidos expresamente para trasportar truchas, con mil y mil invenciones para enviar aire al agua que contienen.

Despues de estas palabras ya no necesitas pedir su explicacion.

Convinimos la última vez en que volveria á hablar, en el capítulo de los peces, sobre la tan maravillosa trasformacion del cocodrilo, explicada por el torrente de agua que introduce en su abdómen. Nada podias comprender entónces; pero despues de todo lo dicho y de lo que acabamos de ver, la explicacion marcha por sí sola. Así como en las aves se explica la extraordinaria actividad de la vida por esa doble oxigenacion de la sangre, una de las cuales tiene lugar en el pulmon y la otra en los depósitos de aire colocados en el paso de las capilares; así tambien se explicaria esa multiplicacion súbita de actividad en el cocodrilo por una segunda respiracion que súbitamente se estableciera en la vasta capacidad del abdómen, al contacto de las capilares, con el agua que en ella penetra. El cocodrilo, como el ave, tendria entonces una doble respiracion; solamente que en aquel, una sería permanente y pulmonar, otra momentánea y branquial; elevándose por una parte hasta el ave, puesto que la sangre encuentra al aire por segunda vez en su carrera; sumergiéndose al mismo tiempo en el mundo de los peces, puesto que la sangre acude al agua en busca del aire. Ten en cuenta que esto no es sino una suposicion; y debo prevenirte que será muy difícil sorprender aquí á la naturaleza en sus actos, porque delante del laboratorio, donde en la oscuridad trabaja, hay de centinela una fila de dientes bien poco tranquilizadora para los indiscretos; y nuestros sabios no están aquí en el mismo caso que con un pobre perro, completa-

mente vivo, á quien abren el vientre sin más peligro que el del remordimiento.

Sin embargo, si alguna vez hubo suposicion legítima, seguramente es esta. Todo parece confirmarla; y á ser verdadera, tendríamos en el cocodrilo una muestra de cada uno de los cuatro sistemas adoptados por la naturaleza para el mamífero, el ave, el reptil y el pez. Antes te hablé de dos, despues de tres. Ya ves que me quedaba muy corto en mis encarecimientos, y que no hacía muy mal en invitar á los clasificadores á dar una explicacion más lógica.

A propósito de clasificadores apurados, ocasion propicia es hablarte aquí de los batracios, con los cuales se ha hecho una clasificacion aparte, y que positivamente pertenece á dos clases á la vez; no ya, como el cocodrilo, por detalles tomados de una y otra, sino por un cambio fundamental que en cierta época se opera en su organizacion. Los batracios son en realidad reptiles, pero reptiles que empiezan por ser peces, entiéndelo bien, verdaderos peces.

Si has recorrido el campo, habrás encontrado más de una vez esos grandes charcos de agua que se forman, en la estacion de las lluvias, en las hondonadas de los caminos malos y escabrosos. Diviértete en mirarle á la entrada del estío, y á ménos que el país no peque de demasiado árido y seco, tendrás dos probabilidades contra una de encontrar legiones de pececillos negros, casi enteramente compuestos de una larga cola unida á una cabeza grande, que juegan alegremente entre aguas infectas y sucias, y que parecen caidos del cielo. Esos pececillos son los sapos pequeños, llamados *renacuajos*, que empiezan el

aprendizaje de su vida. Entonces tienen branquias encerradas en cada uno de los lados de tan inmensa cabeza, y respiran del mismo modo que los peces. Más tarde, las dos patas posteriores empiezan á brotar y desarrollarse poco á poco, despues las anteriores; la cola se seca y cae, é insensiblemente el renacuajo se trasforma en sapo ó rana. Advierte que sus branquias siguen el mismo camino que la cola de pez. Desaparecen lentamente, y á medida de su desaparicion se desenvuelven los pulmones. El animal cambia poco á poco de clase, sin dejar, naturalmente, de ser el mismo, bien que al fin sea imposible reconocer en el nuevo al antiguo, cuando no se sabe su historia. Es una de las más sorprendentes demostraciones que conozco acerca del procedimiento misterioso por medio del que la naturaleza eleva insensiblemente al animal de una clase á otra, perfeccionando siempre su plan primitivo sin abandonarle nunca.

En las orillas de ciertos lagos subterráneos que existen en la Carniola, uno de los países sometidos hoy al Austria, se han encontrado batracios más ambiciosos que nuestra rana: los proteos. Estos acumulan; llegan á ser reptiles sin cesar de ser peces, si así puedo expresarme; adquieren pulmones á medida que crecen, y guardan sus branquias. Por lo demás, tendria que darte mil y mil detalles acerca de los batracios, si uno por uno quisiera examinarlos; porque es una familia sumamente variada, en cuyo seno se opera de un modo imperceptible el paso de reptiles á peces, desde la rana, á quien el consentimiento unánime del género humano ha colocado siempre entre

los reptiles, hasta el *axolott* ó *sirena pisciformis*, que vive en el lago de Méjico y que se parece punto por punto, rasgo por rasgo, á una carpa en cuya parte inferior se hubieran fijado cuatro patas pequeñas. Para permanecer en el órden, los batracios debieran haber seguido inmediatamente al de los reptiles, cuya organizacion interior poseen; pero no era posible hablar de sus branquias antes de explicarte cómo es que hay aire dentro del agua, y no queria robar á la historia de los peces, y en provecho de esos intrusos, cuyas branquias de la primera edad no hacen más que aparecer y desaparecer, lo más interesante que posee esa historia.

Contentémonos, pues, con esas palabras, arrojadas al paso á una clase ambigua, cuya historia no es más que la repeticion de otras dos, y volvamos á los peces, á quienes hemos visto respirar, pero no comer.

Las modificaciones del aparato digestivo varían hasta el infinito en los peces. Las lampreas, colocadas en el escalon inferior de la clase, realizan por completo ese tipo que encontramos ya indicado en la serpiente. El tubo digestivo es enteramente recto, sin curvatura sensible, y no alcanza á tener ni aun la longitud del cuerpo. Termina bastante antes de llegar á la cola. En algunos peces empieza á manifestarse una disposicion extraña y rara que más abajo encontraremos. El tubo digestivo, despues de haberse dirigido hácia la parte inferior del cuerpo, tal como constantemente lo hemos visto hasta aquí, se repliega sobre sí mismo y se remonta hácia la garganta, donde acude á desembocar. Las más de

las veces es distinto el estómago; pero afecta mil diversas formas, cual si la naturaleza hubiera querido ensayar todos los sistemas posibles en la construcción de esos vertebrados imperfectos, antes de adoptar el modelo definitivo que debía servirla para los demás.

El hígado es enorme, cargado, por lo general, con una gran cantidad de aceite, cuyo sabor debes conocer si alguna vez has tomado una cucharada de aceite de hígado de bacalao; pero su antiguo compañero y camarada, el páncreas, ha desaparecido. En lugar suyo encuéntrase á la salida del piloro, extremos pequeños de tubos en forma de callejon sin salida, por donde desciende al intestino un espeso licor que brota de sus paredes. Como ves, el resultado es el mismo á pesar de que el órgano sea diferente, y ¡cosa notable! esos tubitos faltan á aquellos peces que, cual las carpas, tienen en la boca unas especies de glándulas salivares, de que ni aun huellas ofrecen los otros; de donde puede deducirse, que tubos y glándulas se suplen recíprocamente. Hé aquí un ejemplo de la luz que, unas sobre otras, arrojan las diversas organizaciones animales cuando entre sí se las compara. Esto establece, en efecto, con bastante claridad, el verdadero papel del páncreas en las clases superiores, mostrándonosle como una glándula salivar interior, destinada á completar el trabajo de la boca en aquellas niñas perezosas, que tragan muy de prisa los bocados nutritivos.

La misma diversidad se observa en la boca, que en el intestino. Algunos peces, como la raya, no tienen lengua. Otros tienen, á guisa de lengua, un filete

seco y duro, casi enteramente privado de movimiento, el cual se diría colocado allí como un piquete indicador del sitio donde se encontraria la lengua, en organizaciones más acabadas. Hay todavía peces, como la pértiga y el sollo, cuya lengua está guarnecida de dientes, ó mejor de ganchos, señal manifiesta de su decadencia absoluta del puesto de confianza que ocupa tu querido y diminuto portero. Preciso es tambien decir que la pértiga y el sollo, como tantos otros de sus colegas, tienen dientes en toda su boca. Esta invasion del paladar por los dientes, que empezó en el lagarto y la serpiente, toma aquí proporciones alarmantes. No es solamente lo alto del paladar lo que está erizado de dientes, sino en lo bajo, en los costados, en todas partes, y hasta en los límites del esófago dirigen victoriosamente los pequeños ganchos su afilada punta. Así es, que ya no es cuestion fijar su numero. La naturaleza les ha sembrado por do quiera á manos llenas y sin contar su número, cual lo hizo con los cabellos del rostro humano, siendo esta comparacion ménos atrevida de lo que pudieras presumir. A veces es una barba interior, áun más espesa que la barba viril del hombre, y que tambien brota de la piel por cima de todo elogio. Pez hay, cuyos dientes son tan finos y están tan estrechados unos contra otros, que al pasear sobre ellos un dedo, creeria uno tocar terciopelo. Ya comprenderás que no hablo del tiburón. Este tiene láminas cortantes y dentadas, duras como el acero, alineadas en amenazadoras filas ó hileras alrededor de la entrada de la boca, y que cortan á un hombre en dos pedazos, tan fácilmente como tus incisivos dividen la

cuarta parte de una manzana. Otros, como la raya, tienen la boca empedrada, tal es la expresion, con dientes completamente aplastados y lisos. La primera vez que vayan á comprar pescado, suplica te lleven una cabeza de raya. Te complacerás en ver esas plaquitas de marfil estrechadas una contra otra, cual las losas que cubren el pavimento de tu comedor. Es ciertamente un verdadero pavimento del vestíbulo, por el que intactos resbalan los visitantes, tragados de una vez, entrando directamente á la casa sin ser detenidos por esta inscripcion que la naturaleza ha colocado en la nuestra: *Nadie pase sin permiso del portero.*

Pero todo esto es nada comparado con el vestíbulo de la lamprea, completamente distinto del nuestro. La lamprea, como te he dicho ya, ocupa el primer rango entre los peces, y por consecuencia entre los vertebrados, cuya retaguardia la forman los peces. Todo lo más que puede concedérsela es que lleve el glorioso nombre de vertebrado, porque la columna vertebral, tan bien y con tanta perfeccion dibujada en los demás peces donde forma la grande arista del centro, apenas está indicada en ciertas especies de lampreas por un filamento blando, que es más bien una membrana que un rosario óseo. La boca está á la misma altura que este bosquejo de columna vertebral. El otro dia te pusieron sanguijuelas y gritaste bastante, si mal no recuerdo, cuando los dañinos animales te picaron. Pues bien: la lamprea se alimenta absolutamente del mismo modo que la sanguijuela. Su boca forma un anillo redondo, que se pega á su presa, y por cuyo centro va y viene una

lengua diminuta armada de estiletes ó lancetas, que avanza para atravesar la piel, trayendo hácia sí la sangre al volver sobre sus pasos. Recoge tus labios en forma cilíndrica, sumérgelos en un vaso de agua, retira hácia atrás la lengua, aspirando, y sentirás que el agua sube á tu boca y la invade. Un procedimiento muy parecido emplearon tus sanguijuelas para desembarazarte de la sangre que te incomodaba, y el mismo procedimiento emplea la lamprea para sacar la sangre de los animales, sobre los cuales se fija.

¿A dónde hemos venido á parar y á qué distancia nos encontramos ahora de aquella boquita á quien hemos visto masticar y triturar el bocado de pan tan admirablemente?

Con la lamprea damos nuestro adios á la rama de los vertebrados, noble raza del reino animal, si bien hace falta distinguir, como en la nobleza de los tiempos de Luis XIV, á los nobles cortesanos que rodeaban la régia persona (y aquí no necesito decirte cuál es el rey), y los nobles de provincia que están á cien leguas de él.

De la lamprea á la familia de los moluscos, ó de los animales blandos, no habria más que dar un paso, y esta misma ruta es la que parece haber seguido la organizacion animal en la marcha de su progreso. Pero la naturaleza no ha marchado completamente recta y sobre una sola línea en su obra. Mientras pasaba del molusco al pez para llegar por ese camino á los vertebrados superiores, avanzaba en otra direccion hácia una clase de animales que se remonta muy por encima de los moluscos, pero que no con-

ducen á nada. Diríase que hay una detencion, un alto, como si la fuerza creadora, apercibiéndose de que seguía un camino falso, hubiese retrocedido y vuelto sobre sus pasos, si alguna vez pudiésemos aplicar nuestras ideas y nuestras expresiones usuales á las vastísimas concepciones de la suprema inteligencia, que ha edificado el plan de esa misteriosa escala de la animalidad.

A estos animales es á quienes desde luego es preciso ver á causa de su superioridad: estos animales son los insectos. Por pequeña que sea la hormiga, no sería justo habrir paso franco á la ostra ántes que á ella.

CARTA XXXVII.

LOS INSECTOS.

Antes de hablarte de los insectos, mi querida niña, sería preciso ante todo decirte á qué rama pertenecen, y cuáles son los caracteres que han servido para establecer esta rama. Acerca de este punto, mi situación es muy embarazosa y difícil. Hasta ahora hemos sido bastante sabios, y hémos aquí amenazados de serlo mucho más, si queremos subir al asalto las tres ramas que siguen á la de los vertebrados. En ellas hay nombres terroríficos, hasta un detalle infinito, y, por encima de todo elogio, mil y mil cosas dignas de tomarse en cuenta, de que aún no hemos hablado. Trazamos con tranquilidad completa

la historia de la máquina de comer, que ocupa el centro del cuerpo, y los sabios no han considerado á esta ciencia bajo el mismo punto de vista para establecer sus ramas; entre nosotros no se prestaba bastante para hacerlo así. Se han fijado en la máquina de locomocion que rodea al cuerpo, proclamándola el punto capital de la organizacion animal, sin prestar demasiada atencion, porque al fin y al cabo no es sino la esclava de la otra. Es verdad que con ésta es mucho más fácil establecer las divisiones, porque las diferencias están más separadas y manifiestas. Esta separa lo que la otra reúne, y así es como la naturaleza ha procedido para llegar á esa admirable combinacion que los alemanes han perfectamente llamado *la unidad en la variedad*; lo cual quiere decir que trabaja siempre sin cesar, como ya te dije, sobre el mismo cañamazo, bordando siempre de manera distinta.

¿Sabes una cosa? Si eres prudente y juiciosa y esta historia ha abierto en tí el sabroso apetito de saber, te contaré otro dia la de la máquina de andar; y la clasificacion de nuestros sabios naturalmente encontrará en ella su lugar oportuno. Entre tanto, haremos como ellos, y dejaremos á un lado sus ramas y ramificaciones, en las que nada tiene que ver la máquina de nutricion, puesto que han sido establecidas sin ella. Nos contentaremos, pues, sin ninguna pretension científica, con examinar modestamente las últimas trasformaciones de nuestra máquina en los principales grupos de animales inferiores, cuyos grupos voy á nombrarte ahora mismo en el orden en que estén. Son los insectos, los crustáceos, los mo-

liscos, los gusanos y los zoófitos. Acepta estos nombres con toda confianza, porque los que ahora no comprendas muy bien, te los explicaré cuando les llegue su turno.

LOS INSECTOS.

No me acuerdo ni sé dónde he leído que se cuentan la friolera de cien mil especies de insectos; y yo creo que aún no están contados todos y debe haber muchos más. Ya comprenderás que nos dispensaremos la molestia de pasar revista á tan formidable batallon. Tomemos uno de los que te son más familiares, el salton, por ejemplo, y examinemos lo que pasa dentro de él. Su historia es casi la misma que la de todos los demás.

El salton ó abejorro es un ave que tenemos entre los insectos, y un ave que te parecerá mucho más maravillosa aún, que aquellas de que ya te he hablado, cuando conozcas la sencillez y al mismo tiempo el vigor de su organizacion. Tiene el vuelo un tanto pesado, es cierto; es respecto de las moscas lo que el buey respecto del ciervo; pero compara el peso de su abultado cuerpo con la delicadeza y la débil dimension de las dos membranas que le sostienen en el aire, y te preguntarás cómo pueden sostener tan grande masa esas dos capas de cebolla.

Esos tan delgadísimos velos realizan tan colosal empuje, salto de fuerza tan titánico, gracias á una actividad cuya sola idea nos espanta. Cuando corres con todas tus fuerzas, ¿cuántas veces adelantas tus piernas por segundo? Quizá te fuera muy difícil de-

cirlo y á mí tambien; pero desconfio mucho que lleguen á una docena. El ave agita sus alas mucho más de prisa cuando golpea el aire con presurosos aletazos, pero no alcanza á la centena. ¿Qué es este número comparado con el del ala del abejorro? No es ya por centenas, sino por millares, como se cuentan sus latidos por segundos; y, entre paréntesis, cuando el hombre quiera sériamente viajar por el aire, abandonará sus globos, que hasta hoy de nada le sirven, y se fabricará máquinas que azotarán el aire con la rapidez del abejorro. Esto te parecerá extraordinario; pero he visto una pila eléctrica, montada en un pié de vidrio, que hacia golpear un martillo millares de veces por segundo; y el martillo hubiera podido muy bien arrastrar consigo y en su movimiento una ala pequeña, ¿no es cierto? Dispénsame esta idea vertida como en el aire, que se me habia ocurrido hace mucho tiempo y que el abejorro viene á recordarme, y permíteme pasar en silencio su explicacion, así como la manera á que se ha recurrido para contar los latidos de las alas de los insectos. Esto nos conduciria á regiones demasiado elevadas, donde seguramente no nos encontraríamos muy bien.

Volviendo á nuestro pequeño animal, dejó á tu meditacion qué prodigioso gasto de fuerza necesita tan rápida precipitacion de movimiento. Hemos hablado del acelerado curso de la sangre de las aves; ¿cuál no deberá ser comparativamente la carrera de la sangre en tan fabulosa locomotora! Ahora bien: ¿qué aparece ante nuestros ojos si levantamos la coraza que le envuelve? Nada, absolutamente nada de ese aparato de circulacion que tanto conoces; ni co-

razon, ni venas, ni arterias; únicamente una bolsa de líquido blanquizco derramado y esparcido por toda la cavidad interior. Ni huellas hay de pulmones: ningun medio aparente de regeneracion en esa sangre que parece inmóvil, porque sangre es ese líquido, á pesar de su color, ó por lo ménos sangre en flor. Tiene tambien sus glóbulos, mal formados es verdad, y completamente hechos bolas, semejantes á las que se encuentran en nuestro quilo, que tiene el color de la sangre de los insectos, y que tambien puede ser considerado como sangre que está haciendo su aprendizaje. ¿Por qué magia ese arquitecto apenas bosquejado, y al cual se le creeria enclavado en su sitio, llega á realizar hechos extraordinarios, ante los que retrocederian sus colegas ya citados, tan ágiles y tan completos? ¿Dónde va á buscar el oxígeno necesario para tantos movimientos, puesto que hemos convenido en que el animal no puede moverse sin consumir oxígeno?

Mira bajo sus alas: verás á lo largo de su cuerpo una línea sembrada de trecho en trecho por pequeños agujeros que cierran dos especies de puertas móviles. Se les llama *tráqueas*. Aquí vienen á desembocar unos conductos que circulan, ramificándose hasta el infinito, en todo el cuerpo, y por los cuales penetra el aire para atravesar la masa de la sangre en todas direcciones. La sangre no acude á buscar aire; el aire es quien corre á buscar la sangre; y tenemos una circulacion de nueva especie, de un género completamente distinto, cuyo efecto es aún más enérgico, puesto que se hace sentir de una manera permanente y en todas partes á la vez. Nos ma-

ravillamos antes de la doble respiracion de las aves; y queda muy detrás de la respiracion universal del insecto, que puede muy bien pasarse sin pulmones, puesto que todo su cuerpo no es sino un vastísimo pulmon.

Por lo demás, no te fies de las apariencias, y no imagines que la sangre de nuestro abejorro permanece inmóvil alrededor de los conductos aéreos, bebiendo perezosamente el oxígeno que acude á ella. Aunque no está encerrada en canales, no por eso es ménos arrojada incesantemente por corrientes regulares que recorren y renuevan esa balsa ó charca, que al primer golpe de vista se creeria estancada.

No es este el único ejemplo de corrientes del mismo género que nos presenta la naturaleza, ¡y adivina dónde voy á buscar el equivalente de la circulacion del abejorro! En el Océano: nada ménos que en el Océano; pero nada es pequeño ni grande para la naturaleza, que indiferentemente aplica sus procedimientos á un globo inmenso como á un átomo. La sangre de nuestro globo es el agua, que contiene todos los gérmenes de fecundidad, y sin la cual, como ya te lo he dicho, no hay vida posible, tanto en el reino vegetal como en el reino animal. El agua de los arroyos, de los rios, de las fuentes, corre por conductos ó canales, cuyo conjunto recuerda perfectamente, al primer golpe de vista arrojado sobre un mapa geográfico, el sistema de circulacion que hemos observado en los vertebrados. El agua del mar es conducida, como la sangre de los insectos, por una circulacion sorda, invisible en el mapa, por inmensas corrientes establecidas, unas en la superficie, otras

en el fondo mismo, en el corazón del Océano, que la hacen viajar en eterna carrera del ecuador á los polos y de los polos al ecuador. El procedimiento de que la suprema Inteligencia, ordenadora del mundo, se ha servido para poner en marcha las inmensidades del Océano, comprendes muy bien que ha podido servirle para hacer circular algunas gotas de sangre en el abejorro. El agente de impulsión de tan pequeño animal es un largo tubo situado en toda la longitud de su espalda y llamado *vaso dorsal*. Te dije que bajo su coraza no habia corazón, y hablé con demasiada ligereza. El vaso dorsal es un verdadero corazón; pero un corazón sin venas ni arterias, arrojado casi en medio de la sangre. Se contrae y se dilata como la nuestra, aspira la sangre por válvulas laterales que juegan exactamente igual que las nuestras y la rechaza hácia la masa por una de las extremidades que van á parar á la cabeza. De aquí se origina el movimiento de vaiven que lanza la sangre de la cabeza á la cola y la conduce de la cola á la cabeza. Pero ¿quién osaría reconocer en esta organización elemental, donde todo parece obrar por sí mismo y hacerse de sí mismo, la máquina de mecanismo y engranajes tan complicados, que tanto tiempo hemos tenido bajo nuestros ojos?

Pues bien: en ese sufragio universal de todos los órganos conocidos por nosotros, sólo uno sobrenada, mostrándose tal como le hemos visto hasta ahora. ¿Sabes cuál es? El tubo digestivo. El insecto es un ave, hemos dicho al empezar. Su tubo digestivo está cortado por el mismo patron que el de las aves, hasta tal punto, que los naturalistas han dado los

mismos nombres á las diferentes piezas de uno y otro. Despues del esófago, viene un buche, muy claramente indicado; despues una molleja con las paredes gruesas, donde son triturados los alimentos. La gallina traga, si lo recuerdas, pequeños guijarros que desempeñan en su molleja el oficio de los dientes de nuestra boca. El abejorro no tiene necesidad de tragar nada. Su molleja está guarnecida de piececitas córneas, verdaderos dientes colocados allí como en su vivienda propia, que ventajosamente reemplazan los dientes de encuentro, que la gallina corre á picotear. Te habia señalado en las aves, entre el buche y la molleja, un hinchamiento ó curvatura del tubo digestivo acribillado de agujeros pequeños donde los alimentos eran inundados de jugos. Esa curvatura se vuelve á encontrar aquí, y completamente cubierta de una multitud de tubitos, que seria fácil tomar por pelos, de donde tambien cae una lluvia de jugos. Solo que viene inmediatamente despues de la molleja y parece desempeñar el papel de nuestro duodeno. Allí es, en efecto, donde se opera la fabricacion del quilo. Tambien se le ha dado el nombre de *ventriculo quilífico* (1), nombre un tanto bárbaro, pero que por sí solo se explica, y que convendria perfectamente al duodeno de los animales superiores. A él llega la bÍlis, como para completar la semejanza;

(1) La convexidad del pecho correspondiente á las aves lleva un nombre bastante parecido, pero aún mucho más bárbaro. Le habia dejado en el silencio, porque, lo confieso humildemente, no sé qué quiere decir; pero me asalta un remordimiento, y voy á acallarle: se llama *ventriculo succenturiano ó glanduloso*.

pero no busques el hígado: ha desaparecido, ó más bien, ha cambiado de forma. Te acordarás de lo que en los peces habia llegado á ser el páncreas, una hilera de tubos destilando un líquido salivoso. Este precisamente es el aspecto del hígado en el abejorro. En lugar de esa masa carnosa, á quien hasta aquí habia pertenecido el trabajo ó funcion de elaborar la bÍlis, no distinguirás más que un flotante paquete de tubos largos y desenlazados que desembocan en el intestino, derramando en él la bÍlis. El órgano está trasformado; pero se le reconoce en su funcion, que permanece la misma. En cuanto al páncreas, ha sido suprimido, como las glándulas salivares en los peces. En lugar suyo, hay otros tubos que desempeñan el papel de las glándulas y vierten la saliva en la cámara posterior de la boca; porque ten en cuenta que tienen una.

Como ves, nada deja de volver á encontrarse en este tubo de algunas pulgadas de largo, y distínguese igualmente en él un intestino delgado y otro intestino grueso. Se trata del abejorro, cuyos alimentos son hojas de árboles, y por esta razon doy algunas pulgadas de longitud al tubo digestivo. No excederia de la longitud del cuerpo si estuviera destinado, como en otros muchos insectos, á recibir un alimento ó nutricion animal. En efecto, la ley que hemos visto demostrada en el buey y el leon, extiende tambien su imperio sobre el mundo de los insectos; y mientras que todo el resto de la organizacion parece haber sufrido un cambio radical, permanece aquí en su respectivo lugar, y quedamos en el mismo sistema. ¿Tenia yo razon al anunciarte que en el

tubo digestivo residia la unidad del plan animal, y que era la inmutable é invariable base sobre la que el Creador de los animales habia elevado todas sus construcciones?

¿Qué sucederia, pues, si tomásemos al insecto desde su punto de partida, cuando aún no es más que un gusano, es decir, pura y simplemente un tubo digestivo? Porque aquí no te refiero sino una parte de su historia, y es preciso que sepas que esa historia encierra maravillas mucho más admirables y sorprendentes todavía, que la trasformacion del renacuajo en rana.

Esa mosca de brillantes colores que acude á revolotear en torno de la despensa, y que por ella se ponen sobre las fuentes de carne ó de fruta esas lindas alambreras cuya utilidad quizá no comprendes, ¿sabes á qué vá? Acude allí para depositar sus huevos en los condimentos de tu mamá; y si pudiese aproximarse á ellos, verias antes de mucho agitarse en los platos unos gusanitos blancos, que bien pronto te quitarian el apetito. Esos gusanos son moscas en mantillas, que no tardarán mucho en encontrar sus alas, si las dejas tiempo para ello. Por repugnantes que en la mesa te parezcan, merecen mucho más interés del que te imaginas. A ellos les pedirémos la palabra del gran misterio de las trasformaciones animales, cuando hablemos de los gusanos.

Entre tanto, acabemos de ver cómo se suceden los hechos en el *insecto perfecto*; es el nombre con que se ha bautizado á este pequeño sér cuando ha franqueado las etapas y puntos intermediarios que le separan del inorgánico. Perdóname, querida niña, si

en este momento te hablo cual á una persona mayor. Muy difícil es, en verdad, decirte estas cosas de otro modo distinto; y desde que te paseo por el centro mismo de las maravillas de la creacion, debes empezar á familiarizarte con las ideas y términos, que han inspirado á los hombres. Te he tomado á mi cargo desde muy niña, y seria mi mayor triunfo, mi más brillante éxito, dejarte hecha toda una señorita al abandonar mi tarea. He hecho trabajar bastante á tu cerebro con la excusa de entretenerte, para que me sea permitido esperar esto y algo más.

Tenia necesidad de hacerte esta confidencia, porque acabo de releer y repasar nuestras primeras conversaciones, y advierto que insensiblemente te he sometido á un régimen que no es ya el mismo del principio. Preciso es que me diga, para tranquilidad de mi espíritu, que desde entonces has crecido y que ahora sabes muchas cosas de que aún no habias oido hablar cuando empezamos estas Cartas. Aquí es donde está el secreto de todas las trasformaciones. Empezamos por arrastrarnos sobre un terreno que no conocíamos; pero nuestras alas han debido brotar y crecer á medida que caminábamos, y bien podemos volar un poco.

Sin embargo, no temas: tendré cuidado de no fatigar tus alitas de mariposa. Por ahora, no se trata sino de examinar qué es del quilo del abejorro despues de haber sido fabricado en ese bonito y pequeño tubo tan bien hecho. Nosotros tenemos vasos quilíferos que acuden á extraerle del intestino, y le arrojan á la puerta del corazon, en el torrente de la sangre, donde acaba de educarse por completo. ¡Pero el abe-

jorro, que no tiene otros vasos que sus conductos de aire, y ese tubo dorsal sin comunicacion con el intestino?... No te inquietes por él. Haz un tubo con un pedazo de tela, cósele perfectamente y llénale de agua. El tubo podrá estar muy bien cerrado y cosido por todos lados, pero el agua no encontrará mucha dificultad en filtrarse á través de las mallas. Lo mismo sucede con los tubos que los animales tienen dentro de sí, y cuyas paredes están hechas de fibras entrelazadas. Para decírtelo como de paso, de esto proviene el nombre de *tejidos*, comun además á todas las sustancias sólidas de los cuerpos, porque todas tienen la misma estructura general. El intestino del abejorro flota ¿lo recuerdas? en el lago de sangre que llena toda la cavidad de su cuerpo. Pues bien: el quilo no tiene más que resbalar á través de paredes para llegar inmediatamente á su destino. Entonces ya no tiene nada de extraño la blancura de esa sangre, y tenia algunas razones para compararla hace un instante á nuestro quilo. Quilo es, en efecto, que viene en línea recta de la fábrica y que no ha sufrido otra preparacion; por donde puedes conocer que esta pequeña máquina, en apariencia, tan completamente distinta de la nuestra, puede sin embargo reducirse á los mismos elementos, y que en ella se manifiesta la vida por el mismo procedimiento, la accion de la sangre sobre la albúmina extraida de los alimentos. El abejorro no es de seguro, ni con mucho, tan parecido y semejante á nosotros como el caballo; pero el principio de su vida es semejante al nuestro; y esto debe bastar ya para que los niños que sienten y razonan, consideren atentamente ántes de

torturar, como por via de pasatiempo ó juego, á un sér cuya vida ha arreglado Dios basándola en las leyes de la nuestra. Digo esto, para esos chicos verdugos, que se complacen en atormentar á sus víctimas: no hablo para los agricultores que persiguen á son de guerra á los que devoran la cosecha, y á los cuales, reconozco, no se puede en razon proponer la práctica del tío *Toby* (1).

Para acabar con nuestro abejorro, quédanos por examinar una parte importante de su individuo, la que, al hablar de los demás, ha ocupado más á menudo nuestra atencion desde el principio de este estudio; quiero decir la boca. Ya sabes que es el punto esencialmente variable del tubo digestivo; así es que no te extrañará encontrar aquí alguna cosa inesperada y completamente nueva. La boca del abejorro se compone de gran número de piezas, dispuestas en la parte exterior en torno de la abertura del canal alimenticio, y cuya nomenclatura callo en obse-

(1) Te hablo del tío *Toby*, hombre que nada tenia que hacer aquí, para tener ocasion de darte á leer diez líneas de *Sterne*, que quisiera poner á la vista de todos los niños:

—«Véte,—dijo un dia, estando á la mesa, á un enorme moscon que habia zumbado alrededor de sus narices y le habia atormentado cruelmente durante toda la comida, y que, despues de numerosas tentativas, le habia al fin apresado al vuelo;—no te haré ningun daño,—dijo mi tío *Toby*, levantándose y atravesando el comedor con su moscon en la mano;—no tocaré ni un solo cabello de tu cabeza; vete,—dijo, abriendo la ventana y al mismo tiempo la mano para dejarle escapar;—véte, pobre diablillo; véte, huye; ¿por qué he de hacerte daño? El mundo es, á fé mia, bastante grande para contenernos á los dos.»

N. del A.)

quío de lo poco que te interesa, porque son apéndices muy pequeños que tardarías mucho tiempo en encontrar sobre tu propietario. Sólo dos de estas piezas merecen fijar nuestra atención: dos pedazos de cuerno muy duros, colocados uno á cada lado, y que se llaman *mandíbulas*, que sirven al abejorro para cortar las hojas que devora. Figúrate que te han dado, en resumidas cuentas, dos grandes dientes, plantados á ambos extremos de tu boca, marchando completamente solos uno contra otro y llegando á encontrarse bajo la nariz, y estarás armada cual el abejorro para morder tus golosinas. Ya no habrá otro medio de morder directamente de alto á abajo, así como lo han hecho hasta ahora todos los animales que hemos examinado. Esta circunstancia es la que en particular distingue la manera de comer del insecto, porque las aves y la tortuga nos han demostrado y enseñado ya, que se podía comer con dos pedazos de cuerno: el abejorro nos enseña ahora que puede comerse de costado. Pero esto no es más que un detalle accesorio. Una vez tragado el alimento, nada se conoce.

Todos los insectos, además, no están comprendidos ahí. El abejorro pertenece á la categoría de los *mascadores*, así se les llama, que muerden y mastican sus alimentos; pero hay también la categoría de los *chupadores*, que viven por la succión de alimentos líquidos y están armados de distinta manera.

En la inocente mariposa que vive del jugo de las flores, el tubo digestivo termina exteriormente con una trompa arrollada varias veces sobre sí misma, la cual no es otra cosa que una exagerada prolonga-

ción de dos mandíbulas, que se hunden interiormente y forman un tubo en que se abrazan una con otra. Esta trompa adquiere rápida todo su desarrollo en presencia de la flor, yendo á beber sus jugos en el fondo de su corola, como podrias beber con una paja el líquido contenido dentro de un frasco. Diviértete un día de verano en examinar los ejercicios de una mariposa alrededor de las flores. Algunas veces se posa, pero las más de ellas se contenta con revolotear en torno suyo. Verás ir y venir con agilidad extrema un hilito muy delicado y bastante suelto: es la trompa que clava al vuelo en las corolas su agudo dardo, sin que apenas parezca tocarlas: ¡tan delicada y suave es su caricia!

Ménos inofensiva es la trompa del mosquito, y de todo el endiablado grupo de las moscas sanguinarias. Todavía es un tubo, pero ese tubo ya no es un simple canutillo; es una vaina dentro de la cual juegan estiletes ó estoques de una finura y un temple incomparables, que atraviesan la piel de sus víctimas, á la manera de las lancetas de la lamprea y, como ellas, llevan consigo la sangre al retirarse.

En fin, entre los parásitos, el último y el peor grupo de los insectos, la vaina de lancetas ó estiletas se reduce á las proporciones de una especie de pequeño pico tubulario que, en reposo, se repliega hácia abajo á la manera de los ganchos cónicos de la culebra de cascabel.

Quizá no sepas lo que es un parásito. Parásito toma su origen de una palabra griega que literalmente significa, *que gira alrededor del trigo*. Los griegos la aplicaban á los hambrones desvergonzados, quie-

nes para huir del trabajo se implantaban entre los poderosos hartándose á expensas de ellos. Los parásitos son los pequeños animales que se establecen sobre los grandes para aspirar y chupar sin ningun trabajo la sangre que otros han fabricado. El lobo caza, combate, despedaza su víctima, la trasforma en líquido nutritivo á expensas de todo el trabajo interior que tan extensamente he referido ; y cuando todo está hecho, la diminuta pulga, que vive oculta entre sus pelos, absorbe con la mayor tranquilidad esa sangre tan preciosa, comprada con tantos esfuerzos.

Muchos parásitos hay en el mundo, querida niña, empezando por tí, que tranquila y sosegadamente comes el pan, sin inquietarte de dónde viene el trigo. Tú tienes bastante corazon para pensar que esto no debe durar siempre, y que importa mucho á tu honor y á tu dicha el no vivir así toda tu vida, sin que á tí te cueste nada, costándoles á los demás. Más tarde tendrás deberes que cumplir, á cuya idea es preciso acostumbrar desde ahora á tu espíritu, para de antemano disponerte á que no llegue un día en que hayas pasado por la sociedad humana tomándolo todo de ella sin entrégarla nada. Te aconsejo que invoques esta idea cuando trates de abandonar el juego, en pró de esta preparacion, que es nada ménos que cuestion de honra. Convengo en que siempre no es muy divertida, pero tú debes considerarla como una escala puesta al alcance de tu mano para salir del parasitismo. Si estuvieras en un pozo y te enseñasen una escalera, estoy seguro de que no te pareceria demasiado ruda para subir. A tí toca

ver y examinar si quieres permanecer donde estás, porque los que nada saben, nada aprenden, á nada se pliegan, y no son buenos sino para envanecerse y divertirse; esos quedan parásitos toda su vida, y es muy vergonzoso, aunque algunas veces aparenten dudarlo y áun negarlo.

A tu edad aún no es vergonzoso nada de esto. Dios nos muestra en los insectos que permite el parasitismo en los jóvenes; y á este fin, necesario es que vuelva á un punto de la historia de los animales que ya he tocado. Ya dije, al hablar del cocodrilo, que el estado definitivo de los animales inferiores se encuentra reproducido en la infancia de aquellos que ocupan un lugar más elevado. Todavía puedo volverlo á decir á propósito de los insectos. Todos los hijuelos mamíferos empiezan por ser parásitos, por lo ménos chupadores, porque por de pronto, todos viven de la leche contenida en las mamas, que no es sino una trasformacion, un estado particular de la sangre. Se ha reservado el nombre de parásitos, entre los insectos, para aquellos que eligen su domicilio en el cuerpo de su anfitrión (1); pero en justicia real y verdadera, podría también aplicarse al mosquito y á sus colegas, quienes una vez hartos y repletos, hacen su reverencia, cual la que hace el gato despues

(1) Dos versos de *Molière*, que han pasado á ser proverbio, enriquecieron el idioma francés con la palabra *anfitrión*, que venia aquí como de molde, para no caer en la tentacion de emplearla; versos que no traducimos por ignorar el arte de hacer coplas.

«*Le véritable amphitrión*
Est l'amphitrión ou l'on dine.»

de haber mamado la leche de su madre. Pues bien, sin ánimo de censurar ni criticar, si descendemos á los escalones inferiores de los mamíferos, encontraremos verdaderos parásitos, en la acepcion más completa de la palabra. ¿Te acuerdas de la bolsa, merced á la cual deben su nombre los marsupiales? El hijuelo del kanguróo habita primero por espacio de cuatro meses en la bolsa de su madre, invisible, enganchado, pegado á la mama donde, por decirlo así, bebe su vida. ¡Entónces es un parásito completo! Durante los cuatro meses siguientes sale, entra y va á pasearse entre sus comidas, como los demás hijuelos de su clase. Es un simple chupador, doble ejemplo de la tendencia del Creador á repetirse en todas sus concepciones, utilizando aquí para la infancia del mamífero, los procedimientos inventados para el insecto adulto, doblando en otra parte la mariposa en el pájaro mosca, que podria llamarse una mariposa vertebrada, y reproduciendo el mosquito en el vampiro, que yo me represento como una prueba amplificada y perfeccionada del molde original de donde ha brotado el azote de nuestras noches de estío.

¿No es cierto que hemos hablado ya bastante acerca de los parásitos, cuyo nombre apostaria cualquiera cosa á que te produce mal efecto, desde la irreverente comparacion que me he permitido hacer? A tí solo atañe y toca, querida niña, borrar lo que podrias encontrar humillante respecto de la posicion que te he revelado. Haz felices á tus padres, sobre los que vives, y que de tan buena gana se dejan sangrar. No estás tú en el mismo caso que esos anima-

les que no sienten ni razonan. Con un poco de obediencia y amor, puedes pagar tu escote sin que se quejen del cambio.

CARTA XXXVIII.

LOS CRUSTÁCEOS Y LOS MOLUSCOS.

LOS CRUSTACEOS.

Los crustáceos son los cangrejos, langostas, ermitaños, crabajos, que pueden mirarse como los primeros hermanos de los insectos, entre los cuales más de un naturalista ha creído deber colocarlos. Como ellos, se dividen en mascadores, con el mismo juego de mandíbulas, y en chupadores, que son también parásitos, con vainas tubularias de estiletos. A los insectos parásitos han sido entregados los mamíferos y las aves; los peces han sido reservados á los crustáceos, que no por esto se desdeñan de instalarse sobre sus humildes vecinos, los moluscos; y aún entre ellos mismos, los pequeños se encaraman sobre los grandes. Algunos viven en la tierra, pero la inmensa mayoría vive en el agua, y parece destinada á representar en el mundo acuático, la clase aérea de los insectos, de la que sin embargo difiere bajo muchas relaciones.

La primera diferencia está en esa costra (en latin *crusta*) pedregosa que conoces bastante bien, si como supongo has comido cangrejos, y en la cual está

envuelto, como el abejorro en su coraza córnea. Por donde quiera que en el insecto hayamos encontrado la coraza córnea, volvéremos á encontrar la piedra en el crustáceo. Las mandíbulas están construidas en piedra, así como los dientes del estómago. Es la misma construccion, con la única diferencia de que el constructor ha cambiado de materiales.

El tubo digestivo es ménos complicado, y no presenta más que un solo inmenso estómago, en lugar de esa serie de estómagos por la que el insecto se aproxima á la organizacion de las aves. En cambio, si el hígado se reduce en algunos á simples tubos flotantes, como hace poco hemos visto en el cuerpo, lo más frecuente es que se multipliquen y se estrechen de tal manera los unos contra los otros, que formen una masa compacta y voluminosa, un verdadero hígado, para decirlo en una palabra, y de donde parte, como en nosotros, un *canal ó conducto colédoco*, que va á desembocar en el intestino, á la salida del piloro. ¿Te acuerdas de aquel canal del hígado, cuyo nombre no quise decirte al hablarte de él, por discrecion y porque era muy feo? Pues ahí tienes ese nombre tan formidable. Ahora que has leído y áun tragado tantos otros, tendrás fuerzas para digerir ese.

No han podido descubrir ni encontrar vasos quilíferos en el crustáceo, de donde se puede deducir que el quilo sale del intestino por traspiracion, como sucede en el insecto. Allí dá origen y movimiento á una sangre casi límpida, una especie de linfa, puesta en movimiento por un verdadero aparato de circulacion; un corazon real y bien conformado, con sus

conductos. Este conducto no tiene más que un solo ventrículo, y sólo envía la sangre en una dirección, como en los peces; pero hay una diferencia que señalar. Al corazón de los peces puede llamársele corazón venoso, puesto que no tiene sino sangre venosa que de allí se dirige á las branquias, mientras que el de los crustáceos es un corazón arterial. Recibe la sangre directamente á su salida del órgano respiratorio, lanzándola, no en una aorta, sino en varias arterias que se dirigen cada una por un lado á alimentar las diversas regiones del cuerpo. Esto se aproxima considerablemente al sistema de circulación que conocemos; solo las venas son las que dejan bastante que desear. Hace como una transición entre esas corrientes vagas que trasportan la sangre de los insectos de un extremo á otro de la cavidad donde bañan sus raros órganos, y los cerrados conductos de los animales superiores. Dos intervalos irregulares que separan los órganos, mucho más numerosos aquí, están cerrados por membranas, entre las cuales se esparce y derrama la sangre venosa, tan naturalmente como el quilo. El conjunto total llega á escavaciones practicadas en el punto en que las patas se articulan con el tronco, especies de depósitos donde verdaderos canales llegan á tomarles para conducirles á las branquias.

Por las branquias es por donde efectivamente respiran los crustáceos, en su cualidad de animales acuáticos. Estas branquias están situadas casi por el molde que hemos observado al tratar de los peces. Aunque su forma y su disposición varíen de una especie á otra, el principio es el mismo: siempre son

montones de *laminillas* ó de filamentos, cuyos apoyos ó sustentáculos son visitados por dos conductos, uno que conduce la sangre de los depósitos venosos, y el otro que la lleva al corazón.

Los cangrejos, las langostas, los crabajos, que son los jefes del batallón de la tropa crustácea, tienen las branquias encerradas en el cuerpo, como los peces; pero la circulación del agua se opera allí en sentido inverso, como la de la sangre. En lugar de entrar por la boca y salir por los costados, así como lo hemos visto ya; entra por el borde de la ósea concha que cubre el cuerpo y sale por cerca de la boca, detalle de pura fantasía que en nada cambia el juego del aparato. Todos estos animales están igualmente conformados para nadar y para andar, las langostas sobre todo, y sus branquias se acomodan muy bien, como lo hemos observado en ciertos peces, al contacto con el aire puro. Así es que puede colocárseles entre los anfibios. Hay también un cangrejo, al cual se le ha dado el nombre de cangrejo de río (1), que perece en el agua, á pesar de tener branquias (porque el poco aire que puede recoger de una vez es insuficiente para su respiración), y constantemente habita en la tierra. Es verdad que busca los parejes húmedos, porque sus branquias le perderían si llegasen á secarse; y, como los peces que hacen escursiones fuera del agua, está provisto de un depósito interior lleno de cierta cantidad de dicho líquido.

Los crustáceos completamente acuáticos tienen,

(1) *Crabe de terre.*

para simplificar el trabajo, branquias exteriores suspendidas en el agua, ora enganchadas á la parte inferior del vientre, ora á las patas. Si alguna vez en la mesa de tu casa ves crevetas, mira bien á la base de las patas, y distinguirás unas especies de membranas sueltas, que son las branquias. Allí están al justo alcance de la sangre venosa, puesto que están en frente y en el lado opuesto del tabique que cierra al cuerpo, donde están situadas las pequeñas cavidades en que se amontona. Has de saber que estas branquias no pueden funcionar sino en el agua, y la creveta perece así que se la separa del elemento protector. Hé aquí la causa de que no se la pueda conservar mucho tiempo, ni hacerla viajar largo trecho, con mucho sentimiento de sus apasionados y de los que, como nosotros los que estamos en *Alsacia*, viven demasiado léjos del mar.

Hay otros crustáceos, vecinos de la creveta, cuya organizacion está todavía más simplificada. Estas son las patas mismas, convertidas en láminas extremadamente delgadas, que desempeñan el papel de branquias, órganos de dos fines diversos, que á la vez sirven para nadar y respirar.

Tenemos en nuestras casas un pequeño crustáceo, el único, á mi entender, que forma sociedad con el hombre: la corredera ó cucaracha. Debes conocer á ese animalucho negruzco, que se hace una bola cuando se cree amenazado, y á quien se tomaria por un insecto si uno no supiera á qué atenerse. La cucaracha no tiene branquias pendientes al exterior, ni en el interior del cuerpo nada que se parezca al aparato respiratorio de sus grandes colegas. Pero,

mirándola de cerca, se distingue á lo largo de su vientre una série de pequeñas láminas, que son los órganos de respiracion, y que tambien entran en la clase de branquias, porque del mismo modo que las otras, necesitan un cierto grado de humedad para desempeñar sus funciones. Así es que jamás verás á la cucaracha pavonearse al sol, donde se secaria demasiado pronto; y si en alguna parte hay algun rincón húmedo y oscuro, allí es donde tienes más probabilidades de encontrarla.

¡Animales que respiran por las patas y por el vientre! ¿A dónde vamos á parar? ¿Pues qué seria si fuese hasta el fondo mismo del mundo de los crustáceos? Encontraríamos seres raros y extravagantes, de los cuales no podrias formarte ni una ligera idea, porque viven solo en el mar y que no tienen órgano especial de respiracion. Respiran por toda la superficie del cuerpo. ¡No te asombres, no! No tardaré mucho en ponerte frente á frente de uno á quien conoces mucho y que no respira sino de este modo.

Pero á los crustáceos primeros son á los que debemos atenernos para juzgar la clase. Descendiendo demasiado, correríamos el peligro de no ver con entera claridad. La creacion animal está aquí en el terreno de los ensayos; y con tal profusion se multiplican, con lujo tan grande de engañosas semejanzas y de diferencias que desaparecen con las transformaciones, que, apurada la clasificacion, ya no se sabe á qué santo encomendarse. Gusanos, moluscos, crustáceos: ¿á qué grupo pertenecen éstos y á cuál aquellos? Al que se quiera, puesto que estos grupos no representan nada seriamente determinado en el plan

del Creador, y que, fáciles de distinguirse en lo alto de la escala, se confunden en lo bajo de la misma, como vértices que se lanzan de una base comun, en la cual se reunen por el pié.

A consecuencia de esto, querida niña, tú me permitirás de aquí en adelante, y hasta el fin, no entrar en el detalle de todas las horribles bestias que pululan en lo más profundo de la animalidad, á las cuales, llevados los sabios de un espíritu discreto, han dado espantosos nombres para impedir á las niñas penetrar en tales honduras. ¿Qué hubieras pensado de esa humilde creveta, tan bonitamente bautizada por los pescadores, si yo te hubiese enseñado que pertenece á la division de los *edriofthalmos*? Te hubiera costado mucho trabajo pronunciarlo; pero ignoro qué decirte acerca de tal palabra: así se escribe: esa es su ortografía.

Así, pues, nos contentaremos con dar una rápida ojeada á los más principales y caracterizados, y como te decia hace poco, ellos son los que te guiarán para hacer el inventario de los grupos. Ya has podido observar que en vez de seguir separándonos del modelo primitivo, cuyas degradaciones de una clase á otra vamos siguiendo desde hace tiempo, parece que volvemos sobre nuestros pasos ganando algo del terreno perdido. Débese esto á que el insecto, como ya te lo anuncié, es una concepcion agena al plan general, un callejon sin salida colocado en uno de los lados del gran camino de la creacion animal. El crustáceo, ménos bien trabajado que él, seguramente, pero más regular, forma, por decirlo así, el escalon ó paso que media entre esa magnífica

obra de fantasía tan incompleta en su exquisita obra de organizacion, y el paquete informe, pero mejor constituido, del molusco, que guarda bajo su pesada concha el sagrado depósito de los verdaderos órganos, de aquellos que siempre y en todas partes deben figurar. Insecto en el exterior, con ménos finura, es verdad, molusco interiormente, el crustáceo me recuerda al hombre que llamamos *aficionado* (1), ese amigo moderado de las artes cuyo justo medio está entre el artista y el patan.

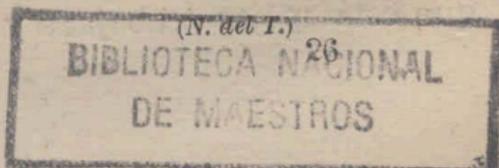
Siento que aún no estés en situacion de darte cuenta exacta de la comparacion que te ofrezco; pero, si puedes, consévala en la memoria para el dia de mañana, en que veas cuánta es su exactitud, ayudándote quizá á no poner siempre en alarma al artista, zumbando sobre el pacífico y mudo patan. Queden estas palabras entre nosotros dos. Si me oyeran hablar así, ni uno ni otro me perdonarian, y el *amateur* mucho ménos.

LOS MOLUSCOS.

Hay un molusco bastante conocido de la generalidad, y es la ostra. Hablemos, pues, de ella.

Al mirar colocada en un plato á tan pequeña masa de sustancia blanda y compacta, se siente uno tentado de preguntarse qué puede haber de comun en-

(1) *L'amateur* es una palabra francesa que nos parece introdu-cible, á pesar de poner en la version castellana la palabra aficiona-do como equivalente suyo.



tre ella y nosotros, y quizá te imaginarias que no hay ni el menor rasgo de semejanza entre la organizacion de la ostra y la nuestra. No me sorprenderia tal creencia: hombres más sabios que tú se han dejado apoderar de ella, sin embargo de no ignorar en qué se nos parece la ostra, y sólo por falta de atencion y cuidado. Examinándola como no debían, declararon que tenia una estructura completamente distinta de la nuestra, y que para construir esta máquina, el gran ingeniero habia trabajado sobre un plan particular, abandonado despues, visto que de nada podia servir.

Quisiera tener frente á frente á uno de esos académicos de treinta y seis planes, para confundirle á tu presencia, encargándome, como prueba de parentesco con la ostra, de demostrarle en plena sesion que en él hay una ostra; más aún: que él no es sino una ostra revisada, corregida y considerablemente aumentada. Ya presumirás que aquí no cometo ninguna figura, como dicen los retóricos; porque seria figura de muy mal gusto y demasiado chavacana. Hablo al pié de la letra, y para encontrar la ostra en cuestion en nuestro académico, únicamente pediré el permiso de hacerle una pequeña operacion. Al leer este pensamiento, vas á condolerte y á gritar; pero tranquilízate, es una operacion sobre el papel: no morirá de ella. Supongamos que le córto la cabeza, los dos brazos y las dos piernas; arranco del tronco la columna vertebral y las costillas; coloco con mucha delicadeza lo que queda entre las dos conchas, y... hé aquí mi ostra. Confieso ingénuamente que está mejor trabajada y que es mucho más rica

en detalles que sus hermanas de la roca de Cauca; pero todos los grandes órganos se encuentran también en las ostras, que son seguramente seres de parecida construcción. Tú misma vas á juzgarlo.

La boca,—porque boca tiene, si bien es preciso mirarla atentamente y muy de cerca para encontrarla;—la boca es ni más ni ménos que el esófago de un hombre á quien se hubiera cortado la cabeza, el extremo de un tubo truncado. Viene luego el estómago, colocado en el centro del hígado, que una observación superficial, tal como se puede hacerla al almorzar, permite distinguir fácilmente por su color moreno. El intestino camina igualmente á través del hígado, replegándose sobre sí mismo varias veces, y el tubo digestivo se provee así de bÍlis en fábrica, haciendo uso de una de las expresiones del comercio, lo que permite la economía de un canal colédoco, agente de transporte aquí inútil. El animal vive en el agua: por consiguiente, en lugar de pulmones, tiene branquias (1), que son esas láminas tan delgadas y rayadas con tanta finura que se observan en el borde de la concha. Finalmente, al salir de las branquias, la sangre es recibida por un corazón arterial de un solo ventrículo, como el de los crustáceos, en forma de pera, del mismo género que el nuestro, con su aurícula y su aorta, que se ramifica para distribuir la sangre por todo el cuerpo. Y ahora, ¿qué hay, dime, en ese hombre mutilado, reducido á las partes blandas del tronco, que acabo de imaginar? Un co-

(1) El caracol habitante de la tierra tiene pulmones.

razon con sus arterias, pulmones, hígado, intestino, estómago y esófago; es decir, órganos de nutrición, pura y simplemente. Ahí está todo, ó muy poco queda.

Como ves, todos los elementos de nuestra máquina nutritiva están entre esas dos conchas, aún embrionarias cual un bosquejo ó un boceto, es verdad; elementos incompletos, indisciplinados, como por ejemplo el intestino, quien, para ganar más pronto la puerta de salida, pasa sin cuidados ni cumplimientos á través del corazon, pero bastante indicados ya para que no sea permitido desconocerlos.

Ahora bien: esta máquina, aún en contra de nuestra voluntad, siempre será el animal, puesto que desde luego vive por ella, y muere la última en él. Lo que resta, por importante que pueda parecernos en los animales superiores, no es sino secundario; y la prueba de que el animal puede pasarse sin ello es, que tenemos ahí un animal absolutamente reducido á su máquina de comer, y que vive, mientras que no se ha descubierto ni uno solo á quien falte la máquina de nutrición y viva. Ese animal primitivo no podemos negarle, puesto que le poseemos entre nosotros, perdido, por decirlo así, en medio de los órganos accesorios que van sucesivamente á unírsele á compás y á medida que nos elevamos en la escala animal; pero conservando todavía su vida propia, su personalidad, si así puedo expresarme. Pero escucha: voy á referirte una historia que merece la pena de oirse.

Más tarde te explicaré cómo se ejecutan todos los movimientos de la máquina de locomoción mediante

á una red de hilos nerviosos cuyo centro de impulsión está en el cerebro. Cómo obra nuestra voluntad sobre el cerebro y mueve el tejido nervioso, será una explicación que me guardaré muy bien de darte. Es un hecho, y eso debe bastarnos. Tú dices á tu pié: ¡Adelante! y marcha: ¡alto! y se detiene. Hé aquí un órgano á nuestras órdenes, un criado ó esclavo del cerebro, á quien mandamos; cosa incontestable para todo el mundo, désele ó no explicación. La ostra, que no tiene cabeza ni cerebro, tiene por único instrumento de acción, pequeñas masas de sustancia nerviosa, arrojadas á derecha é izquierda, que se llaman *ganglios*. Estos se comunican entre sí y con los órganos por cordones nerviosos, que van entrelazándose en todas direcciones, sin tener centro común, y que dan impulso á todas las partes del animal.

Pues bien: la ostra humana nos presenta exactamente la misma organización nerviosa. Tiene sus ganglios y sus nervios propios, puestos en comunicación con el cerebro por algunos filamentos ó cordones extraviados en los suyos, pero que no están bajo sus órdenes, y que tratan con él como de potencia á potencia. Quizá te acuerdes de aquella republiquilla que te señalé al entrar en el exámen de nuestro tubo digestivo: ahora tienes ahí su completa explicación. Esta república es el animal primitivo, es la máquina de nutrición. Ella y el reino cuya soberana eres tú, no sabría comparártelos mejor que á dos Estados que estuvieran en relaciones diplomáticas, efectuando cambios de despachos é influencias recíprocas; y en materia de influencias, si se quisiera establecer el balance, no sé cuál de los platillos pesaría más.

Volverémos en otra ocasion á hablar de este detalle, uno de los más interesantes de nuestro organismo, cuya explicacion brota naturalmente aquí. Por hoy, me contentaré con recordarte que, desde los primeros dias de la civilizacion humana, todos los filósofos, todos los poetas, todos los moralistas sagrados y profanos, han rendido testimonio de homenaje á esta doble vida encerrada dentro de nosotros mismos, á ese sér inferior, sordo y ciego, cuyos desordenados impulsos llevan con tanta frecuencia la más honda perturbacion á las altas regiones donde reinan la razon y la voluntad. Hé aquí preso á ese sér misterioso, cuyo velo acabo de arrancarle desde su origen.

Al llegar aquí, querida niña, preciso es que me abrigue al calor de una profesion de fe. No faltarán séres que te digan que es demasiado rebajar al hombre ir á buscar tan bajo los orígenes de su organizacion, y que esas dos palabras *ostra humana*, que tan acertadamente expresaban mi pensamiento, no son sino una blasfemia. Déjales hablar; déjales decir cuanto quieran, y adhiérete á su parecer cuando te prueben que el hombre ha tenido un Creador particular, y que la ostra ha salido de distinta mano que nosotros. ¡Quisiera saber con qué cara nos atreveríamos á quejarnos, nosotros pobres gusanos, de que hubiera parecido bien al comun Creador el continuar en nosotros sus creaciones anteriores, y en qué tendria que sufrir la dignidad humana por ese íntimo contacto con un sér que, cual nosotros, es una obra de Dios! Que el orgullo humano padezca por esa causa, lo comprendo y aun me felicito por ello; pero

si Dios ha confundido la creacion entera en su amor, nosotros podemos, á nosotros toca confundirla en nuestro respeto. ¿De dónde, si te place, procede nuestra nobleza? De los dones gratuitos de quien ha hecho de nosotros lo que somos. ¿Es perderla, por ventura, encontrarnos al lado mismo de los inferiores á quienes, como á nosotros, ha visitado la divina limosna?... Pero quizá haria mejor en no hablarte así; aún no es propio de tu edad, á pesar de que, despues de todo, la vida de tu país debe interesarte tanto, por más niña que seas, como la de los animales. Habrás oido hablar en tono desdeñoso de la gran revolucion de 1789. Hoy es moda hablar de ella, aun entre aquellos que todo lo deben á esa gran revolucion. Entre otras cosas, habrás oido que suprimió la nobleza. ¡No es verdad! Suprimió el plebeyo, ese pobre diablo envilecido y despreciado, que no gozaba de ningun derecho, y ni aun tenia el de ser decapitado en ocasion oportuna, cual se hacia con un patricio. Cuando pasó el torrente que arrastraba á la sociedad francesa, dejó tras de sí un pueblo de nobles, iguales ante la patria. Hagamos nosotros lo mismo. Suprimamos los plebeyos de la creacion: y cuando á nuestro alrededor todo sea noble por el origen divino que por do quiera encontramos, si delante de tí se me acusa de haber arrastrado al hombre por el lodo, responde por mí y de mi parte, que no hay lodo alguno por donde Dios ha pasado.

Pero me parece hemos hablado bastante de la ostra, sin que tan modesto sér sospeche jamás que ha podido motivar tanto ruido. No tengo ahora valor para hablarte de los demás moluscos, que no hacen

otra cosa sino reproducir mejor ó peor el sistema de órganos que acabo de describirte. Tengo prisa, en tanto que aún nos dura el entusiasmo de tan calurosa defensa, que querrá perdonarme tu linda y tierna cabeza; tengo prisa por llegar á los gusanos, que al fin van á darnos la última palabra de esa gran máquina de la economía animal.

CARTA XXXIX.

LOS GUSANOS Y LOS ZOÓFITOS.

LOS GUSANOS.

El gusano por excelencia, el que más y mejor conoces, es la lombriz de tierra : á ella corresponde el honor de representar su grupo.

Su descripción no será larga. Es un tubo abierto por los dos extremos para dejar entrar y salir el alimento. Hé ahí todo.

Te he hablado otras veces, con motivo de los rumiantes, de esos fabricantes de alimentos, encargados de la cocina ó guiso de los estómagos, y de separar y extraer la albúmina de las groseras preparaciones donde está como perdida, para ponerla en circulación bajo una forma más aceptable. El rumiante tiene sobre sí otras maniobras, cuyo conocimiento te reservo para el fin de los gastrónomos, y que le preparan sus primeras materias. Son éstos los vegetales

que acuden á la tierra, el agua y el aire, manantiales definitivos de toda alimentacion, en busca de los elementos de la albúmina. La lombriz de tierra es tambien un preparador, pero á la manera de los vegetales. Mira en estío, despues de un tiempo lluvioso, las alamedas del jardin. Verás acá y allá montoncillos de tierra moldeados y como fundidos en barritas, cual si fuera pasta que se hubiera hecho pasar por un tubo. Son los excrementos del gusano que hace pasar la húmeda tierra por su tubo, sustrayéndola á su paso sus elementos de fecundidad, cuanto tenía reservado para la nutricion de los vegetales. Hé aquí la causa de sus simpatías, completamente particulares, hácia la tierra del jardin, mejor preparada y más fecundante que de ordinario, y hé aquí tambien por qué los jardineros le demuestran una guerra encarnizada, para librar á sus legumbres de su peligrosa concurrencia.

El gusano, pues, se alimenta de la grasa de la tierra, que inmediatamente convierte, sin auxilio ni mediacion del vegetal, en alimento nitrogenado para uso del topo, de la gallina y del chino. No figura, es verdad, en la cocina china, tan extremadamente hospitalaria, sino á falta de otra mejor; pero la gallina está loca por él, y tú tampoco le desdeñas cuando te le presentan bajo la forma de un alon de pollo, segunda trasformacion de los jugos alimenticios que impregnaban la tierra de tu jardin. Cuéntase de ciertas tribus salvajes, entregadas á ser víctimas de una escasez eterna, quienes para engañar el hambre se tragan pedazos de tierra fuerte y glutinosa; y en las grandes hambres de la India dícese que se ven

poblaciones enteras que, en su desconsuelo, escavan el borde de los rios para devorar ávidos el fértil limo en que se desenvuelve la espléndida vegetacion del país.

Es un ensayo practicado en las angustias de la desesperacion; pero ese procedimiento de nutricion de primera mano que tan bien desempeña la lombriz de tierra, es una burla sangrienta y cruel aplicado á una organizacion tan exigente como la del hombre.

Examinemos un poco más de cerca ese tubo maravilloso, en que la naturaleza hace de un solo golpe lo que no hace en otras partes sino paso á paso y en varias veces.

A primera vista, y ante todo, se observa que se compone de anillos perfectamente distintos y todos semejantes. Tanto interior como exteriormente, cada uno de estos anillos es la reproduccion exacta de todos los demás. Todos están formados de músculos circulares, encerrados entre dos túnicas que se prolongan de una á otra. Una serie de gánglios, dispuestos en forma de rosario en toda la longitud del cuerpo, pone en juego el sistema muscular de los anillos, de los que cada uno posee su centro local de impulsión. Cada uno se alimenta tambien en su sitio mismo de los jugos alimenticios, con los cuales está en inmediato contacto, gozando la túnica interior de la doble propiedad de destilar los jugos digestivos y de beber los jugos digeridos. Atraviesan estos jugos la pared muscular, y bañan la túnica exterior, que desempeña á la vez el papel de envoltura y de pulmon, y dá paso libre al aire por su superficie húme-

da y blanda como la de las branquias. De todo esto resulta una magnífica sangre roja, superior á la que hemos encontrado desde los reptiles, que á un tiempo se fabrica en todas las partes del cuerpo.

Cada uno de estos anillos, únicos órganos del gusano, es, pues, una máquina completa de comer, y al mismo tiempo una máquina de andar; es decir, un animal completo. Cada uno, en rigor, podría bastarse á sí mismo, y vivir aparte; y en realidad así es. Aprende aquí, querida niña, á no despreciar nada en la naturaleza. Hollamos con nuestra planta una lombriz de tierra, y bajo nuestro pié tenemos un diminuto revelador, cuya organizacion arroja la luz más inesperada sobre uno de los grandes misterios de nuestra propia vida, de la vida humana.

En otra ocasion te decia, y era entonces demasiado decir para tí, estas palabras:

«Cada uno de nuestros órganos es un sér distinto que tiene su naturaleza particular y su funcion especial, y por consecuencia su vida aparte, y nuestra propia vida es el total y conjunto de esas pequeñas vidas, independientes las unas de las otras, y que sin embargo se funden y resuelven, por una misteriosa combinacion, en una sola vida comun que está en todas partes y no está en ninguna.»

El estudio del gusano va á iluminarte maravillosamente esta *frase-espantajo* (1), como diria *Victor Hugo* (2).

(1) *Phrase-épouvantail*. No respondemos de haber traducido exactamente, puesto que pudiéramos haber dicho quizá con más propiedad: *frase paradógica*, si bien no hubiera expresado que era una frase atemorizadora. (N. del T.)

(2) Es preciso que aprendas á conocer á *Victor Hugo*, el gran

La causa de que esta idea no sea más tangible, más palpable, es la dificultad de poderse demostrar por una experiencia directa, considerando que no hay ni uno solo de nuestros órganos que pueda continuar viviendo separado de los demás. Independientes en su acción especial, estas múltiples vidas están en una dependencia mútua y absoluta por la necesidad imperiosa que sienten unas de otras para obrar, á consecuencia de no corresponder á cada una más que una sola función, cuyos efectos se extienden á todas las demás. Llámase esto división del trabajo; y por si aun no me comprendes muy bien, voy á explicarme de otro modo. El corazón envía á todos los órganos sangre, sin la cual no pueden vivir, ¿no es cierto? Separado el pulmón del corazón, también muere. Al pulmón es donde acude la sangre en busca del aire necesario para sostener la vida. Separado el corazón del pulmón, también muere muy pronto. Nada hay dentro de nuestro cuerpo que escape de esta necesidad inexorable de la sangre y del aire; nada hay, por consecuencia, que pueda vivir por sí solo; vivir de una vida aislada.

Tomaré de la misma sociedad humana una comparación que inmediatamente comprenderás. En

poeta francés á quien los niños han inspirado tantas y tan encantadoras cosas. Los alemanes se han concedido la preciosa facultad de expresar más pronto y mejor sus pensamientos, reuniendo, para hacerlo así, varias palabras en una, absolutamente igual que lo hecho por Dios con el gusano. *Victor Hugo* quería dotar á su natal idioma de este privilegio, cuya necesidad debía experimentar más que cualquier otro, merced á su ardiente y comprimida imaginación. Pero las revoluciones gramaticales son en Francia demasiado difíciles, por lo que dudo mucho de su buen éxito.

(N. del A.)

nuestras propias sociedades, donde está establecida la division del trabajo, el sastre confecciona trajes, el albañil construye casas, el tahonero amasa pan. Si les arrojas cada uno por su lado en la soledad de un bosque, el albañil no podrá vestirse, el panadero se acostaria teniendo al cielo por techo y el suelo por cama, y el sastre no sabrá fabricarse pan. O en otros términos y mejor expresado: como cada uno de ellos no puede ejercer su profesion sin el concurso de una multitud de brazos, no podrán hacer absolutamente nada ni los unos ni los otros. Independientes todos, cada uno en su trabajo, dependen todos de los demás; y para vivir, y aun para trabajar, nuestros obreros no pueden obrar sino con la condicion de vivir estrechamente unidos á la gran sociedad de que forman parte; y nuestros órganos, esos otros obreros que por espacio de tanto tiempo has visto trabajar, nuestros órganos funcionan bajo las mismas condiciones, están domiciliados bajo la misma consigna. Pero entre las sociedades primitivas, entre las hordas de salvajes, cuyos individuos saben hacerse por sí solos sus trajes, su casa, su pan, así como lo demás, cuando nada les falta; podrias tomar el individuo que más te agradase y aislarle de su grupo, y sin embargo continuaria viviendo como antes. Lo mismo sucede con los anillos del gusano, primitiva sociedad de los órganos. Cada uno de ellos es un obrero universal que sabe hacerlo todo. Sepárale de su grupo, y nada le inquietará: vivirá solo y como si nada le hubiera sucedido.

Aun me acuerdo de las profundas reflexiones de que un dia me dejé llevar, hace algunos años, cuan-

do apoyado en mi azada miraba á un gusano que acababa de dividir en dos, y cuyos pedazos echaron á andar cada uno por su lado.

«¡Hace un instante no habia aquí más que un sér, me decia, y ahora hay dos! ¿Habré podido crear uno con un solo golpe de mi azada?»

No poseia entonces la clave que hoy te doy, y contra la cual no existe objecion posible. Si despues del golpe de mi azada hay dos séres, es que antes existian dos. Y no existian solo dos, sino muchos más, si he de dar fe al *Curso de zoologia* de *Milne Edwards*, libro muy concienzudo, excelente para un viejo escolar como yo, y que me ha sido muy útil en mi pueblo, para referirte unas tras otras, todas esas misteriosas maravillas de la vida.

«Si se corta, dice en la página 273 (1), si se corta transversalmente una lombriz de tierra en dos, tres, diez, veinte pedazos, cada uno puede continuar viviendo de la misma manera que el todo y constituir un nuevo individuo.»

¡Veinte! Me parece grande el número, porque si he de atender á mis observaciones sumarias de jardinero, aun es preciso que algunos anillos permanezcan soldados y unidos, y se presten mútuo apoyo para acudir á reparar las sangrientas cortaduras; pero quiero mejor creerlo que ensayar la operacion. Siento más tranquilo mi ánimo cuando defiendo, en el terreno mismo, á las plantas sembradas por mi mano, contra el gloton que hambriento las devora.

(1) Página 273 de la edicion francesa *Cours de zoologie*.

(N. del A.)

Me remorderia la conciencia, por el contrario, si le cortase sobre una mesa para saber la verdad.

Además, no necesito de esa operacion para asegurarme de la vida particular de cada anillo. Un gusano hay muy conocido, al ménos su nombre, porque afortunadamente no todos los dias se le encuentra, y es la solitaria, que se establece en el intestino del hombre, y vive sobre el quimo, de la misma manera que el otro gusano sobre la tierra del jardin. Si se pudiera creer que hay animales bien bautizados, seguramente que éste lo estaria mejor que todos, puesto que en la habitacion escogida para su morada, no tiene que esperar compañía ninguna. Sucede, pues, que ese pretendido gusano solitario, con su cadena indefinida de anillos, no es sino una larga fila de individuos perfectamente distintos, tan distintos, que de tiempo en tiempo se desprenden algunos anillos, que por sí mismos caen, como un fruto llegado al apogeo de su madurez, yéndose á vivir á otra parte, completamente prontos á convertirse en núcleo y centro de una nueva fila, si una dichosa casualidad les conduce á otro intestino, único sitio favorable á su desarrollo y desenvolvimiento.

Aquí tienes ya levantada una punta del telon. Esos órganos asociados que constituyen el animal, les hemos visto vivir una vez con una vida positivamente propia. Sabemos acerca de ellos todo cuanto podíamos saber; y cuando los encontramos unidos por los lazos de una combinacion demasiado sabia para deshacerla impunemente al ser detenida su accion en el instante mismo de separarse, sabremos á qué atenernos y de qué depende.

Y no vayas á creer, querida niña, que una miserable lombriz de tierra, nada prueba en cuanto á las demás. Este gusano es el punto de partida de todas las organizaciones inmediatamente posteriores. ¿De qué se compone? De un tubo compuesto de anillos. Pues bien, sobre este mismo tubo ha sido edificada la máquina animal, y esos anillos, al desenvolverse y modificarse de mil maneras diversas, darán nacimiento á todas las formas de séres que causan la desesperacion de los clasificadores, porque no quieren comprender que en ella no debe haber más que un animal, puesto que sólo hay un Creador de animales. Ahora bien: este animal es un tubo servido por órganos, es un gusano que siempre va enriqueciéndose.

Hace tiempo te dije, querida niña, cuando aún no sabias nada:

«¿Has mirado alguna vez caminar á un gusano, á una sanguijuela? ¿Ves que toda la superficie de su cuerpo se hincha poco á poco y paulatinamente á medida que se dirige hácia adelante, como si una cosa cualquiera rodase por su interior desde la boca á la cola? Un movimiento completamente parecido observarias en la superficie del esófago, si pudieses verle funcionar, y á este movimiento se le ha dado el nombre de *vermicular*, á causa de su exacto parecido con el empleado por el gusano en su marcha.»

Y más tarde, á propósito del intestino:

«Si tuvieras un vientre de vidrio, á través del cual pudieses ver funcionar y trabajar á los intestinos, te parecería ver como un grande, inmenso gusano, arrollado sobre sí mismo, removiéndose constantemente y á la vez todos sus anillos.»

Ahora tienes en tu poder la palabra del misterio. Que los movimientos de un extremo á otro del tubo digestivo sean los mismos que los de un gusano, ¡vaya un milagro! El gusano es un tubo digestivo andando. Ese gusano ó ese tubo, como quieras llamarle, no ha cesado de trepar ante nuestros ojos, desde que hemos empezado este estudio. Perdido en el hombre en medio de las riquezas que ha amontonado y recogido en el camino, invisible y arrollado sobre sí mismo dentro de su palacio, cual un déspota del Oriente que deja hacerlo todo á sus esclavos, héle aquí en el punto de partida, desnudo, tiritando al aire libre, forzado á caminar por sí mismo, y en soledad completa, á nutrirse! Pero en esa tierra grosera de que se harta, veo ya el delicado quimo que le prepararán más tarde sus numerosos servidores, y en el cual el árbol del corazon acudirá á enterrar sus raíces, los vasos quilíferos.

Hace poco daba á la ostra el nombre de animal primitivo, y me había apresurado mucho. Este es el verdadero animal primitivo. Está contenida en la ostra, como la ostra está contenida en nosotros; y la pobre bestia es ya, comparativamente á él, un animal de alta alcurnia, que estoy seguro se escandalizaría, si pudiera comprenderlo, de que hay quien sostiene que no es más que un gusano enriquecido.

LOS ZOÓFITOS.

Más allá del gusano cesa el animal propiamente dicho. Los zoófitos que te anuncio son, si se quiere, animales, ó plantas animales, si te gusta más esta

expresion; y su nombre, que todavía tiene su origen en el griego, ha sido escogido de propio intento para expresar esa doble naturaleza que á la vez les hace participar de ambos reinos, vegetal y animal. *Zoon*, griego, quiere decir animal; y *phuton*, planta. Los zoófitos son, pues, *animales-plantas*.

Esta asociacion de distintas vidas emplean su accion mancomunadamente; esta asociacion, que es la ley del mundo orgánico, ya tan fácil de demostrar en el gusano, se manifiesta aún con más clara evidencia en los séres inferiores. Ya conoces esa encina, que erguida se levanta en la linde del bosque, llamada en el país *el patriarca*. Esta encina no es ya un individuo, sino una nacion. No es un árbol, es una selva: ¿qué digo? una pradera; y ese tronco, tantas veces secular, que casi se siente uno tentado de saludar al paso, no es sino el conjunto de las construcciones acumuladas por centenares de generaciones de yerbas fugitivas, de las que ninguna ha vivido ni aun por espacio de un año. En cada primavera se entreabren á los rayos del sol millares y millares de botones para dar paso á una puntita verde; cada boton es una encina que viene al mundo, semejante en un todo á la encina primera, al abuelo que en otro tiempo brotó de la bellota, bajó la forma de una tierna yerbecilla que hubiera podido pastar un carnero. Hasta tal punto es una encina, que no tienes más que desprender con cuidado el boton, antes de que se abra, y pegarle, en reemplazo de otro boton, á un árbol de la misma familia, pero de diferente especie; producirá una encina igual á la de sus antiguos compañeros, que despues aparecerá completamente

extraña en ese nuevo terreno en medio de las ramas indígenas. Ese es todo el secreto de lo que los jardineros llaman *ingerto*; secreto que te aconsejo apliques á los rosales: nada hay tan divertido. Cuando sobrevienen la inclemencia y las escarchas del otoño, todo ese mundo de pequeñas encinas perece y entrega al viento sus hojas, pero al partir dejan un pedazo de madera nueva, sobre la cual se vé ya apuntar el boton, esperanza de la estacion próxima. Así es como la gran vida del árbol se perpetúa de siglo en siglo por una sucesion no interrumpida de vidas transitorias y pasajeras, que enteramente recuerda la vida de un pueblo, y la semejanza es completa en los árboles, siempre verdes, donde aparece la hoja nueva antes de que la vieja haya dejado su puesto.

Tal es tambien la vida del polípero, ese árbol inmenso de piedra, construido por los pólipos, jefes incontestables del grupo de los zoófitos.

Pero antes del polípero estudiemos el pólipo.

Se encuentra en nuestro suelo, cuando se examina atentamente el borde de los pantanos, la longitud de los arroyos que duermen en las hendiduras de los caminos, séres raros que dejaron estupefacto, hace hoy ciento veintiun años, al buen holandés *Trembley*, cuando dió la voz de alerta para comenzar su estudio. Figúrate unos saquitos, hechos con una especie de escarcha morena, gris, y con más frecuencia verde, siempre trasparente, y pegados por el fondo al tallo de las cyperáceas, lentejas acuáticas, confervas que crecen en las dormidas aguas. Cazador de espera, lanza este saco alrededor de sí, como

otros tantos látigos, unas especies de hilos sueltos, ligados en círculo alrededor de su abertura, y todo animalillo microscópico que llega á su alcance, es enlazado, ahogado, arrastrado al pequeño abismo, siempre abierto, y digerido en ménos de un instante. Lo que ha resistido á la digestion se retira por donde ha venido. ¿A dónde pasan los productos de la digestion? Es imposible formarse una idea acerca de ello. Si cortas ese saco y colocas sus pedazos bajo el mejor microscopio, no distinguirás absolutamente nada más que una escarcha compacta, sin la huella más leve de una organizacion cualquiera. No es esto todo. Abandona esos trozos al agua, y vuelve á verlos al cabo de quince, veinte, treinta horas. Cada uno de ellos se ha trasformado en un saco completo, enteramente pronto á multiplicarse de nuevo, si segunda vez le sometes á la misma operacion. A veces, sobre un punto del saco, uno cualquiera, aparece repentinamente un boton, como el grano que el otro dia brotó en medio de tu frente. ¿Qué hubieras dicho, mi querida niña, si hubiera crecido más y más é indefinidamente, si hubiera adquirido piernas, brazos y cabeza, y si con toda tranquilidad se hubiera trasformado en una lindísima niña, clavada por los pies en la frente de su mamá? Esta es la partida que juegan al paternal saco los botones de que te hablo, y se han encontrado sacos de la gran especie de aquellos, que tienen una ó dos pulgadas*, que sobre sus espaldas llevaban doce hijos, si es que un estómago puede tener espaldas. Fácil te es ver, en efecto, que este principio de animal ni aun es un tubo digestivo, y que no se puede encontrar otra cosa en él que un

estómago directamente abierto al aire, y cerrado por su parte inferior.

Réamur es, padre del famoso termómetro *Réamur*, quien bautizó los milagrosos sacos revelados á la ciencia por *Trembley*. *Aristóteles* dió en otro tiempo el nombre de *polypus* (varios piés) á un molusco exteriormente edificado sobre un modelo parecidísimo (1), con grandes látigos en forma cilíndrica alrededor de la boca, y destinados al mismo uso, salvo el gozar de una función más, el de arrastrar el cuerpo á manera de piés, enganchándose uno despues de otro delante de sí. *Réamur* trasportó este nombre á los recién llegados, y los llamó pólipos de agua dulce, en medio de las carcajadas de *Voltaire*, que habia declarado eran tallos de yerbas, nueva prueba, despues de tantas otras, de que en historia natural, todo el ingenio y talento del mundo no valen tanto como un par de buenos ojos.

Pero hé aquí, que bien pronto se apercibió que recogiendo *Trembley* esas ramitas de escarcha viviente en las puertas del Haya, habia puesto su mano sobre séres de una importancia inmensa de la superficie del globo, y que habia encontrado bajo su microscopio la explicacion de un misterio que se extendia en millares de leguas cuadradas, desafiando la ciencia humana.

Conoces perfectamente el coral, del que se hacen

(1) El pulpo es el que ha conservado su nombre, aunque un poco desfigurado. Hablaremos extensamente de él en la historia de la máquina de nutrición.

adornos tan lisonjeros para el bello sexo, y sobre todo para las morenas bonitas. El coral es un polípero. Se acude á buscarle al fondo del mar, donde está encadenado á las rocas, bajo la forma de un encantador y pequeño arbusto que lanza en todas direcciones sus ramas de color de fuego. Los griegos, para quienes nada habia difícil, contaban que *Perseo* depositó cierto dia en la orilla del mar su famosa cabeza de *Medusa*, cuyo aspecto tenia la virtud de petrificarlo todo, y que las ninfas, en sus juegos, la habian presentado á los arbustos de coral, á cuya presencia, decian, habia quedado en tal situacion, de una manera completamente natural. Sin atenerse ni creer la explicacion mitológica, los sabios modernos no fueron mucho más lejos, y el coral aún continuaba siendo un enigma de que no gustaban mucho ocuparse, cuando, despertados por las revelaciones de *Trembley*, le examinaron más atentamente, y descubrieron en sus blandas extremidades hasta entonces descuidadas, esa misma escarcha viviente, dispuesta en forma de sacos, con su círculo de piés, ó más bien de brazos, encargados de recoger provisiones. Eran pólipos de mar, creciendo unos sobre otros, cual los pólipos de agua dulce; pero con la diferencia de que, parecidos á los botones de la encina, los botones del árbol de piedra producen cada uno un depósito que legaban todos á la masa, dejando de vivir. En efecto: así como la tierna yerba de la encina se robustece y llena á medida de la madera que dentro de él se forma, endureciéndose en una rama que crece y crece siempre por nuevas producciones, así tambien la escarcha del polípero

se cubre de piedra, creciendo sin cesar por su base, mientras que vive indefinidamente por su vértice, siempre renaciente.

No te fatigues demasiado con toda esta fantasmagoría, mi querida discípula: tiene un inmenso y supremo interés. Aquí está el punto de union, el nudo de los tres reinos, una vegetacion animal dando por resultado una masa mineral, extraida de las aguas del mar por una infinidad de pequeños crisoles vivientes, que continúan á nuestra vista misma la obra emprendida en los principios del globo, y fabrican con todo el candor posible grandes continentes para uso de las generaciones futuras. Consuélete esto, querida niña, de ser pequeña. Dios gusta mucho de lo pequeño para hacer lo que es verdaderamente grande. Para tener mundos no ha ido á buscar al elefante ni á la ballena; ha escogido obreros del tamaño de cabezas de alfiler. Y entre nosotros mismos, ya que hablemos de esta materia, cuando se quiere trabajar en la regeneracion del mundo, no es á los grandes, sino á los pequeños, á quienes es necesario dirigirse. Te he hablado del coral, juguete, adorno y regalo que se hace á las damas para ayudarlas á ser bellas; sus compañeras, las madréporas del Océno Pacífico, desempeñan otro muy distinto papel. Estas han arrojado más allá de las costas de la Nueva Holanda, una barrera de arrecifes que tiene trescientas leguas de larga por veinte de ancha. ¿Qué son, comparadas con esta, nuestras construcciones, esas pirámides, esas catedrales que tan gigantescas nos parecen? La ola siempre creciente de los políperos cerrará un dia á los

navegantes el acceso de parte de los mares, de la region tropical, y tierras é islas, hoy imposibles de encontrar en el atlas, se extenderán á los rayos del sol, cargadas de plantas y animales, en el sitio mismo del Océano que ahora surcan las naves, dejando tras de sí brillantísimas estelas. Y sabe, que gran parte del suelo que hollamos con nuestra planta, no tiene otro origen. Primitivamente fué fabricado en el mar por infinitos millones de séres, las más de las veces infinitamente pequeños.

Pólipo ó crustáceo, cada cual produjo su grano de tierra, y de todos estos granos, Dios, que preside su trabajo, hizo nuestros países.

Pero ya es tiempo de dar por terminada una conversacion que no acabaria si me escuchase á mí propio. La abandono con sentimiento; pero todas estas líneas que escribo una tras otras, sin contarlas, habrán formado ya un volúmen muy capaz de parecerse demasiado grande. Hay muchos otros zoófitos además de los pólipos, y todos seguramente muy curiosos. Todos habitan el fecundo seno de las aguas, donde Dios ha depositado los primeros gérmenes de la vida. Renuncio á describírtelos. En cambio, voy á darte un consejo que quizá sorprenda á muchos. Dí á tu papá que te deje el último libro de *Michelet*, *El Mar*, y busca en él lo que dice acerca de los misteriosos animales que el mar oculta bajo sus olas. Ese libro no ha sido escrito para tí, como lo ha sido este; y si á pesar de toda mi buena intencion y voluntad no he triunfado en mi empresa expli cándome con tanta claridad como era mi deseo, *Michelet*, que no pensaba en las niñas cuando

tomó la pluma, de seguro te sorprenderá y admirará de vez en cuando. Pero no te asustes ante la presencia de una palabra incomprensible para tí, y lee desde la página 111 hasta la página 160. En ese libro encontrarás lo que es eternamente claro, la poesía de la naturaleza, y los niños la comprenden mucho mejor que los sabios (1).

CARTA XL.

LA NUTRICION DE LAS PLANTAS.

Una palabra más, antes de separarnos, acerca de los últimos que comen; acerca de los vegetales. Van á suministrarnos una nueva prueba, bien definitiva

(1) Creemos, por el contrario, que *Michelet*, autor de los más notables de cuantas notabilidades florecen hoy, sobre todo en el vecino imperio, no ha hecho otra cosa al tomar la pluma en su mano, que pensar en su mujer, y quizá en sus hijos. Léanse sus bellísimos libros *El Amor*, *La Mujer*, *El Insecto*, *El Pájaro*, y la citada por *M. Macé*, *El Mar*, y se verá si hay una dulzura y un sentimiento que atrae el alma de la mujer, del niño, del pueblo. Es un poeta que canta la verdad de la naturaleza con sencillez y ternura, y quien así canta piensa en el niño, no en el hombre. Quien así armoniza con el sentimiento, sin hacer gala de ello, indudablemente escribe para el alma, y el alma y su belleza, sólo viven los treinta primeros años de la vida humana: al pasar de esta edad, el hombre se cubre con una máscara, y no habla en él más que lo mundano, ora lo llame experiencia, ora saber.

(N. del T.)

esta vez, de la uniformidad de las condiciones fundamentales á las que el Señor de la vida ha sometido á todos los séres organizados.

Volvamos á tomar esa encina, de la cual he debido bosquejarte de antemano su modo de crecer, para mostrarte el lazo que la une á sus inmediatos vecinos del reino animal. ¿Por dónde come ó se nutre? No necesito enseñártelo. Por sus raíces, que van á beber al seno de la tierra el agua cargada de los jugos que deben nutrirla. ¿Sabias ya que cada grande rama tiene su representante subterráneo, y que cuanto crece anualmente en la cúspide se reproduce al pié del árbol, por fibrillas nacientes que ganan terreno en el suelo, á medida que sus hermanas superiores ganan camino en el espacio? Así es como por órganos siempre jóvenes se mantiene la vida y se opera el progreso de la gran asociacion, mientras que aquellos cuyo tiempo ha pasado permanecen allí como sosten y cimientos del edificio, exactamente igual que lo que sucede en las sociedades humanas. Se apoyan sobre lo viejo, pero viven y adelantan únicamente por lo que es joven.

Sávia, es el nombre que se da á esa agua aspirada por las jóvenes raíces; sávia ó, por darle su verdadero nombre, la sangre del árbol, que una vez dentro de las celdas de que se compone el tejido de las fibrillas, pasa de una á otra, poniéndose en camino de la cúspide del árbol, donde las hojas la llaman. No hay aquí corazon para darla impulso. Camina en cierto modo por sí misma, bajo la accion de leyes que aún no hemos mencionado, y que me parece mejor, para caminar más de prisa, no explicarte. Que te baste re-

cordar lo que sucede cuando dejas colgar en el agua la punta de una servilleta suspendida de un clavo. El agua sube completamente sola, de hilo en hilo, y la servilleta se moja hasta humedecer el mismo clavo. Un tanto parecido á esto, es el modo que tiene la sávia de subir á la encina, llamándose en este caso *sávia ascendente*. Ya sabes lo que es una *ascension* en globo: los dos nombres tienen el mismo origen. Observa con cuidado un tronco de encina serrado transversalmente, y verás la madera como dibujada por una multitud de puntitos. Representan otros tantos tubos, ménos regulares, es cierto, que aquellos por donde circula nuestra sangre, pero que no por eso dejan de continuar y desparramarse de arriba á abajo del tronco, abriendo un paso más fácil á la sávia en su ascension hácia las hojas.

Allí se opera una trasformacion parecida á aquella por la que la sangre venosa pasa en nuestros pulmones á ser arterial. Las hojas son verdaderos pulmones, donde acude á verificarse, como en los nuestros, el misterioso cambio entre la sangre y el aire, condicion universal de la vida. Aún más; es el mercado del carbono, únicamente que los papeles están cambiados. El aire que hace poco recibia carbono, le entrega á su vez, y recibe en cambio oxígeno; justamente lo contrario de su tráfico con los animales. En otros términos, el árbol aspira por sus hojas el ácido carbónico lanzado á la atmósfera por nuestros pulmones. Rompe y anula con su autoridad privada el casamiento contraído en nuestros órganos; guarda para sí el carbono, que nos devolverá un dia bajo la forma de madera, ó con ayuda del carbonero, en el

estado puro y simple de carbon; y vuelve á poner en libertad al oxígeno, quien torna en busca de un nuevo pulmon y de un nuevo matrimonio. Así es como en la atmósfera se perpetúa el equilibrio, y así como las mismas sustancias sirven indefinidamente para mantener vidas de cualquier naturaleza, siendo, como vulgarmente se dice, un veleta.

Observemos, sin embargo, que hay dos condiciones en esta respiracion inversa de los vegetales. Primeramente, no tiene lugar más que en las partes verdes. Las flores, los frutos, las raices, todo lo que es de otro color respira como nosotros, y toma al aire su oxígeno para enviarle ácido carbónico. Te diré, entre paréntesis, que por esta razon no debes guardar flores en tu gabinete durante la noche. Por encantadoras que sean, son ponzoñosas, y no se adquiere otra cosa sino dolores de cabeza durmiendo á su lado, encerrándose bajo la misma llave. Tampoco es bueno dejar ramas verdes, porque en la oscuridad, las mismas partes verdes cesan de purificar el aire, poniéndose, como las demás, á fabricar ácido carbónico á expensas de su carbono, que huye de ellas poco á poco. Ahora bien; como el carbono es quien constituye las fibras sólidas de las plantas y determina su verde coloracion, palidecen y se ajan rápidamente cuando están privadas de luz. Quizá te hayas preguntado algunas veces, qué razon tenia tu jardinero para entrenarse en ahogar las lechugas atándolas por arriba, como con una abrazadera, en lugar de dejarlas ensancharse y abrirse libremente á los rayos del sol. Es para que las comas más tiernas, querida niña; y esas hojas amarillentas de la le-

chuga, tan dulces al paladar, estarían verdes y duras si no hubiesen dejado escapar en completa dulzura y durante la oscuridad de la noche, gran parte de su provision de carbono. Sin meterte á jardinera puedes asegurarte del hecho de una manera áun más sencilla. Pon una plancha lisa sobre el césped, y levántala al cabo de tres dias. Al impedir que llegara la luz á la yerba que cubria, habrá dibujado un amarillo bastante claro para que puedas distinguir la huella desde el otro extremo del jardin.

Pero volvamos á la sávia, que hemos dejado transformándose al contacto del aire. La sangre que en nuestro cuerpo ha pasado á ser arterial, ya no se parece á la sangre venosa. Otra cosa más notable sucede en las plantas. La sávia ascendente no era sino agua clara y límpida. Cuando regresa de las hojas cargadas de carbono, es un jugo espesado que á veces tiene la consistencia y el color de la leche, y que goza de propiedades completamente nuevas. El ejemplo más palpable que puedo citarte de la diferencia de estas dos sávias, es el euforbio de las islas Canarias, cuya segunda sávia es un veneno violento. Cuando la sed aqueja á los naturales del país, levantan con cuidado la corteza, donde circula el mortal jugo, y tranquilamente la apagan aspirando el tallo, que les entrega su propia sávia inocente y vírgen de todo contacto con la atmósfera corruptora.

Cada una de las dos sávias tiene, en efecto, su camino perfectamente trazado. La primera sube por la madera; la segunda desciende por la corteza (de aquí el nombre de *sávia descendente*). Si quieres asegurar-

te de ello, estrecha con bastante fuerza una rama joven y tierna entre un nudo de bramante. Al cabo de algun tiempo la verás adelgazarse debajo del nudo é hincharse la parte situada encima de él; prueba sin réplica de que los juegos nutritivos llegaban de arriba por la corteza, porque la madera interior de la rama nada ha sufrido en tal estrangulacion. No olvides esto, niña querida, cuando juegues en el jardin, y respeta la corteza de los arbolillos, cuyo desarrollo y crecimiento tanto agradan á tu papá. Por la corteza se nutren, y podrias matarlos tratándola muy mal.

Necesario es ahora que te enseñe el cómo se opera la nutricion, ó si te parece mejor, cómo crece el árbol, por medio de esta sávia descendente. Mira, ahí tienes un abeto que acaban de serrarle por su pié. Por si te agrada, te diré inmediatamente qué edad tiene. Hasta te diré la edad de cada rama, grandes y pequeñas, sin equivocarme en un año, y ya presumirás que no soy hechicero ni brujo. ¿Ves esos círculos pequeños que con tanta claridad se dibujan en el tronco del árbol, que van siempre agrandándose como si se compusieran de una serie de tubos de tamaño desigual exactamente encajados unos en otros? Cuenta los que hay.

—Veinte y cinco.

—Cada uno de ellos representa el trabajo de un año: el árbol, pues, tiene veinte y cinco años.

En la primavera, cuando la sávia se pone en movimiento, deposita en todas partes, entre la madera y la corteza, desde el tronco hasta las últimas ramas, una capa uniforme de un líquido espeso, que se

amolda exactamente á la madera ya formada. Esta capa adquiere consistencia en el espacio de un año; se llena del carbono que deposita allí al pasar, átomo por átomo, cada gota de sávia descendente; poco á poco se organiza, y cuando llega el invierno, que viene á interrumpir el trabajo, ha dado nacimiento á dos capas lignosas (1), segun se dice. Una pertenece á la madera, y no se perderá mientras el árbol tenga vida; porque las capas sucesivas vendrán á cubrirla y como á enterrarla. La otra pertenece á la corteza, y está condenada á verse incesantemente rechazada hácia afuera por las nuevas capas de corteza que más tarde se deslizarán entre ella y la madera. Por eso la corteza de los troncos viejos está tan profundamente agrietada y hundida, pudiéndose desprender las escamas de su superficie sin que el árbol sufra nada por tales despojos. Es la corteza primitiva, del principio, corteza muerta hace largo tiempo. La antigua madera del interior también está muerta, y apenas se apercibiría de su muerte si no fuera por la alegre juventud que reverdece á los rayos del sol.

Esto te explica esas historias de encinas y robles agujereados y huecos ya á fuerza de tiempo, sin destruirlos, como el de *Allouville*, en Normandía, en el cual se dice misa, siendo todavía el más verde de los del país. Y sin ir tan lejos, ¿quién no ha encontrado esos viejos sauces, completamente secos, á veces atravesados de parte á parte, que altivos levantan un bosque de jóvenes ramas tan verdes y vigorosas cual

(1) *Lignum*, palabra latina, significa *madera*.

si nada faltase al tronco? Lo que habia muerto ha huido, pero ha quedado lo que vive, y esto basta para la vida del árbol.

Es necesario añadir que la sávia descendente, arquitecto del vegetal, tiene tambien á su servicio un mundo de obreros, lo mismo que en nosotros, y que encuentra en su camino órganos que cada uno le pide una cosa: que aquí hace una flor, despues un fruto; allí una hoja, madera y todo lo demás; y que una misteriosa inteligencia, la misma que hemos encontrado en todas partes y por do quiera que tendamos la vista, preside todas esas construcciones diversas, cuyos materiales están confundidos en revuelta mezcla en ese filete imperceptible que serpentea de la hoja á la corteza. Me acuerdo, en el momento de concluir, de haberte dicho en otra ocasion, mi querida niña, que eras un templo pequeño, donde sin cesar manifestaba Dios su activa presencia por un permanente y constante milagro. Ahora puedes mirar á un árbol como á cosa distinta de un simple pedazo de madera que dá sombra. Tambien Dios está en su interior.

CONCLUSION.

¿Qué conclusion sacar de todo esto, mi querida niña? Lo que desde luego te anuncié. La creacion entera, todo cuanto vive, está sometido á la misma ley; todo come, y come casi del mismo modo, puesto que

son las mismas sustancias las que en todas partes hacen los gastos de comida. Te habia anunciado en mi primera carta que nuestra máquina de comer se reproducia hasta los últimos límites del reino animal, amplificándose cada vez más y más. Más tarde, al empezar el estudio de los animales, te dije que en esta máquina residia la unidad de su construccion. ¿Te engañé? ¿Tenia razon? Y ¿qué podria añadir á todas las pruebas que han venido, una tras otra, á establecer esta uniformidad de plan de la máquina animal en lo más esencial que tiene? Será la gloria eterna del ilustre sabio, bajo cuyo nombre he abrigado este libro, haber proclamado á la faz de todas las academias, y bajo el fuego de las más doctas cóleras, esa verdad que no puede perderse de vista sin extrañarse en todos los caprichos de lo arbitrario.

Vuelvo, pues, á la definicion que te dí al hablar del gusano, y que es la última palabra de las ideas que me he esforzado en hacerte comprender. *El animal es un tubo digestivo servido por órganos.* Es necesario, ante todo, que se nutra y coma, y el Creador le ha provisto en primer lugar de todo lo indispensable. Todo lo demás ha venido secundariamente para ayudarle á comer mejor, á apoderarse con más facilidad de su presa, y á sacar de ella el mejor partido posible. La máquina de andar, cuya historia te he prometido, no es sino un auxiliar, y no la parte principal de la organizacion, y no es sobre ella donde se puede decidir si Dios ha hecho tres, cuatro, cinco animales, ó si no ha hecho más que uno.

Voy á darte un adios, mi querida y pequeña discípula, ó más bien á decirte «hasta la vista,» reclamando

do un perdon por las inconveniencias que han podido escapárseme, sin que muchas veces me preguntara si podrian insertarse ó no. Sin embargo, ya que tengo la pluma en la mano, no quiero abandonarla en esta definicion del animal, por la cual termino, sin añadir á ella una palabra que la explique. Tú no sabes nada acerca de este punto; pero para los demás, podria tener el aire de una parodia de otra definicion aplicada por los señores filósofos al hombre, á quien han definido: *una inteligencia servida por órganos*. La mia se aplica al animal y no al hombre. El hombre es muy real y positivamente un animal, considerado por su máquina; pero tambien muy real y positivamente es además otra cosa considerado por ese reflejo divino que brilla en él, y se presta demasiado mal á ser definido, para que yo trate de hacerlo. «El hombre no vive solamente con pan, ha dicho Jesucristo, sino tambien con toda palabra que sale de boca de Dios.» Lo que en nosotros se alimenta con esta palabra no ensayo ni intento definírtelo, pero ya me habrás comprendido.

Adios, y come en paz como un lindísimo y pequeño animal que eres; pero no te olvides de alimentar tambien la otra parte de tu sér, la más principal, la que te hace remontar hasta Dios.

ÍNDICE

Págs.

CARTA I.	INTRODUCCION.....	I
----------	-------------------	---

PARTE PRIMERA: EL HOMBRE.

CARTA II.	La mano.....	11
III.	De la lengua.....	18
IV.	Los dientes.....	25
V.	Los dientes (<i>continuacion</i>).....	33
VI.	Los dientes (<i>continuacion</i>).....	42
VII.	Detrás de la boca.....	50
VIII.	Del estómago.....	58
IX.	Del estómago (<i>continuacion</i>).....	67
X.	Del tubo intestinal.....	75
XI.	Del hígado.....	83
XII.	Del quilo.....	92
XIII.	Del corazon.....	100
XIV.	Las arterias.....	108
XV.	De la nutricion de los órganos.....	120
XVI.	Los órganos.....	125
XVII.	La sangre arterial, la sangre venosa....	130
XVIII.	La presion atmosférica.....	136
XIX.	Modo de funcionar los pulmones.....	150
XX.	Del carbono y del oxígeno.....	168

CARTA XXI.	Combustion.....	177
XXII.	Del calor animal.....	185
XXIII.	Accion de la sangre sobre los órganos...	201
XXIV.	El trabajo de los órganos.....	208
XXV.	El ácido carbónico.....	217
XXVI.	Alimentos de nutricion.....	225
XXVII.	Alimentos de nutricion (<i>continuacion</i>).	235
XXVIII.	Composicion de la sangre.....	246

SEGUNDA PARTE: LOS ANIMALES.

CARTA XXIX.	Clasificacion de los animales.....	261
XXX.	Los mamíferos	271
XXXI.	Los mamíferos (<i>continuacion</i>).....	283
XXXII.	Los mamíferos (<i>continuacion</i>).....	295
XXVIII.	Los mamíferos (<i>continuacion</i>).....	306
XXXIV.	Las aves.....	324
XXXV.	Los reptiles.....	339
XXXVI.	De los peces.....	360
XXXVII.	Los insectos.....	376
XXXVIII.	Los crustáceos y los moluscos.....	394
XXXIX.	Los gusanos y los zoófitos.....	408
XL.	La nutricion de las plantas.....	425
CONCLUSION		432

BIBLIOTECA NACIONAL
DE MAESTROS

