

DAD A
CIÓN G

ROA BARCENA

CARTAS

Y JOSEFINA

AC75

R6

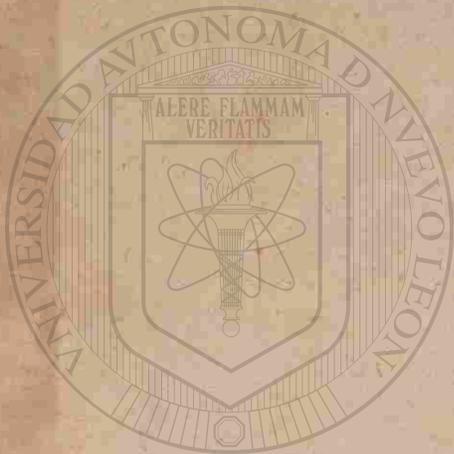
1869

c.1

003361



1080014304



Dedico esto a mi muy querido com-
pañero, Emerico Balverde, en prueba del
sincero cariño que siempre le he profesado,
y en debida recompensa del buen
comportamiento de que uso siempre para
con mígo.

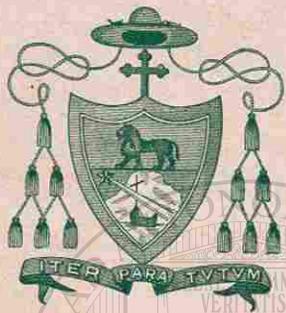
Su compañero que de U. nunca se
olvidará.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Mariano de
la Vega

México: Obre. 20 de 1880



EX LIBRIS
HEMETHERII VALVERDE TELLEZ
Episcopi Leonensis

CARTAS
DE RAFAEL Á SU HERMANA JOSEFINA

SOBRE
LAS ARMONIAS Y BELLEZAS DEL UNIVERSO

CON RELACION
Á LAS CIENCIAS NATURALES Y Á LA EDUCACION MORAL,
Conteniendo nociones útiles á la juventud
Sobre Cronología, Geografía, Historia sagrada y profana, Astronomía, Física,
Química, Historia natural, Filosofía y Religión:

AMENIZADAS
CON DESCRIPCIONES PINTORESCAS, VIAJES, LUYENDAS,
SUCCESOS CURIOSOS, &c.

Y ESCRITAS

—
POR DON RAFAEL ROA BARENZA.

—
SEGUNDA EDICION.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA
MÉXICO

DIAZ DE LEON Y WHITE, EDITORES,
2ª calle de la Monterilla núm. 12.

1869

40601

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
Biblioteca Valverde y Tellez

AC75

R6

1869



Esta obra es propiedad de la familia del autor.



FONDO EMETERIO
VALVERDE Y TELLEZ

IMPRESA DE LOS EDITORES.

003361

ADVERTENCIA

A instancias de varios amigos y de diversas personas que han acogido benévolutamente mis CARTAS A JOSEFINA, publicadas en las columnas del *Cronista de México*, y que desean tenerlas en un libro, me atrevo á darlas por segunda vez á luz, despues de revisarlas y corregir los errores que pude notar en ellas, y esperando que los mas que contengan serán vistos con igual indulgencia.

Consta en mi primera carta de introduccion el plan general que me he propuesto seguir en estos ensayos; y para no hacer fatigosa y complicada su lectura, he adoptado la distribucion de los materiales en sérias diversas, que refiriéndose todas al conjunto, pueden leerse al mismo tiempo con entera independencia unas de otras, lo mismo que cada una de las cartas en particular; consiguiéndose ademas, por este medio, el que no quede trunca la obra, cual-

quiera que sea el punto en que yo deje de escribirla, ó en que el lector la deje de la mano. La *Primera Serie* que hoy sale á luz comprende las armonías y bellezas generales del Universo, las armonías y bellezas del agua (en que van incluidas las del aire, de la luz y del fuego), y las armonías y bellezas de los minerales del globo.

Acaso este libro sirva al entretenimiento é instruccion de la juventud por las materias útiles que he tomado de multitud de obras importantes, y que he procurado ir acomodando aun á la capacidad de los niños. A todos nos agradan mas las lecciones útiles cuando vienen acompañadas de hechos y circunstancias que halagando la fantasía entretienen el espíritu, llevándolo poco á poco y sin sentirse á estudios y conocimientos mas sólidos y acomodados al género de vida de cada persona. Tal es la idea que me ha preocupado al escribir estas cartas y que no me abandonará tal vez en nuevos ensayos; prometiéndome siempre que si yo no consigo, como debo temer que suceda, el fin que me he propuesto, no faltará quien realice cumplidamente tal objeto.

México, Julio de 1862.

EL AUTOR.

CARTA I.

Introduccion.—Errores que deben evitarse en los estudios de la Naturaleza.—El panteísmo.—El deísmo.—Plan de estas cartas.

México, Octubre 24 de 1861.

Mi muy querida hermana Josefina.—Recordarás que hace diez años amenizaba la aridez de los estudios del colegio y la pena del encierro, con la lectura de los Estudios de la Naturaleza, por el autor de Pablo y Virginia, y de otras obras semejantes que me causaban entretenimiento y bienestar; porque, en efecto, se gozan sensaciones nuevas, y como que se avivan las facultades de nuestra alma cuando nos engolfamos en la contemplacion de tantas maravillas con que ha sido adornada la mansion pasajera del hombre en su tránsito á las regiones de la inmortalidad: la vida del alma renace entonces, así como nuestra existencia fisica revive y se anima cuando respiramos el aire puro y la frescura del campo, despues de una labor fatigosa, ó al salir de una atmósfera malsana ó de un clima ingrato.

quiera que sea el punto en que yo deje de escribirla, ó en que el lector la deje de la mano. La *Primera Serie* que hoy sale á luz comprende las armonías y bellezas generales del Universo, las armonías y bellezas del agua (en que van incluidas las del aire, de la luz y del fuego), y las armonías y bellezas de los minerales del globo.

Acaso este libro sirva al entretenimiento é instruccion de la juventud por las materias útiles que he tomado de multitud de obras importantes, y que he procurado ir acomodando aun á la capacidad de los niños. A todos nos agradan mas las lecciones útiles cuando vienen acompañadas de hechos y circunstancias que halagando la fantasía entretienen el espíritu, llevándolo poco á poco y sin sentirse á estudios y conocimientos mas sólidos y acomodados al género de vida de cada persona. Tal es la idea que me ha preocupado al escribir estas cartas y que no me abandonará tal vez en nuevos ensayos; prometiéndome siempre que si yo no consigo, como debo temer que suceda, el fin que me he propuesto, no faltará quien realice cumplidamente tal objeto.

México, Julio de 1862.

EL AUTOR.

CARTA I.

Introduccion.—Errores que deben evitarse en los estudios de la Naturaleza.—El panteísmo.—El deísmo.—Plan de estas cartas.

México, Octubre 24 de 1861.

Mi muy querida hermana Josefina.—Recordarás que hace diez años amenizaba la aridez de los estudios del colegio y la pena del encierro, con la lectura de los Estudios de la Naturaleza, por el autor de Pablo y Virginia, y de otras obras semejantes que me causaban entretenimiento y bienestar; porque, en efecto, se gozan sensaciones nuevas, y como que se avivan las facultades de nuestra alma cuando nos engolfamos en la contemplacion de tantas maravillas con que ha sido adornada la mansion pasajera del hombre en su tránsito á las regiones de la inmortalidad: la vida del alma renace entonces, así como nuestra existencia física revive y se anima cuando respiramos el aire puro y la frescura del campo, despues de una labor fatigosa, ó al salir de una atmósfera malsana ó de un clima ingrato.

En algunas de las cartas que te escribí en aquella fecha, te hice participar tambien de mi entusiasmo por los estudios sobre la Naturaleza, y aun te comunicaba algunas teorías que me atreví á formar sobre ciertos fenómenos desconocidos, y otras observaciones nuevas que me suministraban mis lecturas. Esas cartas eran conservadas y releídas, y aun me pediste que las continuara; pero otras ocupaciones hubieron de interponerse, y no me habia sido posible darte gusto; tanto mas, cuanto que tenia el proyecto de que las nuevas cartas llevasen algun plan y alguna mas extension que las anteriores.

Hoy que la escasez de mis ocupaciones normales y cierta fatiga que causa la falta de actividad, me inclinan de nuevo á la contemplacion de la Naturaleza, voy á cumplir tu deseo, reuniendo mis observaciones y comunicándotelas en estas nuevas cartas

No dejaré, ante todo, de advertirte, como ya creo lo hice en otra ocasion, los peligros que hay y que deben evitarse en los estudios y contemplacion del Universo, siempre que nos entreguemos descuidadamente á ellos. Debemos, ante todo, desechar la vana presuncion de aquellos que para explicar ciertos fenómenos, se forjan teorías opuestas á las que existen consignadas en nuestros libros Sagrados; pues convencidos como estamos de la veracidad de estos libros y del respeto que merecen por la sabiduría y santidad de sus autores, debemos ser 'siquiera' consecuentes no contradiciéndolos, y mucho mas cuando vemos que los adelantos y descubrimientos verdaderos

de nuestras ciencias, se acomodan admirablemente á las doctrinas de dichos libros, escritos hace miles de años.

En segundo lugar, es preciso que cuando consideremos los cuadros admirables del Universo, la escala de los séres y las armonías con que se enlazan mutuamente, evitemos aquella cortedad de vista y aquel grave defecto de los *panteistas*, que creen hallar á la Primera Causa en el conjunto y enlace de todos los séres, confundiendo lastimosamente los efectos con la causa de ellos, como si costara trabajo, despues de seguir la escala de los séres inferiores, remontarse al último escalon, que es Dios, el Creador de ellos, el Sér Supremo que tiene en su mano el eje del Universo, y el que con un soplo podria desbaratar y aniquilar las armonías y bellezas que nos asombran y sorprenden. El panteísta que desconoce la existencia de un Supremo Sér, con separacion de la existencia de los objetos á cuya contemplacion se entrega, no se diferencia del materialista, ni del ateo que niega redondamente la existencia de Dios, puesto que desconocer sus verdaderos atributos equivale á negarle.

Hay tambien otro riesgo que casi siempre se hermana con el del panteísmo, y consiste en caer en el *deísmo* ó *indiferentismo*, es decir, en la creencia de que toda manifestacion de reconocimiento del hombre hácia Dios, ó lo que es lo mismo, de que toda religion es igualmente aceptable á Dios, por suponerse que todas vienen de la Naturaleza creada por él, y que aunque por medios diferentes, se encaminan al mismo fin, que es

la Primera Causa. Como un error tan craso importa el desconocimiento de la revelacion divina, segun la cual sabemos que fuera de la religion católica, que tú y yo profesamos por fortuna, ninguna otra es aceptable á Dios ni puede conducir al hombre á los fines grandiosos de la inmortalidad para que fué creado, puesto que no podrian ser igualmente aceptables al Sér Supremo dos religiones, de las que la una estuviere de acuerdo en un todo con los preceptos sublimes de la ley natural ampliados por la ley escrita, y la otra contrariase dichos preceptos, mezclando sus manifestaciones y ceremonias aun con los ritos mas repugnantes, y atribuyendo á la Divinidad las pasiones innobles del hombre malvado; resulta que solo una cegüedad inconcebible puede dar margen á esas absurdas creencias.

Ahora bien; si estos errores en que pudiéramos incurrir al entregarnos descuidadamente á los estudios y contemplacion de la Naturaleza, fuesen adoptados y desarrollados de un modo explicito y terminante por los autores de muchos libros que tratan de esos estudios y contemplacion, seria sin duda muy fácil evitarlos, pues desde luego nos ocurriria, al verlos apuntados, entrar á un exámen de ellos, aunque fuese ligero como el que acabamos de hacer tú y yo, y sin duda tambien que los rechazariamos. Pero, no señor, esos autores, esos filósofos caminan de admiracion en admiracion, al través de las maravillas del mundo, y van cayendo por lo comun en esos errores, no en tal y cual capítulo ó páginas de sus obras, sino en el conjunto de ellas. Estoy seguro de que la mayor

parte de esos escritores se indignarian si se les llamase panteistas ó deistas, y aun les sorprenderia que se quisiese deducir tal cosa de sus libros.

El medio mas seguro de evitar todas esas doctrinas erróneas, notarás que consiste en entrar á la contemplacion de la Naturaleza con el pleno conocimiento de nuestra iguorancia, pues no conocemos á ciencia cierta ni aun el aire que respiramos. No niego que nuestra imaginacion é inteligencia podrán lícitamente formarse teorías sobre los fenómenos del Universo, y aun hacerse la ilusion de que esas teorías propias de cada uno son las mejores; pero esto se entiende siempre que ellas no contraríen nuestras creencias y verdades religiosas; tanto mas, cuanto que, como ya te dije antes, en nuestros libros Sagrados se encuentran y revelan las explicaciones y verdades mas sorprendentes sobre las teorías y leyes del Universo. No debemos olvidar tampoco, al hacer esos estudios, que Dios es el gran Autor de la Naturaleza; que todos los objetos han sido creados para que proclamen su gloria infinita; que el hombre está llamado, ademas, para un fin mas noble y espléndido, que es el de ir á disfrutar la inmortalidad y la dicha suprema al lado de su Creador, despues de cantar aquí abajo sus glorias y sujetarse á las pruebas de esta vida pasajera, en la que una Providencia constante le sostiene y le colma de medios de subsistencia y de esperanzas; y por último, debemos tener presente que todo lo que nos sorprenda y nos admire, aunque no podamos darnos una explicacion de ello, no por eso deja de tenerla, y debemos referirla al gran móvil y causa de

todo lo creado, que es la voluntad del Supremo Hacedor.

Teniendo, pues, presentes estas observaciones, no dudo que podrias ya leer sin peligro varias obras que me han dado lugar á hacértelas, y que tratan de la materia que será objeto de estas cartas. Pero aun puedes evitarte la lectura de aquellas obras, puesto que gran parte de las observaciones que yo voy á exponerte, son tomadas de ellas, debiendo asimismo mucho de mi corto caudal de ideas sobre tan hermosos estudios, al autor de *Pablo y Virginia*, al de las *Cartas á Sofia*, al sublime escritor del *Genio del Cristianismo*, al de las *Reflexiones sobre la Naturaleza*, al de las *Bellezas de la Naturaleza*, que te son bien conocidas, puesto que en ellas aprendiste el francés, y á multitud de otros escritores, poetas y viajeros que me han ilustrado con sus interesantes descripciones y con la relacion de sus viajes.

En estas cartas te hablaré primero de las armonias generales del Universo, y principalmente de las que corresponden al hermoso globo que habitamos, en cuanto á sus relaciones con los demas astros, en cuanto á sus movimientos, su forma y estructura, leyes que lo rigen, partes de que se compone, su aspecto general y cambios que ha sufrido. En seguida te hablaré de las armonias y bellezas de las aguas del globo; luego de las del reino vegetal, del reino mineral y del reino animal, haciéndote observar constantemente cómo sirven todas las cosas á la existencia del hombre, á cuyo uso han sido destinadas: consideraré en seguida al hombre mismo con relacion á sus facultades

intelectuales y físicas, concluyendo con algunas consideraciones particulares sobre el Sér Supremo.

Para amenizar estas cartas, me serviré á veces en ellas de referencias históricas, leyendas populares y relaciones de viajes que te diviertan sin dar mucha difusion á nuestro asunto, cuyo prólogo ha sido quizá demasiado extenso.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL DE

PARTE PRIMERA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS GENERALES DEL UNIVERSO.

CARTA II.

*El Universo saliendo del Caos. — Nociones cronológicas.
— Consideraciones generales sobre los seis días de la
Creación.*

México, Octubre 23 de 1861.

Notarás que todos los días de nuestra vida nos presentan una viva imagen del acontecimiento mas grandioso que registran los anales del tiempo. Cuando la oscuridad de la media noche nos halla despiertos, podemos comparar las tinieblas que nos rodean con el caos ó la nada de donde fué sacado el Universo, y los ruidos vagos del viento ó de la tempestad nos recuerdan al Espíritu de Dios que era llevado sobre las aguas al comenzar las grandes obras de su Omnipotencia. La primera claridad del dia nos hace pensar en la creacion de la luz y en la maravillosa sucesion del dia y de la noche. Despues, ¡qué magnífico cuadro presenta al Naturaleza á la salida del astro que nos alum-

bra y vivifica! Las aguas, ora aparecen cristalinas y adornadas de cambiantes de perlas y de piedras preciosas, que prodigan en sus movimientos; ora brillan bruñidas como un espejo inmenso. Los rios se deslizan por las praderas esmaltadas de verdura, y atraviesan valles pintorescos, montes riquísimos en variados vegetales, despues de descender de montañas azules que tienen en sus cumbres los helados manantiales que les sirven de alimento. El murmurio de esas aguas, los rumores del viento entre las arboledas y los alegres cantos de las aves, recuerdan tambien el primer canto de la Naturaleza virgen á su Creador, y hacen que elevemos nuestra alma hácia el firmamento que sirve de solio á su poder infinito y á su majestad soberana.

La creacion del Universo es, pues, la primera página del tiempo, y de allí han partido la cronología, la geografía y la historia, que como tres raudales hermanos, van á confluír en el gran océano de los acontecimientos: de allí parten asimismo nuestras ciencias y nuestros principios verdaderos, y de allí tambien, de esa sencilla y majestuosa narracion de Moisés, parten las sublimes verdades de nuestra religion, destruyéndose las mil cosmogonías forjadas por imaginaciones extraviadas, que llegaron hasta atribuir tales prodigios al ciego poder del acaso.

El dia es, pues, la primera division que la cronología hizo del tiempo y que despues ha subdividido en horas, minutos, etc. En seguida se formó la semana, compuesta de siete dias, á semejanza de los empleados en la Creacion, y á cuyos dias

denomina el cómputo civil; lúnes, que quiere decir dedicado á la Luna; mártes, á Marte; miércoles, á Mercurio; juéves, á Júpiter; viérnes, á Vénus; sábado, á Saturno, y Domingo al Sol, ó dia del Señor, derivado de *Dominus*; cuyas denominaciones fueron inventadas por el antiguo gentilismo. En seguida se formó el mes, que abraza el espacio de cuatro semanas ó una lunacion; luego el año, que comprende doce meses, ó 365 dias y seis horas, y que se ha dividido tambien en las cuatro estaciones de Primavera, Estío, Otoño é Invierno, con arreglo al curso del Sol; y por último, otros espacios de tiempo, en que se celebran ciertas fiestas ó acontecimientos, ó que sirven como de punto de partida ó de descanso á los sucesos: tales son el lustro, compuesto de cinco años, el siglo, que consta de cien años, y la era, que comprende un número indeterminado de años ó una época notable como la *Era Cristiana*, que comienza desde el nacimiento de Jesucristo, y de la cual contamos 1861 años en la actualidad. Dichas divisiones de tiempo, partiendo en su base del curso de los astros, han sufrido alteraciones mas ó menos notables, conforme han ido adelantando las ciencias astronómicas, hasta llegar á adquirir la precision matemática que hoy tienen en el cómputo de nuestro calendario, el cual no solo señala las divisiones y fiestas del año civil, sino tambien las del año eclesiástico, y demarca igualmente con la mayor precision las fases de la luna, los eclipses, la aparicion de ciertos cometas, etc.

El calendario es, pues, una obra digna de todo elogio y que puede servir de respuesta á los que

desprecian las ciencias astronómicas. Pero al menos en el que usamos comunmente han trabajado los talentos de mil generaciones, y las observaciones se han comunicado de unos países á otros. ¡Cuánto mas debemos admirar el calendario de nuestros antiguos mexicanos, que está perfectamente arreglado á la astronomía moderna, y grabado en la magnífica piedra monumental que verias en la base de una de las torres de la iglesia matriz de México!

En los siete dias de la semana tenemos, pues, materia para hacer muchos recuerdos sobre las maravillas de la creacion del Universo. El lunes fué el primer dia de aquel gran prodigio; fué el *principio* que sirvió de base á todo lo que existe, y durante él fué creada la luz que ahuyentó las tinieblas, á semejanza de la palabra de Dios que todo lo ilumina y que ahuyenta los errores. *La tierra estaba informe y vacía* — dice el Génesis — *y las tinieblas cubrian el abismo, y el espíritu de Dios era llevado sobre las aguas. Y dijo Dios: sea hecha la luz; y la luz fué hecha.* Tal es la historia del primer dia de la Creacion; y la sencillez del lenguaje que usa Moisés al relatarla, contrastando con la sublimidad del asunto, le da mas elevacion. Solo un entendimiento corrompido podrá dudar de la veracidad de éstos hechos, consignados con aquel aplomo y precision que da la evidencia.

«¿Qué sería de la Naturaleza sin la luz? Dado caso que el hombre pudiese vivir sin ella—observa Pesado— desconocería absolutamente las riquezas de su morada y la forma de sus semejantes: el cielo careceria para él de magnificencia, la tier-

ra de galas, los campos de flores y el rostro de la mujer, de su dulce compañera, de expresion y de hechizos. Todo seria noche, ignorancia, horror y ceguera. ¿Pero qué cosa es esta luz que nos hace ver todos los objetos y nos llena de admiracion y de consuelo cuando aparece á nuestra vista y nos pone en contacto y en íntimas relaciones con las demas criaturas? No hay cosa mas clara á nuestros ojos, ni mas oculta á nuestra inteligencia.... Imágen de los misterios de nuestra religion, que son claros porque Dios los ha revelado, y porque nos ponen en armonía con el Creador, con nosotros mismos y con la totalidad del Universo, pero que están llenos de una luz tan fuerte y tan superior á nuestra capacidad, que deslumbra el entendimiento atrevido que pretende escudriñarlos y comprenderlos.»

«Si la luz es incomprendible en su naturaleza —continúa el mismo escritor insigne— no lo es menos en sus efectos. La rapidez con que se propaga, es verdaderamente asombrosa. El sonido lo es mucho menos. Una detonacion en el Sol (dado caso de que pudiera llegar á nosotros) tardaria diez y siete años, cuando una de sus luces tarda solo de siete á ocho segundos. Su desenvolvimiento es mas sorprendente todavia. El espacio en que se derrama no tiene otros límites que los del Universo, límites que exceden á la capacidad del entendimiento humano; y sin embargo, los cuerpos celestes, infinitamente remotos, pueden discernirse á la simple vista, ó con ayuda de telescopios; si estos fuesen bastantes para hacer sensible toda la luz, alcanzariamos á ver, por el mismo he-

cho, los extremos de la Creacion. En la creacion de la luz se propuso Dios, no solo la utilidad, sino tambien el placer del hombre. La luz se colora de todos los objetos, transmitiéndonos estos, no solo en sus formas, sino en sus mas menudos accidentes, de la manera mas grata que pudiera imaginarse, y hermoheando no solo las obras de la Naturaleza, sino tambien las de la sociedad. ¡Cuánta gracia derraman esos colores en los muebles, en los trages, en las habitaciones, concertando con las situaciones de la vida y con las pasiones y afectos del ánimo! Resplandecen en nuestros templos y en las solemnidades sagradas; brillan en nuestras alegrías; desfallecen en nuestros duelos; se acomodan á nuestras horas de tristeza, y son en todas ocasiones intérpretes significativos y fieles de nuestros mas íntimos sentimientos. La luz no procede únicamente del Sol. Este astro es el que la produce con mas abundancia alrededor de nuestro globo; pero no es el único. La prueba es que la vemos en los demas astros, que hiere vivamente nuestros ojos en el relámpago, y que se deja ver á cada paso en nuestro fuego elemental.»

La creacion de la luz y su separacion de las tinieblas, establecieron la sucesion del dia y de la noche; del dia, que sirve para entregarnos á las tareas á que nos destinó á cada cual la Providencia, y de la noche, destinada al descanso y á la meditacion.

En el segundo dia de la Creacion, que corresponde al mártes, hizo Dios el firmamento, á que llamó Cielo, y el cual dividió las aguas inferiores de las superiores. Por el firmamento entendemos,

pues, el hermoso espacio azul que média actualmente desde la superficie de la Tierra hasta las estrellas fijas, comprendiéndose en él la atmósfera que forma la primera capa inferior, cuya extension se calcula ser de diez y seis á veinte leguas, y en la que se comprenden bajo forma de gases ó efluvios las aguas que se llamaron superiores en el lenguaje sagrado, y que en parte forman continuamente las nubes y el rocío. En esta atmósfera reside tambien el aire que respiramos y que constituye un gran elemento de vida y un medio indispensable de comunicacion. «El aire—dice el escritor antes citado—nos pone en relacion con multitud de objetos que nos cercan, transmitiéndonos el murmullo de las fuentes, el gorjeo de las aves, el ruido de las selvas y el estruendo de los mares; nos advierte de mil peligros, y nos tiene en continua relacion con lo que pasa fuera de nosotros mismos. Mensajero fiel de tantas lenguas diversas como hay entre los hombres, es el elemento necesario para formar otro idioma universal, melodioso, cadente, que por medio de la armonía de sus tonos, comunica, trasmite los sentimientos del alma y hace participar á todos de los afectos de alegría, de tristeza, de admiracion y de amor. La música es un idioma maravilloso, que habla á todos los pueblos, á todas las naciones, que dulcifica las rudas costumbres del salvaje, perfecciona la civilizacion de las naciones cultas, anuncia los sucesos ilustres de la patria y solemniza los ritos de la religion.»

En el tercer dia de la Creacion fueron reunidas en un lugar las aguas que estaban debajo del

cielo, y apareció lo árido ó seco; es decir, se formaron los mares y la tierra. También en este día fueron creados los vegetales, desde la planta mas pequeña hasta el árbol mas corpulento. ¡Hermoso debió ser el espectáculo del mar, cuando obedeciendo al mandato de Dios, replegaba sus hinchadas ondas descubriendo las llanuras, los valles y las altas montañas, y yendo á formar á los polos, mas allá del Océano inmenso, aquellos tesoros de la nieve y del granizo, que mas tarde deberían descuajarse en vapores y romper sus diques para anegar de nuevo el mundo con el diluvio universal!

En el cuarto día de la Creacion, dijo Dios: «Haya lumbreras en la extension del firmamento, para distinguir el día y la noche, para señalar las estaciones, los días y los años, y para que resplandeciendo en el cielo, alumbrén la tierra: y fué hecho así. Hizo, pues, dos grandes lumbreras; una mayor para que presidiese al día, y otra menor para que presidiese á la noche; é hizo igualmente las estrellas, colocándolas en la extension del cielo, para que alumbrasen sobre la tierra, y para que presidiesen al día y á la noche, separando la luz de las tinieblas.» En este día, pues, se pusieron en relacion y movimiento la tierra y los ástros, y desde entonces brillan esos millones de estrellas que admiramos por la noche esparcidos en el firmamento: desde entonces tambien comenzaron su rápido curso los cometas vagamundos, cuyo vaporoso raudal, ora se presenta á los pueblos con el color blanco de la paz, ora como la rojiza espada del exterminio.

Se creyó en un tiempo que el Sol y las estrellas eran de fuego, pues que brillaban con luz propia, en contraposicion de los planetas, á quienes se tuvo siempre por cuerpos opacos, porque reflejan la ajena. Hoy hay casi certidumbre de que el Sol es un cuerpo sólido y opaco de por sí, y que los resplandores que de él parten á la tierra y á los demas globos que forman su numeroso sistema, no emanan mas que de su atmósfera, que cual un ropaje brillante y deslumbrador lo rodea—segun se expresa el mismo escritor antes citado.

Dijo el Señor en el quinto día de la Creacion, que corresponde al viérnes en nuestra semana: «Produzcan las aguas reptiles animados, y aves que vuelen entre la tierra y la extension del cielo; y creó los peces grandes, y todos los animales que viven y se mueven, producidos por las aguas, segun sus especies, y asimismo todo volátil segun su género. Vió que todos eran buenos y los bendijo, diciendo: Creced y multiplicaos y llenad las aguas del mar, y multiplíquense las aves sobre la tierra.» Cada obra de la Creacion iba siendo una nueva maravilla y un nuevo tono de la gran escala de las armonías del Universo. La creacion de los animales vino á animar aquel cuadro; y desde entonces el zumbador insecto revolotea entre las flores, las aves cantan en nuestros bosques, el águila se remonta mas allá de las nubes, y la ballena se lanza hasta los abismos helados y solitarios del polo.

En el sexto día de la Creacion, que equivale al sábado de nuestra semana, se produjeron las mas grandes maravillas del Universo. Dijo Dios al prin-

cipio de este día: «Produzca la tierra animales vivientes en cada género, animales domésticos, reptiles y bestias silvestres de la tierra, segun sus especies; y fué hecho así. Hizo, pues, Dios las bestias silvestres de la tierra, segun sus especies, y los animales domésticos, y todo reptil terrestre segun su especie. Y vió Dios que lo hecho era bueno.» Cada vez, con estas nuevas creaciones, iba animándose mas el cuadro del Universo. En este día se poblaron las llanuras, los bosques y las montañas, despues que lo estaban ya los aires y el mar. Desde entonces existe el perro fiel, amigo mas constante del hombre, el caballo altivo que le habia de conducir en sus arriesgadas empresas, participando de sus triunfos y reveses en la guerra; desde entonces el majestuoso elefante habita las soledades, el leon ruge en el desierto, y la enorme serpiente pone acechanzas y emboscadas á los animales que transitan por las selvas.

En seguida, y en el mismo día sexto, dijo Dios: «Hagamos al hombre á imágen y semejanza nuestra, y domine á los peces del mar y á las aves del cielo, y á las bestias de toda la tierra, y á todo reptil que se mueva sobre la tierra. Crió, pues, Dios al hombre á imágen suya: hizolo del lodo de la tierra, é inspiróle en el rostro un soplo de vida, con que quedó hecho viviente y alma racional.» Tal es el cuadro de la creacion del hombre, la maravilla entre las maravillas. Dios no se limita á mandar como en la creacion de los demas séres, sino que forma con sus propias manos la estructura del hombre, como si se complaciera mas en esta nueva obra; y dice *hagamos*, como

si interpusiese en este acto supremo la potestad reunida de la Trinidad Soberana.

«¿Quién no ve en el hombre—dice Pesado—al rey de la creacion? Todos los animales tienen el cuerpo inclinado á la tierra, como para tributar obediencia á otro sér á quien reconocen por superior; solo el hombre tiene un continente erguido, como para dominar sobre todos los objetos que le rodean. Si toca á la tierra, es con sus extremidades inferiores, manifestando así que si bien vive en ella no es para ella, sino que la considera únicamente como escalon para alcanzar fin mas alto: su talle elevado y recto, y sus brazos y sus manos dispuestas á moverse á todas partes y capaces de dar expresion, por medio de signos, al don de la palabra, ó de ejecutar con obras materiales los conceptos del entendimiento, hacen ver su inmensa superioridad sobre los brutos. Por último, su frente levantada al cielo y su mirar noble, indican bien los altos dones de que se halla enriquecido. El hombre, por la simple razon de estar dotado de inteligencia, domina á toda la creacion sensible; toda le está sujeta.»

El hombre está desnudo y sin armas naturales á su defensa; pero combatirá al leon del desierto, y le vencerá; sujetará á todos los animales á su servicio; alcanzará con sus flechas al águila que se creia libre en la region del cielo; y tambien, dominando los embravecidos mares bajo un débil esquife, irá á perseguir á la ballena hasta las silenciosas regiones de la nieve, y la matará con su arpon, para alumbrar luego sus nocturnos festines con los despojos de la víctima.

Para completar la gran escala de las armonías de la Creación, formó Dios á la mujer, dándola por compañera al hombre. «¡Cuál debió ser la sorpresa del padre comun de los mortales—exclama el citado escritor—al hallar delante de sí á la hermosa criatura que acababa de venir á la vida! Al ver su talle esbelto, sus graciosas formas, los rizos de su dorada cabellera, el tinte de pudor que cubria su semblante y los rayos de amor, de inteligencia y de vida que despedían sus ojos, fuerza era que absorto y arrebatado exclamase: *¡Tú eres hueso de mis huesos y carne de mi carne!* Desde entonces comenzó la pasión, el respeto y el amor ingenuo del hombre hácia la mujer, tomándola por compañera de la vida, por consuelo en las adversidades, por solaz en sus trabajos y por partícipe de sus alegrías, cediéndole el imperio absoluto en el hogar doméstico, respetándola como señora y empleando en su defensa las fuerzas de que se halla dotado. La estimación que se hace de la mujer, es la medida cierta de la cultura y civilización de los pueblos. Cuando la barbarie devasta las naciones, ó una falsa y quimérica libertad las corrompe y esclaviza, la mujer se envilece y se degrada hasta que la religión la viene á sacar del abatimiento en que yace.»

Tales con las consideraciones generales á que dan lugar los seis días de la Creación, que recordamos en los seis días primeros de nuestra semana; debiendo en el sétimo, es decir, en el domingo, entregarnos al reposo y la meditación, y consagrarlo al Sér Supremo que tantas maravillas nos

ha dispensado; recordando también que Dios reposó de sus obras en ese día sétimo, no porque tuviese cansancio alguno, sino porque cesó entonces de crear nuevos séres, aunque desde aquel momento ha continuado rigiendo el sistema del Universo y dispensando á las criaturas los efectos visibles de su constante Providencia.

JANIL

NOMA DE NUEVO LEÓN

®

RAL DE BIBLIOTECAS

CARTA III.

Teorías sobre la formación de la Tierra.—Noiones geológicas.—Teoría del fuego central.—Edad de la tierra.—Configuración y magnitud de la Tierra.—Medidas geográficas del globo.

México, Octubre 31 de 1861.

El célebre Cuvier, geólogo notable que se ha entregado al exámen de las materias constitutivas de la Tierra y de su primera formación, cuenta mas de ochenta sistemas cosmogónicos: quién la hace pasar siglos enteros en un estado de vitrificación ó incandescencia mucho mas activa que la de un horno de vidrio, antes de llegar al estado que guarda; quién, por el contrario, la sumerge durante miles de siglos en el agua, para formar por medio de sedimentos que fueron acumulándose y combinándose químicamente, su portentosa máquina; quién la hace desprenderse del Sol, en virtud del choque de este astro con un cometa, y lanzarse al espacio como un torrente de lava encendida que sin perder la influencia y la atracción del Sol, sostiene en virtud de él sus admirables movimientos, despues de haber adquirido por el de rotacion

la forma que hoy tiene; y quién, por último, la considera en su principio como una gran masa de carbono, que á influjo del Sol pasó á ser primero un enorme diamante, y en seguida un globo terrestre, merced al agua combinada con el calórico.

La fantasía de los naturalistas no ha andado, pues, escasa en sistemas sobre este punto; pudiéndose reducir todos estos á tres clases, á saber: á la Neptuniana ó de los partidarios del agua; á la Plutoniana ó de los partidarios del fuego, y á la que adoptando un término medio toma el nombre de Astronómico-química, pretendiendo que todos los seres sensibles han comenzado por un estado gaseoso. Este gran número de sistemas llenos de absurdos y contradicciones, é incapaces de motivar el desenvolvimiento de las armonías terrestres, viene mas en apoyo de la cosmogonía de Moisés, que fuera de tener los requisitos de una veracidad superior, se acomoda admirablemente á los últimos descubrimientos y observaciones de las ciencias naturales.

Al observar la diversidad de capas que constituyen la tierra, en las muchas excavaciones que se han practicado, y al ver tambien que los árboles se componen de cierto número de capas ó cortezas, correspondientes al número de años que cuentan, se ha querido inferir que el globo terrestre debe contar tambien un número de años equivalente al de esas cuantiosas aglomeraciones. Esta teoría se encuentra con el inconveniente de las grandes alteraciones que sufrió la Tierra con el diluvio universal, y con la observacion de que Dios

ha debido crear, y sin duda creó al mundo con todas las señales de antigüedad y complemento que en él vemos. «Es verosímil—dice Chateaubriand—que el autor de la Naturaleza formase desde luego bosques viejos, y nuevos planteles; que los animales nacieran, unos llenos de vida y otros adornados de las gracias de la infancia. Las encinas penetrando el suelo fecundo, sostenian á un tiempo los nidos viejos de los cuervos y la nueva posteridad de las palomas. Gusano, crisálida y mariposa, el insecto caminó arrastrándose sobre la yerba, suspendió su huevo de oro en las selvas, ó desplegó sus alas en el vacío de los aires. Si el mundo no hubiera sido creado á un mismo tiempo jóven y viejo, lo grande, lo majestuoso, lo melancólico y lo moral desaparecerian de la naturaleza, porque lo antiguo constituye la esencia de los sentimientos. Toda posicion y todo sitio hubiera perdido las maravillas que le son propias. La peña amenazando ruina no hubiera mecido sobre el abismo sus gramas colgantes; los bosques, sin sus accidentes naturales, no hubieran mostrado aquel admirable desórden de árboles inclinados sobre sus tallos, y de troncos encorvados sobre la corriente de los rios. Los pensamientos de la inspiracion, los ruidos venerables y profundos, las voces encantadoras y el santo horror de los bosques, hubieran desaparecido con las bóvedas sombrías que les sirven de retiro; y las soledades del cielo y de la tierra hubieran quedado desnudas y desencantadas, perdiendo esas columnas de encinas que las unen. En el mismo dia en que el Océano bañó con las primeras olas sus playas, bañó tambien sin

duda los escollos gastados ya por las ondas, las orillas sembradas de conchas, y los cabos descarnados que sostenian contra el impetu de las aguas las riberas que se desgajan de la tierra.»

La ciencia geológica encuentra en el exámen de la materia que compone nuestro globo, siete clases principales de terrenos, á saber: la primera, formada de *tierra vegetal*, que se compone de sustancia de plantas y animales en descomposicion, contiene muchas sales, gases y materias inflamables, y que es propiamente una especie de estiércol. Mas compacta que esta es la *arcilla*, que conserva mas tiempo el agua en su superficie. La tercera clase es la *tierra arenisca*, dura, ligera y seca, que no retiene el agua ni se disuelve en ella, y que solo permite el desarrollo á ciertas plantas. La *marga* constituye la cuarta clase de tierra; está compuesta de arcilla, de creta, y aun á veces de arena, siendo mas dulce ó suave y mas harinosa. La *tierra limosa* viene en seguida y es muy apta para la vegetacion, á no estar cargada de sustancias metálicas. La *creta*, que aunque seca y dura puede nutrir algunas plantas; y finalmente, la *pedra ó granito*, que es la mas sólida y consistente, y de la cual parecen estar formadas las entrañas ó cimientos interiores de nuestro globo.

Otra division establecen los geólogos modernos, de estos terrenos, dividiéndolos en *primitivos*, que parecen haber existido siempre en el mismo estado, como las capas inferiores de las llanuras y las rocas de las mas altas montañas; en *secundarios*, dispuestos por capas encima de los pri-

meros, y que han sido depositados por las aguas; en *terciarios*, compuestos de los restos de las dos primeras especies; en *volcánicos*, formados por las lavas y cenizas de los volcanes; y en *humus*, ó tierra vegetal que se halla encima de todos. Todos estos terrenos, combinados entre sí con las aguas ó por medio de otros agentes, producen las piedras preciosas, los metales y los minerales combustibles, como el carbon de piedra.

Es admirable la disposicion que guardan estos terrenos, pues están preparados á servir á las armonias vegetales y animales: si la tierra tuviese una superficie mas blanda y esponjosa, se hundirian en ella los vivientes que la habitan; si fuera mas dura y menos penetrable, se negaria á los trabajos del labrador, y seria incapaz de producir los variados vegetales que hoy la adornan. Las capas arenosas que residen á mayor profundidad, sirven para purificar y filtrar el agua dulce de los manantiales, y otras capas mas profundas encierran los metales y piedras preciosas, como si quisiesen aumentar el precio de esos tesoros con el interes del misterio y las dificultades del hallazgo. Las tierras comprenden solo una tercera parte del globo, y las otras dos terceras están cubiertas por las aguas.

Muchos geólogos demuestran que el interior de la Tierra se compone de materias encendidas, de las que los volcanes son los respiraderos, y de tal opinion ha partido la teoría del fuego central de nuestro globo. «Sin duda—dice Aimé-Martin hablando de esa teoría—que antes de admitir ese fuego se necesita probar su existencia. Nada mas

justo, en efecto, y tambien nada mas fácil. Es verdad que la corteza del globo no ha sido reconocida mas que á una profundidad de tres cuartos de legua, y esto apenas es un rasguño en la superficie de la Tierra; pero este rasguño basta para establecer una serie de experimentos por medio de los cuales penetramos con el pensamiento hasta el centro de nuestro planeta. Tomad un termómetro y entrad en una mina; á proporcion que bajéis, el termómetro marcará una temperatura mas elevada, hasta que un calor sofocante hará deteneros. Descender en el seno de la Tierra es, pues, acercarse á su hogar. El hogar es invisible porque no se puede llegar hasta él; pero existe, y lo conocemos por los fenómenos que produce. Luego si en tres cuartos de legua el calor, á medida que se baja, aumenta siempre en una proporcion igual, deberá aumentar en la misma proporcion en las leguas siguientes. Este es un hecho que no admite duda, y del cual son pruebas terribles los volcanes mismos y las fuentes de agua hirviendo.

« Cuando al cavar el pozo artesiano de Grenelle, anunciaron los físicos, al llegar á un medio cuarto de legua de profundidad, que el calor de la corriente de agua á que iban á llegar, seria al menos de 27 grados, el hecho comprobó su prediccion. Luego si el calor aumenta 15 grados en un medio cuarto de legua, llegará en una legua á 120 grados, en diez leguas á 1,200, y en 20 leguas á 2,400; calor mas que suficiente para fundir los pedernales, las rocas, el fierro, el granito; para reducirlos á lava y aun para disiparlos en vapores. Bajo la accion de este calor devorante se derretirian todas

las montañas que cubren el globo, ó se disiparian en el aire.

« Resulta de este hecho terrible, que la capa sólida del globo no tiene mas de doce leguas de espesor, y que tal es la corta distancia que nos separa del abismo: á doce leguas abajo de nosotros todo está derretido, todo está líquido y ardiente; á doce leguas de nosotros está el crisol abrasador, cuyas lavas se abren paso por los quinientos volcanes que abren sus bocas de fuego en la superficie del globo.

« Pero esta capa ardiente y fluida no puede extenderse mas allá de doce ó quince leguas, y el calor, siempre en aumento á medida que es mas profundo, acaba, en fin, por reducir á gases toda la materia del globo en una extension de cerca de tres mil leguas en todos sentidos. El corazon de la tierra es, por consiguiente, un gas pesado, espeso, compacto, incandescente, que tiende sin cesar á escaparse, como el agua comprimida de una máquina de vapor.»

En cuanto á la edad de nuestro globo, dice Sturm lo siguiente: « Segun los Libros Sagrados, es decir, segun los monumentos mas antiguos y mas auténticos, la existencia de la Tierra, aun admitiendo el cálculo de los setenta intérpretes, no asciende á mas de 7,200 años. La opinion que le da una antigüedad mas remota, no se funda en prueba alguna sólida sacada ni de la física, ni de la astronomía, ni de la historia. La primera no presenta fenómenos que supongan á la Tierra mas antigua que lo que nos dicen las Sagradas Escrituras: todos los que observamos en la superficie y en lo

interior del globo, dimanar, ó de su constitucion primitiva ó de las alteraciones que han debido ocasionar, así el diluvio como las causas naturales. Esta es una verdad bien probada en nuestros dias por los geólogos mas adelantados. No se remonta mas la astronomía, puesto que las mas antiguas observaciones, á lo menos aquellas que merecen aprecio y que nada tienen de comun con las tablas y cálculos hechos posteriormente, no cuentan ocho siglos sobre la Era Cristiana. En fin, la historia del género humano no es anterior á la que Moisés nos ha dejado; porque todo lo que se refiere acerca del origen de los antiguos pueblos, se dice sin pruebas. En cuanto á los libros cronológicos de los chinos, están visiblemente llenos de falsedades y no llegan ni con mucho al tiempo en que los Setenta colocan el diluvio. Los fenicios no han tenido historiador mas antiguo que Sanconiaton, que vivió despues del Legislador de los hebreos. Las obras de Beroso y de Manethon, que dan á los caldeos y egipcios mayor antigüedad, son evidentemente fabulosas. Por lo que mira á los indios, tan celebrados por su antigüedad, su tiempo histórico está tan confundido con el tiempo fabuloso, que no es posible hallar nada fijo ni cierto. En suma, todas las historias, suprimiendo como deben suprimirse los pretendidos reinos de los dioses, por cuyo medio se quisieron adquirir esta antigüedad prodigiosa que han intentado oponer á Moisés, terminan en la época que nuestros Libros Sagrados asignan al diluvio, y concurren á probar la era de la creacion por el naciente origen que dan, no menos á las naciones mas antiguas de la Tierra que á las

ciencias y las artes mas necesarias á los hombres unidos en sociedad. »

Otros dos cómputos sobre la edad de la Tierra se forman, reuniendo el tiempo trascurrido desde la creacion del mundo hasta el nacimiento de Jesucristo, al que va de la Era Cristiana. Así los judíos calculan en 4,963 años el primer período, y agregándole los 1,861 años que se cuentan de la Era Cristiana, resultarán 6,824 años de edad á la Tierra; mas la cronología vulgar da solo 4,004 años al primer período, y en tal caso, reunido este al segundo, resultarán solo 5,865 años de edad al mundo. El cálculo consignado por Sturm, con arreglo á los intérpretes sagrados, es el mas exacto de todos.

No puede dudarse ya sobre la configuracion de la Tierra; su forma esférica, semejante á una naranja, está comprobada plenamente con mil hechos y observaciones. Si levantamos la vista al firmamento, encontramos el Sol, la luna y las estrellas que tienen esa forma, y no hay razon para que nuestro planeta fuera una excepcion. Además, era preciso que la Tierra tuviese figura esférica para que la luz se distribuyese por todas partes en progresion, y para que el dia y la noche se sucediesen. Los rios no regarian constantemente la tierra, ni desembocarian en el mar, si ella no fuese redonda. Por otra parte, cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la luna, causando el eclipse de este astro, se ve que la sombra de nuestro planeta es circular. Los navegantes han observado que siguiendo siempre en sus viajes igual direccion, vienen á parar al punto de donde partieron, formando un círculo completo.

En el sistema de las armonías del Universo, convenia que la Tierra tuviese la forma esférica, que es la mas hermosa, puesto que ocupa el centro de las cinco figuras geométricas elementales, que son la línea, el triángulo, el círculo, la elipse ó forma oval, y la parábola, que es á manera de embudo. Generalmente convienen los geógrafos y naturalistas en que la Tierra no es un globo de redondez perfecta, sino que está algo aplastado ó deprimido en sus extremidades, atribuyendo tal circunstancia al movimiento de rotacion de que luego nos ocuparemos; bien que no faltan quienes, como Bernardino de Saint-Pierre, tratan de probar que la Tierra es enteramente redonda, y aun saliente en sus polos.

Para facilitar la medicion de la Tierra y la situacion de los lugares, se la considera dividida en 360 grados, como toda circunferencia, y por las medidas que se han hecho de varios grados, resulta que todos equivalen á nueve mil leguas, y que la superficie total del globo, segun algunos geógrafos, es de veinticinco millonés cuatrocientas setenta mil ochocientas leguas cuadradas de 25 al grado. Se calcula que nuestro globo es un millon trescientas veintiocho mil veces menor que el Sol.

Se ha dividido tambien la Tierra en ciertas fajas ó zonas marcadas por el mayor ó menor calor que derrama en ellas el Sol; así la *zona tórrida* ó caliente comprende la faja mas abultada de la Tierra; las *zonas templadas* abrazan los espacios medios entre la zona tórrida y las regiones próximas á los polos, y las *zonas glaciales* son las que ro-

dean los polos mismos, que son los ejes de la Tierra.

Tambien se han inventado otros círculos para la determinacion de los lugares de la Tierra; así los meridianos ó puntos por donde pasa el Sol al medio dia, parten la esfera en la direccion de polo á polo, ó como las divisiones de los gajos de una naranja, y el Ecuador y sus paralelos la dividen en dos partes iguales ó hemisferios, però en sentido opuesto. Con éstos círculos se encuentra, pues, la latitud ó distancia que hay de un lugar, partiendo del Ecuador á los polos, y la longitud ó distancia que hay de un meridiano dado, al del lugar que se busca. Estas distancias se cuentan por grados que corresponden á los 360 de la circunferencia entera del globo, y que se reducen á leguas de 25 al grado comunmente.

En el sistema de las armonías del Universo, convenia que la Tierra tuviese la forma esférica, que es la mas hermosa, puesto que ocupa el centro de las cinco figuras geométricas elementales, que son la línea, el triángulo, el círculo, la elipse ó forma oval, y la parábola, que es á manera de embudo. Generalmente convienen los geógrafos y naturalistas en que la Tierra no es un globo de redondez perfecta, sino que está algo aplastado ó deprimido en sus extremidades, atribuyendo tal circunstancia al movimiento de rotacion de que luego nos ocuparemos; bien que no faltan quienes, como Bernardino de Saint-Pierre, tratan de probar que la Tierra es enteramente redonda, y aun saliente en sus polos.

Para facilitar la medicion de la Tierra y la situacion de los lugares, se la considera dividida en 360 grados, como toda circunferencia, y por las medidas que se han hecho de varios grados, resulta que todos equivalen á nueve mil leguas, y que la superficie total del globo, segun algunos geógrafos, es de veinticinco millonés cuatrocientas setenta mil ochocientas leguas cuadradas de 25 al grado. Se calcula que nuestro globo es un millon trescientas veintiocho mil veces menor que el Sol.

Se ha dividido tambien la Tierra en ciertas fajas ó zonas marcadas por el mayor ó menor calor que derrama en ellas el Sol; así la *zona tórrida* ó caliente comprende la faja mas abultada de la Tierra; las *zonas templadas* abrazan los espacios medios entre la zona tórrida y las regiones próximas á los polos, y las *zonas glaciales* son las que ro-

dean los polos mismos, que son los ejes de la Tierra.

Tambien se han inventado otros círculos para la determinacion de los lugares de la Tierra; así los meridianos ó puntos por donde pasa el Sol al medio dia, parten la esfera en la direccion de polo á polo, ó como las divisiones de los gajos de una naranja, y el Ecuador y sus paralelos la dividen en dos partes iguales ó hemisferios, però en sentido opuesto. Con éstos círculos se encuentra, pues, la latitud ó distancia que hay de un lugar, partiendo del Ecuador á los polos, y la longitud ó distancia que hay de un meridiano dado, al del lugar que se busca. Estas distancias se cuentan por grados que corresponden á los 360 de la circunferencia entera del globo, y que se reducen á leguas de 25 al grado comunmente.

CARTA IV.

Leyes de atracción.—Sistema planetario.—Teoría de los movimientos diurno y anual de la Tierra.—Las cuatro estaciones del año.

México, Noviembre 2 de 1861.

Habrás advertido que el magnífico globo que habitamos no fué lanzado al acaso en el firmamento, sino que lo mismo que los demas astros, se sujetó desde el principio á leyes fijas y á movimientos regulares é invariables. El principio de estos movimientos consiste en la atracción planetaria, por la cual los cuerpos celestes se mantienen en admirable relacion unos respecto de otros, conservando sus distancias, que aunque varían en cada cierto número de períodos fijos, pero nunca se desequilibran hasta producir el desorden. Siempre hemos visto el dia suceder á la noche, y siempre cada año ha contenido tambien sus cuatro estaciones, sin que jamas el Invierno se haya interpuesto entre la Primavera y el Verano. Los árboles nos han dado siempre sus frutos en el Otoño, despues

de haber desplegado sus verdes galas y haber florecido en la Primavera y en el Estío.

Varios sistemas se han inventado para explicar la atracción planetaria y las revoluciones de los astros, y la ciencia astronómica, á pesar de que ha hecho grandes adelantos, muy poco ha podido penetrar de las relaciones que gobiernan á tantos millones de globos que brillan sobre nosotros. Esos sistemas se han reducido, pues, á un corto número de planetas descubiertos, que son: *Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Vesta, Juno, Ceres, Palas, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno*; entre cuyos planetas se cuentan algunos que tienen sus satélites ó astros que los siguen en su curso: así la *Luna* es el satélite único de la Tierra; *Júpiter* tiene cuatro, *Urano* seis, *Saturno* siete y *Neptuno* dos.

Las revoluciones de estos planetas se han reducido á tres sistemas principales, á saber: el de *Ptolomé*, que fijó como centro á la Tierra, haciendo girar en su rededor los demas cuerpos celestes mencionados; el de *Tycho-Brahe*, que estableció dos centros, la Tierra y el Sol, y el de *Copérnico*, que fijó al Sol como el único centro. Este último sistema es el que está admitido, por acomodarse mas á las observaciones astronómicas mas exactas, y á las leyes de la atracción, segun las cuales es preciso que los cuerpos mayores atraigan á los menores, como se verifica con el Sol respecto de los demas planetas.

Mucho tiempo ántes *Galileo*, que enseñó la teoría del movimiento de la Tierra y la inmovilidad del Sol, padeció persecuciones por creerse con-

trario su sistema al texto de la Biblia, en que se refiere que *Josué*, para ganar una batalla, detuvo el curso del Sol; pero á esto se responde que *Josué* debió acomodarse en su mandato á la inteligencia comun, y que así habló en sentido figurado al detener el Sol, puesto que nadie lo hubiera comprendido si hubiese mandado parar la Tierra.

Ocupándonos ahora de los movimientos de nuestro globo, habrás notado que consisten en dos: uno de rotacion sobre sí mismo y del cual provienen el dia y la noche, y otro anual alrededor del Sol, que produce las cuatro estaciones. Siguiendo la teoría de *Bernardino de Saint-Pierre*, para explicar el movimiento diurno de la Tierra, debemos atribuirlo á la influencia directa que el Sol ejerce sobre ella. Dejamos visto que su figura es esférica y por lo mismo el Sol la puede únicamente alumbrar en un punto, ó en una mitad mejor dicho, pues es claro que una cosa redonda no puede ser iluminada toda á un mismo tiempo por una luz que esté fija en un punto. En tal concepto, alumbrando el Sol un solo lado de nuestra esfera, el calor de aquel astro producirá una cantidad de vapores que aligerarán naturalmente la superficie calentada ó iluminada; mientras que la otra mitad, que permanece en la sombra, conservará su mismo peso. Pues bien, estando el globo terrestre en medio del espacio y en perfecto equilibrio, es preciso que la menor desigualdad de peso en alguno de sus lados, lo haga moverse llevándose la parte mas pesada á la menos pesada; y como el Sol alumbrá primero la parte oriental de la Tierra, es claro que esta será la que pese menos, y que será lle-

vada por la occidental, resultando así un movimiento de rotacion de Occidente á Oriente, que dura veinticuatro horas y que mantiene la sucesion del día y de la noche.

En cuanto al movimiento anual de nuestro globo, para comprenderlo bien deberás notar ante todo que la Tierra no está derecha con respecto á los rayos horizontales del Sol, ó lo que es lo mismo, con respecto al plano que se llama *ecliptica*. Si colocas una naranja sobre una mesa, y si en seguida asomas la flama de una vela por la orilla de la mesa, de manera que los rayos de la luz se vayan arrastrando por la superficie de dicha mesa hasta tocar la naranja, tendrás que esa superficie del mueble es el plano de la ecliptica, y que en este caso, la Tierra, representada por la naranja, está perpendicular en dicho plano, teniendo su eje en sentido recto. Pero si con uno de tus dedos ladeas un poquito la naranja, como queriendo presentar en parte á la luz su extremidad superior, ya entonces la naranja no estará perpendicular respecto del plano de la ecliptica que tenemos en la superficie de la mesa; y así es como está colocado nuestro globo con respecto á la luz del Sol en el plano de la ecliptica celeste. Presentada la Tierra en esta situacion con respecto al Sol, va verificando su movimiento diurno en la forma que queda dicha, y verifica tambien otro movimiento alrededor del Sol, que dura un año, ó 365 días y 6 horas, en cuyo plazo de tiempo y por efecto de un balanceo que voy á explicarte, presenta dos veces sus polos al astro de fuego.

Parece á primera vista, que conservando la Tier-

ra una distancia casi igual respecto del Sol, á darle su vuelta anual, este astro no debia producir otros cambios en ella fuera del movimiento diurno de rotacion. Pero la inclinacion del eje de la Tierra viene á quitar esa uniformidad y á producir las estaciones. De otra suerte, solo la zona tórrida gozaria de una primavera perpetua, mientras que los demas puntos del globo permanecerian sepultados en las nieves y la oscuridad del Invierno.

Los hielos polares son los que, en concepto de Bernardino de Saint-Pierre, ocasionan el cambio de las estaciones. Ya he indicado en otra parte la opinion de este ilustre escritor, sobre que los polos de la Tierra no están deprimidos, como generalmente se cree; segun él, se elevan como las cumbres de dos montañas inmensas coronadas de nieves, y cuyas bases unidas son las que formaron el ecuador. «Hay—dice Saint-Pierre—una singular concordancia entre el movimiento por el cual la Tierra presenta alternativamente sus dos polos al Sol durante un año, y las efusiones alternativas de los hielos polares que acontecen en el curso del mismo año. Hé aquí cómo yo concibo que este movimiento de la Tierra es efecto de esas efusiones. Admitiendo con los astrónomos las leyes de atraccion entre los astros, la Tierra debe ciertamente presentar al Sol que la atrae, la parte mas pesada de su globo, y esta parte mas pesada debe ser uno de sus polos cuando esté cargado de una cúpula de nieve de dos mil leguas de extension y de altura superior á la de los continentes. Pero como la nieve de este polo, que su pesantez inclina hácia el Sol, se va fundiendo á medida que

se aproxima verticalmente á este astro, mientras por el contrario, la nieve del polo opuesto aumenta á proporcion que se aleja de él, resulta que haciéndose el primer polo mas ligero y mas pesado el segundo, el centro de gravedad pasa alternativamente de uno al otro, y de este balanceo reciproco debe provenir el movimiento del globo en la ecliptica, y resultarán el Estío y el Invierno.

«De esta pesantez cambiante—continúa el mismo escritor—resulta, que teniendo nuestro hemisferio del Norte mas tierras que el del Sur, y siendo, por consiguiente, mas pesado, debe inclinarse mas tiempo hácia el Sol, y es lo que acontece en efecto, puesto que tenemos cinco ó seis dias mas de Estío que de Invierno. Se sigue tambien que nuestro polo septentrional no puede perder su centro de gravedad sino cuando el polo opuesto se carga de un peso de nieve superior al peso de nuestro hemisferio; y esto es lo que acontece en efecto, porque las nieves del polo austral son mas elevadas y mas extensas que las del polo del Norte, puesto que los marinos no han podido penetrar mas que hasta los 71 grados de latitud Sur, mientras que han navegado hasta los 32 grados de latitud Norte. Puede entreverse aquí una de las razones por las cuales la Naturaleza ha dividido este globo en dos hemisferios, de los que el uno contiene la mayor parte de tierras, y el otro la mayor parte de aguas, á fin de que este movimiento del globo tuviese á la vez constancia y versatilidad. Se ve tambien por qué el polo austral está colocado inmediatamente en medio de los mares, sin que ninguna tierra lo avecine, para que pueda cargar-

se de mayor volúmen de evaporaciones marítimas, y que estas evaporaciones, acumuladas en nieve alrededor de él, puedan balancear el peso de los continentes de que está recargado nuestro hemisferio. Puede hacerse aquí una poderosa objecion, y es que si las efusiones polares ocasionasen el movimiento de la Tierra en la ecliptica, habria un instante en que estando sus dos polos en equilibrio, ella no presentaria ya mas que su ecuador la Sol. Confieso que nada puedo responder á esta dificultad, sino que es preciso recurrir á una voluntad inmediata del Autor de la Naturaleza que destruye el instante de ese equilibrio, y que restablece el balanceo de la Tierra sobre sus polos por medio de leyes que nos son desconocidas.»

Queda, pues, explicada la situacion de la Tierra en el plano de la ecliptica, y se infiere tambien de lo dicho, que la inclinacion de la Tierra es motivada por el mayor peso de uno de sus polos que se inclina al Sol. Veamos ahora cómo y en qué fechas tienen lugar las cuatro estaciones del año. En el 21 de Marzo se verifica el momento en que se equilibran los polos, de manera que ninguno de ellos mira al Sol (como sucedia en el ejemplo que te puse, cuando la naranja estaba puesta sobre la mesa y la alumbrabas al nivel de la superficie de dicha mesa), y por consiguiente el Sol alumbraba una mitad del globo, que corresponde á los círculos paralelos al ecuador, dejando la otra mitad en la sombra: resulta de aquí que entonces son en todas partes los dias iguales á las noches, y este es el *equinoccio de Primavera*. Avanzando en seguida la Tierra en la ecliptica, el polo del

Norte se inclina y se halla continuamente alumbrado por el Sol durante seis meses hasta el *equinoccio de Otoño*, y la luz se extiende mas y mas alrededor de dicho polo hasta el 22 de Junio, en tanto que el polo del Sur queda en la sombra por espacio de seis meses, reinando allí una noche continua en una extension igual á la alumbrada hácia el Norte. Al cabo de tres meses, por el 22 de Junio, el polo del Norte queda vuelto al Sol, la luz de este astro baña todas las inmediaciones de aquel, y hay dia continuo hasta una distancia de $23\frac{1}{2}$ grados, en tanto que por el polo del Sur y en un espacio igual reina la noche. En el hemisferio boreal ó del Norte, el Sol alumbrá mas de la mitad de cada paralela, y de consiguiente los dias son mas largos que las noches: lo contrario sucede en el hemisferio del Sur, donde las noches son mas largas que los dias, mientras que en el ecuador unas y otras son de igual duracion. Entonces es el Estío para el hemisferio boreal y el Invierno para el austral, llamándose á esta época *solsticio de Estío*. Tres meses despues, el 23 de Setiembre, prosiguiendo la Tierra su revolucion, ya no presenta polo alguno al Sol, y se notan los mismos resultados que el 21 de Marzo. Este es el *equinoccio de Otoño*. El polo Norte deja de estar alumbrado y permanece seis meses en la oscuridad hasta el equinoccio de Primavera; el polo Sur, por el contrario, recibe la luz continuamente y disfruta á su vez de un dia de seis meses. Finalmente, tres meses despues, el 22 de Diciembre, la Tierra presenta el polo Sur al Sol, y por el polo Norte hay oscuridad hasta $22\frac{1}{2}$ grados de

distancia. Esta posicion es inversa de la que teniamos el 22 de Junio; los mismos fenómenos se reproducen, pero en sentido opuesto, pues los dias mas largos son para el hemisferio austral y los mas cortos para el boreal; reina el Estío en aquel y el Invierno en este. Hé aquí lo que se llama *solsticio de Invierno*.

Podrás aclarar mas estas explicaciones si tomas la naranja y vas aplicándola los movimientos que quedan dichos, conforme la lleves alrededor de la luz que represente al Sol en el ejemplo puesto.

Nuestro globo está, pues, rodeado perpetuamente de las cuatro estaciones, que como una gigantesca guirnalda de ninfas lo recorren y estrechan en forma circular, derramando sobre él la Primavera sus verdes dones, sus flores perfumadas, y las mariposas que desplagan sus lucidas alas á la merced de las brisas de Abril; el Estío sus calores, que preparan las cosechas y que hacen tan amable el placer de la sombra; el Otoño sus racimos de frutos, que deleitan nuestra vista y nuestro paladar de mil variadas maneras; y el Invierno, que con sus blancas nieves levanta palacios de cristal en nuestros bosques, y corona la cumbre de las montañas con los nevados tesoros que en el curso del año descenderán en las aguas de los ríos y en la vaporosa gasa de las nubes, á servir de sustento á los vegetales y á calmar nuestra sed con la mas grata de nuestras bebidas.

Concluiré diciéndote un soneto á las Estaciones, de autor que no te será desconocido (D. J. M. Roa Bárcena).

Del céfiro en las alas y con gayo
Ropaje rico de esmeralda y rosas,
Llévase Abril sus horas deliciosas
Y brilla en el zenit el sol de Mayo.

Al árbol y la res de su desmayo
Vienen á reponer lluvias copiosas;
Anéganse los prados y las fosas
Y en la ira de Dios se enciende el rayo.

Las negras uvas que la parra encubre
El labrador con alegría interna
Cosecha en las mañanas del Octubre.

Llega el invierno helado, y en alterna
Sucesion así el año nos descubre
Sombras y luz de mágica linterna.

CARTA V.

Distribucion del globo terrestre.—Utilidad general de las montañas y volcanes.—Objeto de las islas, cabos, promontorios, etc.—Descripcion de las cinco partes del mundo.—Descubrimiento del Nuevo-Mundo.

México, Noviembre 8 de 1861.

Ya hemos dicho en otra parte, cómo al reducirse las aguas que cubrian la Tierra á los límites invariables marcados por el dedo de Dios, dejaron seca una tercera parte de nuestro globo, para que en ella pudiesen poner la planta y morar los seres vivientes. Los geógrafos, en la esfera terrestre, nos representan con la exactitud posible, y conforme á los adelantos modernos, la indicada division de la tierra y de las aguas; y tomando tú esa esfera, notarás que á primera vista aparece como indeliberada y hecha al acaso la distribucion de esas tierras y de esos mares, llamando precisamente la atencion el que solo se hubiese dejado para morada de los hombres y de los demas vivientes una tercera parte del globo, mientras quedan anegadas las otras dos. Además, esa tercera parte que se dejó propia á servir á nuestras necesidades, no

está compacta y reunida, sino desgajada y esparcida en el Océano, ya en una faja ó continente distante de otro, ya en grupos de islas y aun en rocas aisladas que combaten en alta mar, presentando sus descarnados picos al ímpetu de las ondas.

Cuando nos ocupemos mas adelante de la utilidad y objeto de los mares, verás como la distribución de las tierras y las aguas encierra nuevas muestras de la sabiduría y prevision del gran Autor de la Naturaleza; siendo bastante aquí el hacerte observar que sin esa gran extension de mares, no habria en cada continente la evaporacion necesaria para que se alimentasen las lluvias, las nieves de nuestras montañas y el aire que respiramos. Al haber dispersado Dios por todo el globo la parte seca y habitable de él, no solo tuvo en cuenta el equilibrio y distribucion de esas evaporaciones é influencias de los mares, sino que quiso de esa manera hacer que el hombre pudiese recorrer todo el mundo y disfrutar de todos los climas y producciones, que de otra suerte fueran desconocidos ó no existieran, si la parte seca del globo residiese reunida toda y rodeada por la gran masa de las aguas.

Observa con cuidado esa maravillosa estructura del Mundo; mira como sus tierras forman escalas armoniosas, desde las playas del mar hasta esas gigantescas montañas azules; recorre sus risueñas llanuras, atraviesa los ríos que en ellas se divierten; pasa bajo la sombra de los bosques y majestuosos valles; reposa un momento bajo sus arboledas; escucha allí la música de los vientos, el canto

de los pájaros y el rumor del lejano torrente, y prosiguiendo tu rápida marcha, encumbra la colina, pisa la rica falda de la montaña, y goza desde allí otro género de espectáculo que conmovirá de placer tu corazón.

Esas cadenas de montañas que encontrará tu vista, no son desigualdades casuales producidas por la fuerza centrifuga en el movimiento de rotacion de nuestro globo, como quieren algunos, ó por mera casualidad resultada de los sedimentos de las aguas que la cubrian en el instante de la creacion, segun otros. Esas elevaciones, esos miradores de la naturaleza, son las murallas que la Sabiduria de Dios ha opuesto al ímpetu de los vientos, para moderarlos conforme á las necesidades de cada clima. Sin esos grandes diques, la Tierra seria desolada por los huracanes continuos del mar; y esos altos picos que descuellan coronados de nieve, no serian como otros tantos mágicos venerables encargados de recoger las evaporaciones del Océano, de purificarlas por medio de procedimientos quimicos maravillosos, y de dar alimento á nuestros ríos y á nuestras lluvias. Esos grandes atalayas del espacio alejan de nuestras ciudades los peligros de la tempestad; ellos atraen sobre su frente los fulgores del rayo, reciben la herida celeste en las profundidades de sus flancos; responden al trueno con el estrépito y la caída de sus torrentes de nieve, y nos reparten en seguida el aire puro de una atmósfera regenerada por el pasajero cataclismo.

Los abismos del Océano tienen sus respiraderos en las cumbres de algunas de esas montañas; los

betunes de las aguas, los sedimentos corrompidos, los despojos descompuestos de los vegetales, y otras mil materias diversas, se asientan en los fondos del mar; penetran en las entrañas de la tierra; hierven en aquellos enormes crisoles interiores, se encienden de repente con una chispa eléctrica, y conmoviendo el receptáculo de sus misterios terribles, se abren paso por el corazón de los volcanes, lanzan al firmamento sus torrentes de fuego, y extienden su manto rojo y abrasador sobre las colinas y los valles.

Si los continentes están separados en nuestro globo para repartirse las evaporaciones y demas influencias de los mares, las islas ó porciones de tierra rodeadas de agua sirven para contener el impetu de las corrientes, que sin esos obstáculos naturales que las moderan, irian á estrellarse contra las riberas opuestas, causando la muerte de los peces que navegan en ellas, y aun el hundimiento de las costas. Así tambien los cabos, esos picos avanzados que erizan las riberas, sirven para desviar las corrientes y restablecer el equilibrio de las agitadas ondas. Igual objeto tienen los arrecifes y bancos de arena que se hallan á flor de agua en muchos parajes, y aun las rocas aisladas en medio del Océano contribuyen á esos objetos y presentan un punto de reposo á las aves marinas, que confunden allí sus alas cenicientas con la espuma de las arrebatadas olas, y sus gritos de júbilo con los mil ruidos de la mar.

Esas desigualdades ó sinuosidades mas pequeñas que observarás tambien en las costas, fuera de dirigirse á los mismos objetos, tienen el de ser-

vir de abrigo á los peces, que van á descansar en las tranquilas aguas de las bahías, y abrigan tambien á las embarcaciones, libertándolas de los furores de la tempestad y del impetu de los vientos y huracanes.

Si teniendo la esfera terrestre en tu mano la haces girar en una vuelta completa sobre sus dos polos, de modo que el polo del Norte esté hácia arriba, en la posición mas natural, notarás que la tierra ó parte seca está marcada en dicho globo en dos grandes porciones que descansan en medio de las aguas: notarás en seguida que la mayor de esas porciones pudiera dividirse de Norte á Sur, ó perpendicularmente por su mitad, en dos partes iguales, y que estas resultarían en tal caso muy parecidas entre si y semejantes á la porción aislada; y notarás tambien que estas tres porciones se aproximan mutuamente, dejando en la esfera una enorme cantidad de mares aislados, y presentando el aspecto de tres ballenas colosales que juntan sus cabezas en el polo septentrional y baten sus colas en las regiones del Sur, ondulando sus cuerpos como si nadasen en las aguas del Océano.

Examina ahora aquella de las tres porciones que ocupa la medianía, y encontrarás en su region superior la parte á que se ha dado el nombre de *Europa*, que forma como la cabeza de toda la porción que estás mirando; y si bajas tu vista recorriendo la parte restante, verás que toda ella forma lo que llamamos el *Africa*.

En la segunda de dichas porciones que está unida á la primera, y que se encuentra á tu derecha, hallarás arriba el *Asia*, que comprende hasta la

region media; y en la inferior podrás ver un conjunto de grandes islas agrupadas, ó un enorme archipiélago, á que llamamos la *Oceania*.

Tienes que volver ahora á la izquierda, para examinar aquella de las tres porciones que ocupa el otro extremo, y encontrarás á la *América* dividida en dos fracciones tambien, de las cuales la superior ó que mira al Norte, se llama América Septentrional (que es la que habitamos), y la inferior ó que mira al Sur, se llama América Meridional.

Examinando los mares que dividen esas porciones, podrás advertir: primero, que la gran extension de aguas que dejan en aislamiento esas cinco partes de tierra que hemos descrito, se compone á su vez de tres grandes mares, de los que el *Gran Océano Boreal* ocupa la region superior; el *Gran Océano Equinoccial*, la parte media que reside en la region del ecuador; y el *Gran Océano Austral*, la region del Sur hasta el polo meridional que está formado por el *Gran Océano Austral*. Dos islas que verás esparcidas en la inmensidad de estos mares, sirven para equilibrar sus aguas moderando el impetu de las corrientes, prestan asilo á las aves y otros animales, y ofrecen al hombre un punto de descanso en las atrevidas expediciones á que se lanza, ó lugares de delicia, que son como los oasis del desierto elemento. ¡Quién sabe, por otra parte, si aun habrá algun continente desconocido en medio de esos inmensos mares!

Prosiguiendo el examen de las aguas que separan los continentes, notarás luego que la gran porcion media de tierras, que dijimos consta de la Eu-

ropa y el Africa, está separada del Asia y de la Oceania, que componen la otra porcion de tu derecha, por el *Mar Caspio*, que reside encajonado en la parte superior; por el *Mar Negro*, el *Adriático* y el *Mediterráneo*, que separan á la Europa del Africa; por el *Golfo Árabe*, que separa al Asia del Africa, y en seguida por el *Mar de las Indias*, que ocupa la region equinoccial, y por el *Gran Océano Austral* que se extiende todavia hasta esta parte, y que ocupa la region Meridional hasta limitar con el *Océano Glacial Antártico*, que tambien queda mencionado y que forma el polo del Sur.

Considerando, por último, las aguas que separan á la referida porcion media de tierras de la otra porcion que queda á tu izquierda y que llamamos América, puedes ver cómo dichas aguas constan de tres grandes mares, de los cuales el *Océano Atlántico Boreal* ocupa las regiones del Norte hasta el *Océano Glacial Artico*, que forma el polo del Norte; el *Océano Atlántico Equinoccial* ocupa la region media del ecuador, y el *Océano Atlántico Austral* lleva hasta allí tambien su inmensidad, ocupando las regiones del Sur y limitando con el *Océano Glacial Antártico*, que forma el polo del Sur.

Pasando ahora á un examen mas minucioso de las cinco partes del mundo, cuyos nombres y situacion conocemos ya, observarás que la *Europa* está comprendida entre los 34 y 71 grados de latitud Norte, y entre los 12 grados de longitud occidental, y los 62 de longitud oriental del meridiano de Paris, calculándose su superficie en 354,000 leguas cuadradas con 293 millones de almas; es-

tando dividida en diez y seis partes, á saber: cuatro al Norte, que son las *Islas Británicas*, *Dinamarca*, *Suecia* y *Rusia*; siete al centro, que son *Francia*, *Bélgica*, *Holanda*, *Suiza*, *Austria*, *Prusia* y *Alemania*; y cinco al Sur, que son *Portugal*, *España*, *Italia*, *Turquía* y *Grecia*. Recorren las tierras de la Europa diez y ocho cadenas de montañas, de las cuales las nueve mas grandes son los montes *Escandinavos*, entre Suecia y Noruega; los *Ourales*, entre Europa y Asia; el *Cáucaso*, entre el Mar Negro y el Caspio; los montes *Balkan* en Turquía; los *Karpathas* en Austria; los *Alpes* entre Italia, Francia, Suiza y Alemania; los *Apeninos* en Italia; los *Pirineos*, entre Francia y España, y los *Ibéricos* en España; y elevan sus picos humeantes varios volcanes, distinguiéndose el *Hekla* en Islanda, el *Etna* en Sicilia, y el *Vesubio* cerca de Nápoles en la Península Italiana. Multitud de rios riegan á la Europa, descendiendo de esas cordilleras de montañas, y los principales son: el *Torneo*, que desemboca en el golfo de Botnia del mar Báltico; el *Duna del Norte* en el mar Blanco; el *Pécora* en el Océano Glacial Artico; el *Duna del Sur*, el *Niemen*, el *Vistula* y el *Oser* en el Báltico; el *Elba*, el *Weser*, el *Rhin*, el *Meuse* y el *Támesis* en el mar del Norte; el *Sena* en la Mancha; el *Loira*, el *Girona*, el *Duero*, el *Tajo*, el *Guadiana* y el *Guadalquivir* en el Atlántico; el *Ebro* y el *Ródano* en el Mediterráneo; el *Tiber* en el mar Tirreno; el *Pó* y el *Adige* en el Adriático; el *Danubio*, el *Niester* y el *Nieper* en el mar Negro; el *Don* en el mar de Azof, y el *Volga* y el *Oural* en el mar Caspio.

Descendiendo al *Africa*, la hallarás comprendida entre los 38 grados latitud Norte y 35 latitud Sur, y entre los 19 de longitud occidental y los 49 de longitud oriental de Paris, teniendo una superficie de 1.400,000 leguas cuadradas, con 90 millones de habitantes; y estando dividida en *Países Septentrionales*, que son *Berbería*, *Egipto* y *Sahara* ó *Gran Desierto*; en *Países del Centro*, que son *Senegambia*, *Guinea Septentrional*, *Nigracia* ó *Soudan*, *Nubia*, *Abisinia*, *Adel* ó *Pais de los Soumalis*, y *Costa de Ajan*; en *Países Meridionales*, que son la *Guinea Meridional* ó *Congo*, *Pais de los Hotentotes*, *Gobierno del Cabo de Buena Esperanza*, *Cafrería*, *Monomotapa*, *Mozambique* y *Zanquebar*, y en las *Islas*, que son las *Azores*, *Madera*, las *Canarias*, del *Cabo Verde*, de *San Mateo*, de la *Ascension*, de *Santa Elena*, de *Tristan de Acuña*, *Madagascar*, las *Mascareñas*, las *Comores*, las *Seychelles*, *Socotora*, y la *Tierra de Kerquelen*. Las montañas principales del *Africa*, son: el *Atlas*, los montes *Gherdobach*, *El-Kamar* ó *de la Luna*, el *Congo* y el *Lupata* ó *Espina del Mundo*; y los rios mas caudalosos son el *Nilo*, que recorre la Nubia y el Egipto; el *Bahr-el-abiad* (rio Blanco) y el *Bar-el-azrak* (rio Azul), que son afluentes del Nilo; el *Niger* ó *Dialliba*; el *Senegal*, el *Gambia*, el *Zaira* ó *Coango*, el *Coanza*, el *Pez*, el *Orange* y el *Zambeze* ó *Cuama*. El *Asia* se encuentra situada entre 1 grado y los 78 de latitud Norte y entre los 24 de longitud oriental y los 172 de longitud occidental de Paris: su superficie mide 1.696,000 leguas cuadradas, y tiene 447 millones de habitantes. Está dividida en

once partes: una al Norte, que es la *Siberia* ó *Rusia Asiática*; cuatro al centro, que son la *Turquía Asiática*, el *Turkestan* ó *Tartaria independiente*, *China* y el *Japon*; seis al Sur, que son la *Arabia*, la *Persia*, el *Afghanistan*, el *Belouchistan*, el *Indostan* y el *Indo China* ó *Península Trasingélica*. Las montañas mas notables son las del *Himalaya*, que separan el Indostan del Imperio *Chino*, y constituyen las principales alturas del globo; y los rios mas caudalosos son el *Obi*, el *Yenisei*, el *Lena*, el *Amur*, el *Amarillo*, el *Azul*, el *Camboge*, el *Mei-nam*, el *Ganges*, el *Eufrates*, el *Tigris* y el *Oural*, que separa en parte al Asia de la Europa.

La *Oceania* se encuentra situada entre los 94 grados de longitud oriental y los 105 de longitud occidental de Paris, y entre los 35 grados de latitud Norte y los 56 de latitud Sur: tiene una superficie de 532,000 leguas y 29.378,000 habitantes. Está dividido el archipiélago, que compone esta parte del mundo, en tres grandes fracciones, á saber: el *Archipiélago de Nolasia*, al Noroeste, cuyas principales islas son *Borneo*, *Sumatra*, *Java*, *Seleves* y las *Filipinas*; la *Australacia* al Sur, en que se comprenden las islas de *Nueva Holanda*, la *Nueva Guinea*, la *Tierra de Diemen* y la *Nueva Zelanda*; y finalmente, el archipiélago de la *Polinesia* al Este, compuesto de multitud de islas poco notables. Las principales montañas de la *Oceania* son las *Azules*, y hay muchos volcanes, de los que la isla de *Java* cuenta 15 por lo menos, la de *Luzon* 4, *Sumatra* 5, y se hallan otros muchos en *Mindanao*, *Mindoro*, *Sumbaba*, islas de *Banda* y *Sand-*

wich. Se distinguen los rios *Murray*, el *Lachlan* y el *Morumbidgee* en la Nueva Holanda.

Finalmente, la *América*, que es la mayor de las cinco partes del mundo, está comprendida, segun puedes ver, entre los 79 grados de latitud Norte y 57 de latitud Sur, y entre los 10 grados y los 170 de longitud occidental de Paris. Se calcula su superficie en cerca de dos millones de leguas cuadradas, con 57 millones de habitantes. Divídese primero en dos grandes partes, que son la *América Septentrional* y la *América Meridional*, segun dejamos dicho; y estas se subdividen en otras fracciones, que son en la primera parte y comenzando por el Norte: *Groenlandia*, la *Rusia Americana*, la *Nueva Bretaña* ó *América Inglesa*, los *Estados-Unidos del Norte*, *México* y *Centro América*; y en la América del Sur ó Meridional se comprenden: la *Nueva Granada*, *Venezuela*, *Ecuador*, *Perú*, *Bolivia*, *Chile*, *Buenos Aires*, *Uruguay*, *Paraguay*, *Brasil*, *Guayanas* y *Patagonia*. Las montañas principales son las *Pedregosas*, que atraviesan la América Inglesa y los Estados-Unidos, pasan por el centro de México, donde toman los nombres de *Sierra Madre* y *Cordillera de Anahuac*, y van á unirse con los Andes de la América del Sur, los que atravesando el Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, terminan en la Patagonia: tambien se notan la *Sierra del Espinazo* en el Brasil, y la cordillera llamada *del Norte*. De estas montañas las mas elevadas son el pico mas alto de las *Pedregosas*, que tiene 17,436 piés sobre el nivel del mar, y nuestro arrogante volcan el *Popocatepetl*, que mide cerca de 17,000. En la América Meri-

dional, y principalmente cerca del Ecuador, abundan los volcanes, estando las ciudades expuestas á frecuentes cataclismos. Los rios principales de la América Septentrional son el *Mackensii* y el de la *Mina del Cobre*, el *San Lorenzo*, el *Mississippi*, el *Bravo del Norte*, el *Colorado*, y *Missouri* y el *Ohio*, que son afluentes del *Mississippi*: en la América del Sur corren el *Magdalena*, el *Orinoco*, el *Amazonas*, llamado tambien *Orellana* ó *Marañon*, que es el mas grande del mundo; el *Tocantín*, el *San Francisco* y el de la *Plata*, á que se unen el *Uruguay* y el *Paraná*. A las dos Américas reunidas se les llamó el *Nuevo-Mundo*.

Conforme fueron adelantando la geografia, la astronomía y la navegacion, se encendió tambien el espíritu de los viajes en busca de nuevas regiones ó continentes. Los descubrimientos principales que se hicieron como resultado de esas atrevidas expediciones, son los de la América, principiada á conocer por la isla de *San Salvador* y las *Antillas*, que descubrió Colon en los años de 1492 y 1493, luego por las costas orientales que descubrió Ojeda en 1499, acompañado de Américo Vespucio, que dió su nombre al *Nuevo-Mundo*, descubierto en realidad por Colon; en seguida la *Florida*, por Ponce de Leon, en 1512; el *Perú* por Perez de la Rúa, en 1515; *Rio Janeiro* y *Rio de la Plata*, por Diaz de Solís, en 1516; *México*, por Fernando de Córdoba, en 1518; la *América Septentrional*, por Juan Verazini; el *Canadá*, por Jacobo Cartier, en 1535; la *California*, por Cortés, quien dió su nombre al mar inmediato, y el *Cabo de Hornos*, por Jacobo Lamaire, en 1616.

Pero estas soberbias regiones del *Nuevo-Mundo* permanecerian aún desconocidas, y nosotros quizá no existiríamos, si el genio inmortal y la rara perseverancia de Cristóbal Colon, á quien se creyó loco al principio, no hubieran sobrepujado los mil obstáculos que se oponian á su empresa, consiguiendo, bajo la proteccion especial de Isabel la Católica, venir á encontrar un mundo nuevo, y abrir paso aqui el primero á la bandera del catolicismo y de la civilizacion.

CARTA VI.

*Diversidad de climas del globo.—Causas que la motivan.—
El mundo en un liquidambar.—Aspecto general de las
zonas de la Tierra.—La Republica Mexicana.—Viaje al
polo del Norte.*

México, Noviembre 11 de 1861.

Estando, pues, distribuidas las cinco partes del mundo que hemos descrito, entre las zonas diversas en que dijimos se divide la Tierra, es preciso que cada una participe de las influencias que el Sol ejerce directamente en cada zona. Pero el Autor de la Naturaleza quiso complacer aun mas al hombre, y darle mayores pruebas de su Providencia infinita, disponiendo que ademas de los benéficos influjos que el Sol ejerce generalmente en cada faja de nuestro globo, pudiera disfrutarse allí mismo una gran variedad de climas, resultados de los accidentes del terreno. De manera que en la gran region que comprende la zona tórrida, ademas de disfrutarse en toda-ella un calor que seria insufrible á no estar agradablemente templado por la humedad y la sombra de los grandes bosques, y por benéficas lluvias y brisas delicio-

sas, se disfrutan tambien otros climas ó temperamentos mas cálidos en los lugares bajos de la propia zona, templados en los puntos medios, y frios en los parajes mas altos, hasta el grado de verse la nieve en ellos. ¡Como si el Creador hubiera previsto la inconstancia y la inconformidad del hombre, y hubiera repartido y subdividido las habitaciones de su morada al grado de satisfacer sus menores deseos!

Este aumento ó disminucion de calor en que consiste la diversidad de climas, resulta del mayor ó menor número de objetos que reflejan los rayos del Sol, haciéndolos mas ó menos sensibles. Así es que habrás notado cómo dentro de la ciudad tenemos siempre mas calor que á campo raso, aunque no haya bosques inmediatos, y cómo en los parajes altos, por ejemplo en un mirador ó en una torre, sentimos mas frio que al nivel de las calles. Esto depende de que dentro de la ciudad el gran número de casas y las paredes que limitan las calles, estando ademas pintadas por lo comun de un color claro, reflejan los rayos del Sol, y reuniéndolos como en un foco, en la calle misma, nos los hacen sentir mucho mas que en una llanura en la que no hay esos objetos, y mas que en el mirador ó torre, que están por su elevacion fuera del alcance de esa influencia. Lo propio sucede en los terrenos bajos, en los que las laderas ó montañas que los sobrepasan en altura, reflejan constantemente los rayos del Sol, á la manera que se verifica en nuestras calles. En la cumbre de las montañas no hay objeto alguno que pueda causar ese efecto, y por eso reina allí el frio y aun se forman

las nieves, porque las evaporaciones que desprenden el sol de las aguas y de las tierras, siendo mas ligeras que el aire, ascienden á gran altura, y no encontrando una atmósfera entibiada por la refraccion de los rayos solares, van á acumularse en copos de nieve en los picos de las montañas, que los atraen constantemente en virtud de sus propiedades eléctricas.

Pero te causará aun mas admiracion el advertir que en un solo árbol, en uno de nuestros magníficos liquidámbaros por ejemplo, se encuentran reunidos para los animalillos que lo habitan, toda la variedad de climas que presenta al hombre la Tierra. Las hojas del árbol son una multitud de planos lustrosos, que reflejando la luz solar producen ese número infinito de climas para el insecto, así como los accidentes de terreno los causan respecto á nosotros en el globo. Tambien hay en el liquidámbar una zona tórrida que ocupa la region média, en la que el calor es mayor, por ser tambien mayor la cantidad de hojas que reflejan los rayos solares; hay tambien zonas templadas en las partes médias, y zonas glaciales en los extremos solitarios del árbol, que se pueden comparar á nuestros polos. El insecto habitante de esa zona tórrida disfruta allí un calor benéfico; se refresca con las emanaciones húmedas que atraen los bosques sombríos de millares de hojas; se baña en el rocío brillante de la mañana; regala su paladar con los frutos para él delicados del árbol; bebe el néctar de la exquisita sávia que serpentea por el follaje; y en la noche se entrega quiza á sueños deliciosos que le inspiren los perfumes de la plan-

ta, el rumor del viento y los rayos de la luna. ¡Cuántas relaciones desconocidas, cuántos misterios preciosos encierra un solo árbol para el hombre!

Si la zona tórrida, que notarás se extiende desde la línea equinoccial ó el Ecuador, hasta los 23 $\frac{1}{2}$ grados de latitud Norte y Sur, no estuviese cubierta de la vegetacion mas abundante y espléndida del globo, y costeada por mares inmensos que la refrescan por medio de sus continuas evaporaciones y brisas, sin duda que seria inhabitable, pues iluminándola el sol de mas cerca, por lo mismo que es la parte mas abultada del globo, debia producir en ella un influjo abrasador, que no permitiese la vida á ningun sér viviente. Tal era la creencia de los antiguos con respecto á nuestra magnífica zona (digo nuestra, porque vivimos en ella segun habrás advertido); y no fuera poca maravilla para aquellos sabios el encontrarse con un hecho enteramente contrario, que será una de tantas pruebas para demostrar la inexactitud de los cálculos humanos.

El aspecto de la zona tórrida, lejos de ser el de un inmenso desierto de abrasadas arenas, presenta el cuadro mas pintoresco de nuestro globo. Allí residen la infancia y la juventud de la Tierra. Las flores mas hermosas, las plantas mas raras, los árboles mas notables, ofrecen al hombre en esta parte del mundo los homenajes de mil perfumes y de regalados frutos, que en sus sabores diversos imitan la variedad infinita de nuestros deseos. Toda esa vegetacion espléndida se dilata en pintorescos jardines, forma bosques sombríos y cañadas misteriosas, y levantándose hasta las cumbres de las montañas, corona el globo con un soberbio

feston cuyos aromas parecen arder en los pebeteros gigantescos de los volcanes.

Las zonas templadas, que se extienden desde los 23 $\frac{1}{2}$ grados de latitud Norte y Sur, hasta los 61 $\frac{1}{2}$ grados tambien de latitud Norte y Sur, ó lo que es lo mismo, hasta los círculos polares, aunque no comprenden esa riqueza tan general de la zona tórrida, tambien presentan cuadros no menos interesantes, la misma variedad de frutos, y quizá un mayor número de climas, por lo mismo que comprenden mayor extension de tierra que la zona tórrida. De allí parten las riquezas del Asia y de la Europa, y allí están las maravillas de la China y del Egipto. Allí tambien, entre la Arabia y la Persia, que verás en la parte oriental del Asia, estuvo situada la cuna del género humano; allí formó Dios al primer hombre, del polvo de la tierra, y le dió un magnífico jardin, el paraíso terrestre que estaba adornado de los árboles, frutos y animales de todos los climas del Universo, y al que regaban en su apacible curso las aguas majestuosas del Eufrates que desemboca en el golfo Pérsico. Así, las zonas templadas representan la edad média de la Tierra, la edad en que disipados los ardores de la juventud, y sin tocar aún la vejez, se recogen los frutos madurados por la templanza y el reposo, y se goza una tranquilidad reflexiva y llena de encantos.

Participando de las ventajas todas de la zona tórrida y de las templadas, se encuentra la República Mexicana á que pertenecemos. Notarás que forma parte de la América Setentrional y que se extiende entre los 15 grados y los 32 $\frac{1}{2}$ de latitud

Norte, y entre los 12 grados, 21 minutos de longitud oriental, y los 18 de longitud occidental del meridiano de la ciudad de México; estando limitado este país al Norte por los Estados- Unidos, y al Sureste por Centro-América, y teniendo al Oriente el Golfo de México y al Poniente el Pacífico. La extension de esta República se estima en 110,317 leguas cuadradas, y su poblacion es de 8.284,000 almas. Los aspectos mas variados se hallan reunidos en este hermoso país: llanuras fértiles y extensas ostentan en él su magnífica vegetacion; las cadenas de montañas escarpadas que forman la *Cordillera de México*, llevan allí á asombrosas alturas sus cimas volcánicas y cubiertas de nieves eternas, distinguiéndose entre ellas el *Pico de Orizava*, el *Cofre de Perote*, el *Popocatepetl*, el *Ixtaccihuatl* y el *Nevado de Toluca*. Muchos y variados rios descienden de estas cadenas de montañas, llevando en sus aguas la fertilidad y la abundancia: los principales son el *Bravo del Norte*, el *Pánuco*, el *Alvarado*, el *Goatzacoalcos*, el *Grijalva* y el *Ozumacinta*, que desembocan en el golfo de México; el *Yaqui*, el *Mayo*, el *Fuerte*, el de *Culiacan* y el de *Sinaloa*, en el Golfo de Californias; el *Balsas*, el *Mezquitil* y el de *Santiago* en el Pacífico, y los de *Ures* y *Nazas* en las aguas de Sonora, y del *Caiman* en Sinaloa. Por todas partes precipicios, cataratas, valles deliciosos, admiran ó encantan las miradas; y se encuentran generalmente poblaciones colocadas en las situaciones mas pintorescas, como la ciudad de Jalapa, que con sus calles pendientes, sus soberbios paisajes, sus cañadas y bosques de liquidámbar perfumados,

sus jardines como guirnaldas, y su clima privilegiado, es la admiracion y el encanto del viajero y de sus moradores.

La naturaleza ha querido enriquecer á estas regiones del mundo con todo lo mas precioso de los tres reinos: la gran mole que forma la cordillera, aparece compuesta de cuantos minerales pueden ser codiciados del hombre: en la pendiente de la misma se goza de la bella perspectiva que ofrecen sucesivamente las fajas ó zonas aptas para toda especie de vegetacion, y segun la elevacion del terreno se clasifica en tres secciones, denominadas *tierras calientes*, que son las comprendidas en las costas y distritos bajos; *tierras templadas*, que son las que ocupan la region média, y *tierras frias* las de la parte mas alta. Una vasta altiplanicie que se levanta á 7,000 piés sobre el nivel del mar, ocupa el centro de la República mexicana, y sobre la cumbre de esta pirámide gigantesca y rodeada de sus lagunas de plata, se reclina la ciudad de México, ostentando las mil hileras de sus soberbios palacios alineados á cordel.

Avanzando, por último, hasta las regiones polares de nuestro globo, las encontrarás coronadas de nieves eternas; el Océano ha congelado allí sus aguas, como si le faltaran fuerzas para llegar hasta los extremos del mundo: enormes masas de hielo, altas como montañas, dilatadas como islas, yacen allí inmóviles como la muerte; ó si por acaso el ímpetu de las corrientes llega á romperlas, se conmueven primero como en un terremoto, y crugiendo en seguida, se parten y se entrechocan con horrible estruendo, lanzando sus llamas fosfóricas

y despertando con sus mil bramidos aquellas misteriosas soledades. La planta del hombre no ha podido pisar aún aquellos ejes de la tierra, y mucho es que en momentos de arroyo haya llegado hasta el borde de los abismos de la nieve. Pero si los polos del mundo representan por su falta aparente de vida y de lozanía y por sus coronas blancas, á la vejez de la tierra y á la proximidad de la muerte, también es cierto que por ellos hay infancia y juventud en nuestro globo, pues la numerosa posteridad de los mares y ríos que dan vida á la tierra y á los vegetales, ha sido engendrada y se alimenta de aquellos dos colosos de granizo, que recostados en los últimos ángulos del globo, miran hácia el firmamento, coronados con la auréola resplandeciente de los fuegos boreales.

Mas adelante, cuando me ocupe de las aguas de la Tierra, te expondré de cuánta importancia es para nuestro globo la existencia de los helados polos: no han sido dispuestos ciertamente para morada del hombre, si se atiende á que en aquellas desiertas regiones no háy ni vegetacion ni animales que pudieran servirle de sustento y de otros medios de vida; y si bien la muerte parece réinar allí con las melancólicas sombras de noches eternas, también hay días brillantes en que abiertos los cielos por la electricidad, se presentan encendidos por los fuegos setentrionales, y convierten los montes y mares de nieve en un mundo fantástico y maravilloso de piedras preciosas y palacios encantados.

Para darte á conocer un poco mas el carácter de las regiones polares y las escenas que allí tie-

nen lugar, creo oportuno presentarte el extracto de un viaje al polo del Norte, verificado y narrado por el inglés Bragg; el viaje que me haya causado quizá mas interes de cuantos he leído en materia de excursiones á los círculos polares.

Habia cumplido veintitres años—dice nuestro viajero—y mi padre, no queriendo refrenar por mas tiempo mis vivos deseos de hacer un viaje al Norte, me dijo que en la próxima primavera me permitiria embarcarme en un buque ballenero. Entretanto hacia yo los preparativos, murieron mi madre primero y luego mi padre, dejándome heredero de cuantiosos bienes. Con tan triste suceso habia abandonado mis proyectos de expedicion, cuando un día en que me paseaba por los nuevos astilleros oí una voz conocida que me preguntaba si iba á ahogarme y por qué causa. Era un amigo, el capitán Slapperwack, á quien referí mi desgracia, y quien me contestó: «Supongo que habreis renunciado á vuestro proyecto de descubrimiento del polo setentrional, puesto que sois rico; pero si persistiéseis en tal idea, yo, que también soy solo en el mundo, estoy decidido á acompañaros.» Una resolucion momentánea me inspiró una respuesta afirmativa; acepté la oferta de mi amigo el capitán, y me lo llevé á casa, donde concertamos con toda minuciosidad los preparativos del viaje. Escogimos un gran buque ballenero forrado de gruesas planchas de roble, y quedó provisto de cuanto pudiese necesitarse, atendidos el frío y los incidentes á que íbamos á estar sujetos en la expedicion. Aceptamos la compañía del instruido y excelente jóven holandés David Saunders, á quien se

encomendó la parte médica de la tripulacion, y tomamos por contramaestre á Jacobo Douglas, llevando ademá tres carpinteros, un herrero y un cocinero, componiéndose el resto de dicha tripulacion de escoceses, holandeses y dinamarqueses. Yo compré dos hermosos perros de Terra-Nova enseñados á tirar fardos y á comer pescado fresco ó salado.

Para que comprendas tú el rumbo que van á seguir nuestros viajeros, tomarás la esfera, buscarás á Inglaterra, que es una de las islas Británicas pertenecientes á la Europa y situadas en su parte occidental; notarás que dicha isla está separada de la de Irlanda por un pequeño mar, y es natural que adviertas cómo teniendo que ir nuestros viajeros hácia el polo del Norte, y debiendo precisamente buscar el abrigo de las tierras inmediatas, se dirigirán subiendo por ese estrecho mar que separa las dos citadas islas, y tomando mas al Occidente, dejarán á un lado la isla de Islandia, que es tambien de la Europa y pertenece á Dinamarca; navegarán á distancia de las costas de la Groenlandia, que compone la region mas al Norte de nuestra América Setentrional, y se dirigirán por fin hácia las islas de Spitzberg, que están ya á los 80 grados de latitud Norte. Una vez fijado este derrotero, ya no te hallarás confundida en las regiones en que próximamente vamos á entrar.

Pero noto que mi bujía está próxima á apagarse, y señalando mi reloj la media noche, no me parece oportuno aventurarme á tal hora á los azares de nuestra arriesgada expedición, y mas bien la dejo para mañana.

CARTA VII.

Viaje al polo del Norte.—Aspecto de aquellas regiones.—Un invierno en Spitzberg.—Efectos singulares del frio.—Huracan en las nieves.—Aurora boreal.—Peligros de los hielos.—Situacion nunca explorada, á 60 leguas del eje de la Tierra.—Paisajes en los hielos.

México, Noviembre 12 de 1861.

Estando ya todo listo, se levó el ancla el 1.º de Junio de 1801: bajamos el Humber á favor de la marea, y en seguida nos engolfamos en el mar. El dia 5 llegamos á la embocadura del Forth, y reuniendo toda mi gente les puse de manifiesto el plan de la expedición y los riesgos que naturalmente debíamos correr, así como las penalidades consiguientes á un viaje de la naturaleza del nuestro: les dije que estaba pronto á dar 25 pesos al que quisiese volverse á tierra, y por contestacion recibí vivas aclamaciones, dirigidas tanto al capitán Slapperwack, á quien dí á reconocer por gefe del buque, como á mi persona, que se reservaba el rumbo y la direccion general de la expedición.

Hasta el dia 22 de Junio, en que alcanzamos el

encomendó la parte médica de la tripulación, y tomamos por contramaestre á Jacobo Douglas, llevando ademá tres carpinteros, un herrero y un cocinero, componiéndose el resto de dicha tripulación de escoceses, holandeses y dinamarqueses. Yo compré dos hermosos perros de Terra-Nova enseñados á tirar fardos y á comer pescado fresco ó salado.

Para que comprendas tú el rumbo que van á seguir nuestros viajeros, tomarás la esfera, buscarás á Inglaterra, que es una de las islas Británicas pertenecientes á la Europa y situadas en su parte occidental; notarás que dicha isla está separada de la de Irlanda por un pequeño mar, y es natural que adviertas cómo teniendo que ir nuestros viajeros hácia el polo del Norte, y debiendo precisamente buscar el abrigo de las tierras inmediatas, se dirigirán subiendo por ese estrecho mar que separa las dos citadas islas, y tomando mas al Occidente, dejarán á un lado la isla de Islandia, que es también de la Europa y pertenece á Dinamarca; navegarán á distancia de las costas de la Groenlandia, que compone la region mas al Norte de nuestra América Setentrional, y se dirigirán por fin hácia las islas de Spitzberg, que están ya á los 80 grados de latitud Norte. Una vez fijado este derrotero, ya no te hallarás confundida en las regiones en que próximamente vamos á entrar.

Pero noto que mi bujía está próxima á apagarse, y señalando mi reloj la media noche, no me parece oportuno aventurarme á tal hora á los azares de nuestra arriesgada expedición, y mas bien la dejo para mañana.

CARTA VII.

Viaje al polo del Norte.—Aspecto de aquellas regiones.—Un invierno en Spitzberg.—Efectos singulares del frío.—Huracan en las nieves.—Aurora boreal.—Peligros de los hielos.—Situacion nunca explorada, á 60 leguas del eje de la Tierra.—Paisajes en los hielos.

México, Noviembre 12 de 1861.

Estando ya todo listo, se levó el ancla el 1.º de Junio de 1801: bajamos el Humber á favor de la marea, y en seguida nos engolfamos en el mar. El día 5 llegamos á la embocadura del Forth, y reuniendo toda mi gente les puse de manifiesto el plan de la expedición y los riesgos que naturalmente debíamos correr, así como las penalidades consiguientes á un viaje de la naturaleza del nuestro: les dije que estaba pronto á dar 25 pesos al que quisiese volverse á tierra, y por contestacion recibí vivas aclamaciones, dirigidas tanto al capitán Slapperwack, á quien dí á reconocer por gefe del buque, como á mi persona, que se reservaba el rumbo y la direccion general de la expedición.

Hasta el día 22 de Junio, en que alcanzamos el

paralelo de los 70 grados, nada notable habia ocurrido; el ambiente habia ido refrescando cada vez mas; tuvimos á veces grandes olas, tiempo nublado, encontramos varios buques que no reconocimos por la bruma, y aumentando el frio, apelamos á la ropa de abrigo, pues comenzaba á caer la nieve en copos que era preciso ir tirando de las jarcias para que no se acumulasen y causasen luego algun daño en su derrumbe. En este dia 22 oimos tres cañonazos, á los que contestamos, pero sin poder dar con la nave que los disparaba, ni saber si eran de fracaso ó mera advertencia. El dia 25 al medio dia vimos en el horizonte un pálido resplandor, semejante al que producen los últimos rayos del sol; era la luz fosfórica de las nieves, á que se da el nombre de *blink*. El 26 en la noche nos encontrábamos á poco mas de los 74 de latitud Norte. El 28 encontramos un *groenlandés* que nos regaló algunos barriles de aceite y un venado que nos pareció exquisito, pues hacia tiempo que no tomábamos carne fresca. Este dia percibimos la tierra al Noroeste, y juzgamos que no podia ser sino Groenlandia. Estábamos en el paralelo 75 grados.

Las montañas de Groenlandia pueden verse á 40 leguas en el mar; bajan hasta la superficie del agua, y eternamente están cubiertas de hielo y nieve, excepto en los parajes muy escarpados y resbaladizos. Los peñascos y cerros en que no se detiene la nieve, parecen á cierta distancia de un moreno rubio, y luego se presentan con capas de diferentes colores, cubiertas acá y acullá de una poca de tierra y de algunas yerbas y matorrales. En los valles se encuentran algunos arroyos y es-

tanques, y un corto número de arbustos desmedrados. Los escasos habitantes de aquel país establecen sus habitaciones en la orilla del mar, donde hay alguna pesca, y el interior está del todo desierto. En Groenlandia no se encuentra otra madera que la que llevan á la playa las corrientes y las tempestades que la arrancan de las regiones setentrionales de la Rusia: estas maderas son el pino, el abeto y el alerce en mas abundancia, y troncos de estos árboles flotan constantemente entre los hielos, entregados á las vicisitudes de aquellos terribles mares.

No era nuestro intento detenernos en Groenlandia, pues deseábamos llegar cuanto antes á Spitzberg para pasar allí el invierno, aprovechando despues toda la temporada bonancible y avanzar hácia el polo. Mas sufriendo nuestros perros en su estrecha prision, resolví darles algunos dias de descanso, y tocamos aquellas tristes costas el 30 de Junio. A pesar de aquella soledad y aridez, sentí cierta complacencia al pisar la tierra, y me dirigí al interior con mi escopeta, matando á poco andar un hermoso renjifero, el que me costó trabajo quitar á los perros que se habian echado sobre él, y cuya carne nos pareció exquisita. Tambien habia por allí liebres y una especie de zorros. En cuanto á vegetales no vi mas que musgo y arbustos desmedrados. Allí sé pescan grandes arenques y ballenas.

El dia 3 de Julio tuvimos brisas ligeras y un tiempo claro, y se veia de dia lo mismo que de noche, puesto que el Sol no se pone en aquella temporada. Hielos flotantes cuyo fin se nos per-

dia de vista, nos cercaron amenazando con encerrarnos en un cerco impenetrable, que á poco se rompió como por encanto. Las olas en su incesante hervidero reducen el volúmen de esos inmensos témpanos de nieve, magullando los unos contra los otros y socavándolos por las quiebras. Navegamos sosegadamente sobre uno de aquellos enormes trozos que se hundian hasta 60 piés de la superficie. El día 10 de Julio, despues de encontrar varios balleneros que regresaban, avistamos la isla de Carlos, y doblando el Cabo Frio anclamos en un fondo de 15 brazas, donde encontramos un barco holandés que regresaba tambien, y cuyo capitán, al saber nuestro intento de pasar el invierno en Spitzberg, nos miró como á una turba de insensatos, ofreciéndose á llevar á Amsterdam nuestras últimas disposiciones.

Al día siguiente nos dimos á la vela, y engolfados en una niebla densísima oímos un espantoso ruido, ocasionado sin duda por el choque de los témpanos. No podíamos avanzar en direccion alguna sin arduas dificultades, por haberse amontonado los hielos, de suerte que hacian girar la embarcacion como un torbellino. El día 12 botamos la lancha para remolcarnos, y tuvimos mil trabajos para abrirnos paso. Hay mil riesgos en medio de estos hielos, porque el buque puede estrellarse contra ellos, ó pueden cogerlo en medio dos témpanos que se entrechoquen, y en todo caso el exterminio es inevitable. Cayó este día nieve en abundancia, y el termómetro estaba bajo el hielo, aun á las doce de la mañana. Nuestros marineros agotaron sus fuerzas en la maniobra.

El 17 de Julio llegamos á la vista del promontorio de Hacluit, estando á 80 grados de latitud. El 18 llegamos hasta una milla de Peña-Hendida. El 20 llegamos á la isla de Spitzberg, que descubrieron los holandeses, quienes hicieron en ella colgadizos y otras construcciones, y hasta quisieron plantear una colonia; mas todos los habitantes perecieron el primer invierno, y aun se ven allí restos de la poblacion. Los rusos han intentado tambien pasar allí el invierno; pero rara vez sobrevive la mitad de ellos; y nosotros, al desembarcar en aquel país desierto, y al ver que ya los holandeses, que acostumbraban quedarse unos dias mas, se habian ido de allí, siendo hombres avezados al frio y á los rigores del invierno, hici mos serias reflexiones sobre la situacion dificil que nos esperaba.

Escogimos una ensenada bastante al abrigo de los vientos, y anclamos. Desembarqué con el capitán Slapperwack, Saunders y seis hombres. El suelo era pedregoso y presentaba el horrible aspecto que caracteriza generalmente aquellas regiones. Entre las eslabonadas montañas se percibian acá y acullá enormes pilas de hielo, que se ofrecen á la vista bajo los aspectos mas variados y de mil extrañas maneras. Cuando el tiempo está despejado y el Sol flecha sus rayos, despiden las pilas un vivo resplandor. Ora aparecen tan brillantes como espejos que reverberasen los purpúreos rayos del Sol poniente, ora se tiñen de un azul tan resplandeciente como el zafiro, y á veces se engalanan con los variados matices del arco-iris, sobrepujando en brillo al de las piedras mas ricas, y

derramando por la atmósfera una claridad muy superior á la de los valles de diamantes de la Arabia.

Estando resguardados los tres frentes de aquella bahía por la elevacion de la costa, resolvimos unánimemente establecernos para pasar el invierno en aquel lugar, situado á los 78 grados de latitud Norte. El paraje que escogimos estaba cubierto de enormes peñascos irregulares, resultados sin duda de alguna convulsion violenta de la naturaleza, y en medio sobresalía una especie de plataforma como de cien varas cuadradas, y al abrigo de los torrentes, en uno de cuyos ángulos armamos nuestras tiendas, y bajamos del buque algunas provisiones.

Nuestro principal afan era proporcionarnos un retiro para el invierno; y sabiendo yo que las construcciones levantadas en la superficie de la tierra no dan allí sino muy poco resguardo, dispusimos hacer una habitacion subterránea, como en efecto lo verificamos, formando una muralla con la tierra, dividiendo nuestro sótano en tres espaciosos cuartos, levantando á trechos columnas de construccion tosca, pero de gran solidez, llenando los intervalos con velas y telas embreadas, y no dejando mas que una abertura en medio para pasar de una á otra division. En esas columnas apoyamos las vigas principales que habian de sostener nuestra cubierta, haciéndolas descansar por ambos lados sobre la tierra, y las que habiamos traído ya cortadas para no tener mas trabajo que el de colocarlas. Teniamos un escotillon al que subian por medio de una escala; habia dos aberturas pequeñas para dar salida al humo, y á fal-

tas de ventanas, que hubieran sido poco útiles atendida la poca luz de la luna y de las nieves, única que podia entrar de afuera, teniamos lámparas que nos calentasen al mismo tiempo que alumbrasen. Extendimos telas para cubrir el maderaje, y pusimos pieles de oso embutidas en la puerta para que nos librasen del ambiente. El cuarto de en medio era el mas espacioso, y nos servia de cocina comun á toda la tripulacion. El contiguo á la derecha era nuestro estrado, donde dormia yo con los cabos de la gente, y donde estaban nuestras provisiones mas preciosas, como la pólvora, drogas, licores, libros, instrumentos, etc. Los renglones mas abultados se hacinaron en la tercera pieza, que nos servia de almacén.

Desmantelamos nuestro buque cuanto pudimos, y logramos dejarle bien afirmado para muchos meses en medio de los hielos inmóviles. Colocamos nuestras bareas en un peñascal, y allí formamos un nicho para los perros, que tuvieron que albergarse con nosotros luego que empezó el invierno. Durante todo el verano nos afanamos en abastecernos de pescado, que es abundantísimo allí, y lo conservábamos secándolo al sol ó salándolo, ó depositándolo en la nieve, en la que las carnes conservan su frescura por mucho tiempo, con tal que al deshelas no se echen en agua caliente, pues se pudririan en el acto, sino que se lavan en agua fria. A este último medio de conservar tanto el pescado como la caza, llamábamos escabeche en Spitzberg.

Cuando no era precisa mi presencia me dedicaba á explorar el interior del país. Observé que

los peñascos producen un efecto peregrino, y es que al asomo de una borrasca parecen de fuego, por combinarse los rayos del sol con la claridad de la nieve. La cima de las montañas está casi siempre cubierta de nubes; algunos peñascos parecen formados de una sola piedra desde la base hasta la cima, asemejándose á edificios arruinados; otros se componen de varios trozos enormes, cuya superficie presenta vetas parecidas á las del mármol, salpicadas de rojo, blanco y amarillo. En la parte de estas rocas que está expuesta al Sur y al Oeste, crecen yerbas, musgo, una especie de siemprevivas y otras plantas indígenas; al paso que en la parte que mira al Norte y al Este, conserva el viento un frio tan intenso, que destruye toda vegetacion. Las plantas llegan á su desarrollo en poquísimos espacio de tiempo. La tierra debe su poca feracidad al excremento de las aves que van allí en la primavera y que luego se alejan en busca de regiones cálidas. En el discurso de mis correrías no ví mas que dos rengíferos que tuve la dicha de matar; y tanto esta especie de animal como el zorro son de los pocos habitantes de aquellos lugares, contándose igualmente los anfibios que abundan, el becerro marino y el caballo marino, que se asemeja tanto al caballo de tierra como la ballena al elefante.

Las heladas comienzan á reinar á fines de Setiembre. Estábamos á principios de Octubre, y se helaba la tinta al lado de la lumbre. Las paredes y pilares de nuestra habitacion se escarchaban, alcanzando hasta nuestros cobertores aquel aljófár. Todos los licores se helaron, y el aguardiente y el

espíritu del vino tomaron la consistencia del aceite helado, y el aceite la del jamon, en términos que se podia cortar por tajadas. El frio fué siempre aumentando hasta principios de Marzo, y era tan violento, que se partian las piedras, estallando con estrépito. Algunas veces se cubria el mar de un vapor tan denso como el humo de un horno, que se llama humo de hielo, el cual no es tan frio como el ambiente puro. En el interior de nuestra habitacion era una extrañeza el ver toneles de cerveza demolidos por el frio, y hombres afanados en romper ó aserrar trozos de cerveza helada. La carne estaba empedernida y aun á veces permanecía helada por el centro, despues de haber estado largo rato en el agua hirviendo. Todos nuestros instrumentos de matemáticas quedaren de tal modo alterados por la condensacion del frio, que nos fué casi imposible hacer uso de ellos, y tuvimos que envolver con pieles los telescopios para evitar que se quebrasen los tubos. Los grandes clavos empleados en la construccion de nuestra morada se angostaron; en términos que se podian arrancar sin el menor esfuerzo. Ningun reloj podia andar sin la precaucion de tenerlo al lado del fuego, encerrado en una caja guarnecida de lana y cubierta de una piel. Entonces era expuesto el tocar los metales, vidrio ó porcelana, porque podian dichas materias, por efecto singular de la contracción que produce en ellas el frio, pegarse á la mano, sin que fuese posible separarlas sin arrancar la piel. Nuestros dos gatos, de hermosas pintas, padecian tanto del rigor del frio, que se arrimaban á la lumbre hasta el punto de asarse, y mucho antes

que hubiese llegado el frío á su mayor extremidad, los lindos matices de sus pieles se habian vuelto blancos. La misma trasformacion acacció en los perros, que se volvieron perfectamente blancos, y estaban de puro débiles aletargados. En el interior de nuestra habitacion solia señalar el termómetro 20 grados bajo cero, y el azogue que expuse al aire en una taza de café, se volvió tan duro que se podia echar al suelo sin que sus partes se separasen. Apenas era suficiente el calor de las estufas y lámparas para mantener la circulacion de la sangre. Tal es aquel clima en que, á pesar de todo esto, se ha emprendido formar establecimientos: tan cierto es que la codicia y la ambicion arrostran todo peligro. Tomamos todas nuestras disposiciones para precavernos del invierno, que comenzaba á encrudecerse mas y mas, y nos divertiamos mientras en dar caza á las becerras y bueyes marinos y á los osos blancos.

Por Diciembre nos hizo perder el frío dos de nuestros perros, y tuvimos que abrigar con nosotros á los demas, resultando de tal aglomeramiento un desaseo inevitable en nuestra habitacion, y un aire pestífero, y teniendo que romper con frecuencia el hielo que se formaba en la chimenea para no ahogarnos con el humo y la fetidez. No apeteciamos mas que estar junto á la lumbre, pues el calor animal no es allí bastante á mantener la sangre en circulacion. Nevó mucho en este mes de Diciembre y quedamos enterrados debajo de la nieve, que se alzaba veinte piés sobre nuestra habitacion, atendido el tramo que atravesaban los palos añadidos con que haciamos respirar la chi-

menea; y estábamos temerosos de que derriéndose de pronto aquella nieve, nos inundase; pero esta zozobra quedó desvanecida por el huracan mas horroroso que jamás he presenciado. En un instante dispersó el viento aquellos prodigiosos montones de nieve, llevándose moles enormes con una violencia tal que las montañas solas en la naturaleza eran capaces de resistir.

El estruendo de esta tempestad que bramaba en todas las direcciones de la atmósfera, se asemejaba al rayo acompañado de torbellinos; nos parecia oír al Océano rodando sobre nuestras cabezas y la tierra que temblaba bajo nuestros piés: á cada momento temiamos ver nuestra techumbre arrebatada por el viento, y encontrarnos á descubierto en nuestro subterráneo, como el pájaro en su nido cuando el segador corta las espigas que le guarecian. Creiamos que nuestra embarcacion no hubiera podido resistir á semejante cataclismo, y quedábamos desahuciados de proseguir nuestros descubrimientos polares. Me causó tal zozobra esta idea, que apenas calmó un poco el viento, quise ir á la playa sin reflexionar en el peligro que corria. El hielo habia cerrado tan bien la puerta, que para abrirla tuve que recurrir á palancas y tenazas. Al salir quedé horrorizado, pues nunca se me presentó vista mas espantosa que la escena de desolacion que reinaba afuera.

Saunders y Douglas salieron conmigo. Hacia un frío tan rigoroso, que no nos atreviamos á abrir la boca, y de todas las partes del cuerpo, los ojos solo estaban expuestos al aire. Todo yacia enterrado en la nieve, de suerte que nos hubiera sido

imposible distinguir el mar de la tierra, si antes no hubiésemos visto aquellos sitios. Tras largo y penoso ahinco llegamos á descubrir nuestra embarcacion sepultada en la nieve, en el mismo paraje en que la habiamos dejado.

La luna resplandecia en medio del silencio de la noche, y de improviso fué apagada su luz por los fulgores de una aurora boreal. Vimos hácia el Sur una inmensa extension del firmamento teñida de vivísimo encarnado; parecia que toda la constelacion de Orion se bañaba en sangre. Esta luz, inmóvil al principio, mudó luego de lugar y de color; matizóse de azul y violeta, encaramándose despues en cúpula sobre nuestras cabezas, delineando arcos en todas direcciones, que parecian otros tantos ropajes, hasta que al fin toda la bóveda celeste se engalanó con su esclarecido cortinaje, de donde surtian manantiales de oro bruñido y de luz, por entre los que flechaban las estrellas sus rayos inflamados. Al ver aquel sublime espectáculo, el alma estaba en raptó tal, que no podia menos de reconocer en esta magnífica obra la diestra del poderoso Artífice del Universo. En un instante todos aquellos fuegos se comprimieron hácia su centro comun, y desaparecieron despues hácia el Sudoeste del zenit.

Observé que entonces, cuando estaba abierta la puerta de nuestra habitacion, introduciéndose el aire exterior, convertia los vapores húmedos de que estaba llena, en copos de nieve que caian sobre nuestros muebles y vestidos. Habiendo aumentado la violencia del frio, se rajaron los pilares y las vigas, y muchos llegaron á estallar, con

alarma nuestra, sucediendo que nuestro pilar principal se partió de arriba á abajo, y tuvimos que ceñirlo con fuertes aros de roble. El termómetro de Reaumur señalaba 37 grados bajo cero, y nuestros espíritus de vino se cogularon enteramente. Cualquiera que entonces se hubiese atrevido á salir de nuestra habitacion, hubiera espirado en el acto. Tuvimos que tomar todas las precauciones posibles para impedir que el frío hiciese reventar las vasijas que contenian nuestros líquidos, pues de otro modo no hubiéramos conservado ninguno. Guardamos religiosamente la fiesta de Navidad; pero no observé entusiasmo entre mis compañeros, quizá por disminuirse notablemente la animacion y el calor vital en aquellas regiones, hasta el grado que un hombre puede beber cada dia tres cuartillos de espíritus puros, mezclados con otro tanto de agua, sin emborracharse, y como quien tomase igual cantidad de cerveza comun en Inglaterra. Tuve que escribir una parte de la relacion de mi viaje con un pincel, porque la tinta se helaba en la pluma.

El dia 1.º de Febrero fué quizá el mas extremo. No hacia el mas mínimo viento, y estábamos empedernidos con una especie de frio mortal de que es imposible formarse concepto. Ya antes habia sucedido que haciamos salir un rato á los perros; pero quedaban fuera muy poco tiempo. Deseoso de aprovechar la bonanza, y no previendo el peligro á que los exponia, los solté aquella vez, estándome al extremo de la escalera, bien embocado con mis pieles. No estaba tan despejada la luna como solia; pero los fuegos setentrionales

eran muy resplandecientes. Al cabo de pocos momentos vi que nuestros seis perros corrian juntos hácia la puerta; cuatro de ellos la alcanzaron medio muertos; y los otros dos se pararon de repente á algunos pasos de distancia. No sabiendo á qué atribuir esta rareza, y no viéndolos hacer movimiento alguno, corrí prontamente hácia ellos, y los encontré helados de muerte en el verdadero ademán de la carrera. En un instante se apoderó de mí un entorpecimiento á manera de letargo, y tuvieron que meterme, volviéndome Saunders á la vida por medio de un cordial. El termómetro marcaba 40 grados bajo cero.

En el mes de Abril aun señalaba el termómetro 30 grados bajo cero, y hasta el mes de Mayo no vintieron los rayos del Sol á iluminar nuestro horizonte. A menos de haberse hallado en nuestra situación, imposible es formar concepto de los halagüeños impulsos que experimentamos al ver este astro centellante de luz, volver á tomar majestuosamente posesion de los cielos, disipando en un momento las tinieblas en que por tantos meses yacíamos envueltos. Aumentando poco á poco el calor, principió á derretirse la nieve en los puntos elevados, y á descubrirse la tierra. Los pájaros, que se habian ausentado de aquellos climas, volvieron á visitarlos, y la inmensa extension de hielo que cubria el Océano empezó á fermentar y á rajarse con espantosos estallidos. Entonces comenzamos los preparativos de nuestra gran empresa.

Dispusimos nuestra embarcacion y provisiones, y el dia 2 de Junio levamos el ancla favorecidos

por un buen viento, dirigiéndonos al Noroeste, despidiéndonos de la isla de Spitzberg, y dejando nuestro cobertizo, que mas tarde dió abrigo á una expedicion rusa, cuyos elogios mereció. Navegábamos con bastante desahogo por medio de los hielos flotantes, y cuando perdimos la tierra de vista sopló un viento fresco, levantando enormes oleadas que descargaban sobre la cubierta. Sucediónos muchas veces tener por tierra enormes trozos de hielo que salian inmóviles en forma de promontorios ó cabos, y no era poco nuestro chasco al reconocer el yerro por medio de nuestro telescopio. Cada vez se dificultaba mas la maniobra, pues nos cercaban los hielos; el timon, que requería gran tino, se confió á Douglas, y el resto de la tripulacion trabajaba en la popa para ensanchar el paso del buque empujando los témpanos con largos palos: estos témpanos, por mas grandes que sean, ceden al empuje de la embarcacion.

El dia 10 se separaron los hielos, adelantándonos velozmente al Norte; pero en breve volvimos á vernos rodeados de bajos. Las fuerzas combinadas del viento, del cabrestante y de los palos, produjeron una violenta compresion en los bajos, y logramos pasar por parajes muy difíciles.

Soplando el viento el 20 con impetu, nos encontramos á su impulso y al de las corrientes, llegando hasta los 86 grados de latitud, es decir, á 80 leguas del polo. Por la tarde divisamos tierra, y deseosos de desembarcar en donde nadie habia puesto hasta entonces los piés, encontramos una isla, á la que llamé del Burgomaestre.

El dia 23 nos volvimos á poner en camino, per-

diendo de vista la isla. La mudanza de viento nos obligó á amarrarnos en un banco, donde por un movimiento repentino del hielo pegado, nos encontramos de todo punto encarcelados. Los carámbanos nadantes nos estrechaban sobre los bajios, y viendo que el peligro era inminente, procuramos con gran esfuerzo y alcanzamos por medio de un trabajo de 36 horas, la entrada de un lago en que podríamos estar seguros. Pero una mole inmensa de nieve venia hácia nosotros, amenazándonos con sus picos, y no nos quedaba mas recurso que abrir una cuenca en el hielo; empresa que requirió sumas dificultades, que probaban de lo que es capaz el hombre cuando le va en ello la vida. Las sierras de que nos valíamos para tajar el hielo tenían 14 piés de largo y 7 de ancho, y sus dientes eran de pulgada y media. Nos creíamos ya seguros, cuando las moles descomunales que nos cercaban, moviéndonos simultáneamente, destruyeron nuestra embarcacion, haciéndola casi desmenuadernarse; de manera que fué preciso reponer, pasado el primer momento, los travesaños de fierro que quedaron rotos. Pero en seguida volvimos á iguales peligros, y en tales sobresaltos anduvimos tres dias. Una vez pudimos deshacer el círculo de témpanos descargando sobre él una andana de cañonazos que conmovió horriblemente aquellas soledades, y que se repitió en ecos infinitos y terribles.

El dia 27 divisamos tierra, y cuando creíamos haber descubierto un nuevo paraíso terrenal, se desvaneció nuestra ilusion viendo desiertas y estériles regiones enteramente solitarias, y cuyas

cadenas de montañas se iban elevando hasta encumbrarse en el horizonte. Embarquéme al punto en una lancha y tomé posesion de aquella tierra, bautizándola con el nombre de *Contiente Polar*. El silencio sumo que reinaba allí hizo tal impresion en un jóven de las cercanías de Inglaterra, que se escabulló de entre nosotros y le fuimos á encontrar echado á la orilla de un arroyuelo, en ademán desesperado y deshecho en lágrimas; pretendia quedarse allí á morir, recordando su país y considerando imposible volver á atravesar el círculo de hielos. Le hice llevar entre dos á la embarcacion, y para reanimar los ánimos distribuí doble racion de aguardiente.

Ocho dias permanecimos en aquella tierra, en la que nos fué imposible avanzar hácia el Norte por entre los hielos. Nos habíamos adelantado ya dos grados mas lejos que todos los navegantes conocidos, distando únicamente unas 60 leguas del eje de la Tierra; y por mas repugnancia que sintiésemos al retroceder, no nos quedaba otro partido que tomar si queríamos conservar nuestras vidas. Toda la tripulacion se sintió reanimada al saber tal cosa, y el dia 10 de Julio mudamos de rumbo para despedirnos de aquellas regiones inhabitables del *Contiente Polar*.

Reinaba una calma absoluta y teníamos que ir remolcando la embarcacion, abriéndonos difícil paso por entre los hielos, hasta el grado que comenzamos á temer si nollegariamos ni aun á Spitzberg. El 4 de Agosto pasamos por dos llanuras de hielo en que jugaban varios osos, y dimos muerte á uno de ellos, que pesaba 700 libras y cuya carne

nos pareció exquisita. El día 10 reconocimos estar cerca de Spitzberg; pero los hielos se estrechaban en torno de nosotros. Los marineros mataron este día un caballo marino y le prendieron fuego, lo cual presentó el magnífico cuadro de un incendio general que producian los reflejos de la nieve, y atrajo muchos osos al olor del aceite quemado.

El día 12 llegamos al medio de las Siete Islas y nos hallamos enteramente cercados de hielo, siendo inútiles cuantos esfuerzos hicimos para abrirnos paso, y tomando al fin la desesperada resolución, para no pasar allí el invierno, de dirigirnos en nuestras barcas, ya sobre la nieve arastrándolas, ó ya en las escasas aguas hasta Spitzberg. Cuando estuvieron cargadas nuestras barcas y trineo con nuestros viveres y efectos preciosos, recomendé á la gente empleara la noche durmiendo para poder ponernos en camino á la madrugada siguiente. A las seis todos estábamos prontos, excepto Douglas, á quien fui á encontrar afeitándose con mucha calma, y con la firme resolución de no separarse del navío mientras tuviera dos tablas juntas. No creo que mi suerte sea peor que la vuestra—añadió al fin—pues vais á hacer una peregrina expedición de osos blancos, y yo puedo de un momento á otro sacar el buque de estos obstáculos. Tres hombres se quedaron con Douglas.

El trineo caminaba con la mayor facilidad, pero tuvimos que arreglar su marcha á la nuestra, que era sumamente pausada, pues en seis horas apenas avanzamos una milla. A esta distancia nos paramos á comer, estenuados de cansancio; y en-

cendiendo lumbre con la madera flotante que recogimos, íbamos á cocer algunas tajadas de oso y de pescado, cuando nos alcanzaron los compañeros de Douglas trayendo vaca cocida y sopa caliente, con lo que nos reanimamos un poco. A las 5 de la tarde el conductor del trineo disparó el mosquete, y hubo alarma creyéndose que íbamos á habérnoslas con los osos blancos que andaban cerca; pero era que llegábamos al fin de nuestro viaje, pues el hielo se había cuarteado allí, de modo que se sumieron los perros del trineo, y fué preciso sacrificarlos cortando los tirantes para salvar aquel, catástrofe que nos consternó. Moáiéndose todos aquellos hielos pudo la embarcación salir del cerco y alcanzarnos, con gran alborozo de todos. Caminábamos, sin embargo, de un peligro en otro, y nuestros marineros habían trabajado ya 24 horas como caballos y estaban rendidos de cansancio. Pero el Todopoderoso pareció echar sobre nosotros una mirada compasiva, y cambiando el viento vimos roto el hielo por todas partes con terrible estrépito.

El 15 de Agosto, después de algunas horas de navegación, perdimos de vista las Siete Islas y columbramos con alborozo á Spitzberg. Era muy vistoso el aspecto de los hielos que nos rodeaban entonces; vimos uno que representaba un arco magnífico; otro una iglesia con sus claraboyas, sus columnas y bóvedas, y con algo de ayuda de imaginación se veían castillos encantados, torres góticas, etc., desterrándose con estos paisajes la tristeza general. Como á las ocho de la noche oímos un cañonazo que nos anunciaba por prime-

ra vez en mucho tiempo, que no éramos los únicos habitantes del globo.

Al día siguiente, por la tarde, fondeamos en la bahía del Norte, donde encontramos cuatro balle-
neros holandeses dispuestos á hacerse á la vela. Todos los demas habian marchado ya hacia un mes, y eso que hay cinco buques destinados á irse quedando uno á uno, despues de la temporada de la pesca, para recoger á los rezagados entre las nieves, cuya institucion filantrópica honra mucho al gobierno holandés.

El día 24 dos de aquellos barcos se dieron á la vela, advirtiéndonos no nos detuviésemos mucho tiempo para no ser sorprendidos por los hielos. Hacia tantos meses que no veíamos mas que nubes y hielos, que todo nos parecia encantador ahora en las costas de Spitzberg. Mientras nuestra tripulacion trabajaba en los preparativos del viaje, hice una correría hasta nuestra antigua habitacion: ¡todo habia sido presa de las llamas! é ignoro si esto se hizo de intento ó por acaso; pero debíamos mirarnos muy felices en no tener ya necesidad de este refugio.

Durante el resto de nuestro viaje de vuelta, fuimos acometidos por huracanes y tempestades, y no sin una especie de milagro llegamos el día 5 de Octubre á la boca del Forth, pues estaba el buque de tal manera destrozado y hacia tanta agua, que no hubiera podido resistir el mar 24 horas mas.

Aquí terminó uno de los viajes mas extraordinarios que haya ejecutado el hombre.

CARTA VIII.

Trastornos aparentes en el sistema del Universo.—Tempestades.—Una tempestad salva á la Francia.—Terremotos.—Erupciones volcánicas en general.—Huracanes.—Fenómenos atmosféricos.—Fuegos meteorológicos.—Eclipses.—Cambios ó fases de la Luna.—Cometas.—Causas y utilidades de todos estos fenómenos.

México, Noviembre 20 de 1861.

La Naturaleza nos presenta á menudo ciertos fenómenos que comunmente llevan consigo la admiracion, la sublimidad y el terror, y que aparecen á nuestros ojos como verdaderos trastornos en el sistema del Universo; pero muy lejos de ser así, tales accidentes vienen á evitar grandes males, á purificar nuestra atmósfera y á causarnos á veces agradables sorpresas y placeres.

La tempestad es uno de los fenómenos mas imponentes y sublimes, y el que á pesar de repetirse cada dia, jamas ha presentado un cuadro igual á otro. Los paisajes risueños del estío y del otoño son variados con frecuencia por estas conmociones; y el júbilo de los cazadores al descubrir la pista de las fieras del bosque, suele ser interrumpido por uno de estos espectáculos grandioso-

ra vez en mucho tiempo, que no éramos los únicos habitantes del globo.

Al día siguiente, por la tarde, fondeamos en la bahía del Norte, donde encontramos cuatro balle-
neros holandeses dispuestos á hacerse á la vela. Todos los demas habian marchado ya hacia un mes, y eso que hay cinco buques destinados á irse quedando uno á uno, despues de la temporada de la pesca, para recoger á los rezagados entre las nieves, cuya institucion filantrópica honra mucho al gobierno holandés.

El día 24 dos de aquellos barcos se dieron á la vela, advirtiéndonos no nos detuviésemos mucho tiempo para no ser sorprendidos por los hielos. Hacia tantos meses que no veíamos mas que nubes y hielos, que todo nos parecia encantador ahora en las costas de Spitzberg. Mientras nuestra tripulacion trabajaba en los preparativos del viaje, hice una correría hasta nuestra antigua habitacion: ¿todo habia sido presa de las llamas! é ignoro si esto se hizo de intento ó por acaso; pero debíamos mirarnos muy felices en no tener ya necesidad de este refugio.

Durante el resto de nuestro viaje de vuelta, fuimos acometidos por huracanes y tempestades, y no sin una especie de milagro llegamos el día 5 de Octubre á la boca del Forth, pues estaba el buque de tal manera destrozado y hacia tanta agua, que no hubiera podido resistir el mar 24 horas mas.

Aquí terminó uno de los viajes mas extraordinarios que haya ejecutado el hombre.

CARTA VIII.

Trastornos aparentes en el sistema del Universo.—Tempestades.—Una tempestad salva á la Francia.—Terremotos.—Erupciones volcánicas en general.—Huracanes.—Fenómenos atmosféricos.—Fuegos meteorológicos.—Eclipses.—Cambios ó fases de la Luna.—Cometas.—Causas y utilidades de todos estos fenómenos.

México, Noviembre 20 de 1861.

La Naturaleza nos presenta á menudo ciertos fenómenos que comunmente llevan consigo la admiracion, la sublimidad y el terror, y que aparecen á nuestros ojos como verdaderos trastornos en el sistema del Universo; pero muy lejos de ser así, tales accidentes vienen á evitar grandes males, á purificar nuestra atmósfera y á causarnos á veces agradables sorpresas y placeres.

La tempestad es uno de los fenómenos mas imponentes y sublimes, y el que á pesar de repetirse cada dia, jamas ha presentado un cuadro igual á otro. Los paisajes risueños del estío y del otoño son variados con frecuencia por estas conmociones; y el júbilo de los cazadores al descubrir la pista de las fieras del bosque, suele ser interrumpido por uno de estos espectáculos grandioso-

sos. Así leerás en las *Memorias de un Peregrino*
(de D. J. M. Roa Bárcena):

A veces interrumpe esta alegría
La tempestad. Se aduermen las florestas;
Hoja ninguna se estremece: el cielo
Vélase en nubes lóbregas y espesas:
Luego sus ondas oscurece el río
Y el viento dobla las encinas récias
Con bramido espantoso. Retumbando
Recorre el trueno la escarpada sierra:
El polvo escarba el toro andaz inquieto;
Busca el ave marina la ribera
Y en las aguas arrójase; la garza
El ala extiende y sus lagunas deja.
¿Cómo el pastor que sus rebaños cuida
Busca en el monte la trillada senda
Que á su albergue conduce! Deslumbrando,
El airado relámpago serpea,
Y de pavor el llano se estremece,
Y en sus cimientos las montañas tiemblan.
Si reina breve espacio de silencio,
Oyese la campana de la aldea
Que al Dios del trueno apaciguar procura
Y asilo ofrece en medio la tormenta
Al peregrino. Su preñado seno
Rasga la nube, empápase la tierra
Con la abundante lluvia del Otoño;
Luego desaparecen las veredas,
El río bramador desdeña el cauce
Y la comarca en derredor anega.
Alguna vez bajo la altiva copa
De un árbol guarecido, el alma llena
De aquella admiración que siempre infunde
Si conmovida está naturaleza,
Largas horas pasó, y helado el viento
Mi cuerpo entumecía: al fin su fuerza
La borrasca amainó; pasan las nubes
Y limpio el azulado cielo dejan.

No sé si habrás oído decir que una tempestad salvó en cierta ocasion á la Francia. El rey Juan estaba prisionero, y Eduardo de Inglaterra, acampado en los llanos de Chartres, amenazaba invadir aquel reino. El peligro era inminente, cuando una tempestad vino á salvarlo. De memoria de hombre no se habia visto jamás cosa semejante. La noche envolvió la tierra, y abismos de fuego se abrieron en el cielo como para surcar su inmensa profundidad. Durante algunas horas la Francia estuvo solo iluminada por miles de rayos; y el ejército inglés, dispersado en la llanura, se creyó objeto de la cólera del cielo. Entonces fué cuando Eduardo, herido de espanto, se dirigió á la torre de Chartres, que aparecia en medio de las nubes encendidas, é hizo voto de volverse á Inglaterra. El siglo, que no le hubiera perdonado la menor emocion sobre el campo de batalla, le perdonó el miedo de una tempestad. Eduardo cumplió su voto, y la paz de Bretigny dejó respirar á la Francia. (Crónicas de Froissard.)

Es incontestable la utilidad de las tempestades: ellas purifican el aire descargando la atmósfera de multitud de gases mortíferos que nos causarían la muerte si no fueran atraídos por las nubes é incendiados en el rayo. Los granizos que acompañan á menudo estas borrascas, destruyen muchos insectos dañinos y refrescan el ambiente. Es incontestable la utilidad de los volcanes, que sirven para purificar constantemente los senos de la mar, segun veremos despues con mas detenimiento, incendiando los betunes y materias corrompidas que allí se acumulan, y que á no tener estas salidas

darciales y reguladoras, causarían sin duda un verdadero cataclismo. Los terremotos reconocen causas semejantes. Por otra parte, la naturaleza nos creviene de sus efectos y de los sitios donde están colocados esos focos. Los habitantes de Lisboa saben bien que su ciudad ha sido destruida varias veces por estos sacudimientos, y Nápoles y Pompeya no ignoran la suerte de Herculano sepultado bajo las cenizas del Vesubio.

También los huracanes están encargados de agitar la atmósfera para mantenerla pura por medio del movimiento, y de renovar las aguas del mar, que á falta de corriente en ciertos parajes, se corromperían con la paralización. Hay ciertos lugares en el globo en que parecen abrigarse las tempestades y los huracanes: tales son el Cabo de Hornos, que verás en la extremidad Sur de la América meridional, y el de Buena Esperanza, que se halla en la extremidad semejante del Africa. Es raro que los marineros no sufran alguna borrasca al pasar junto á estos dos picos terribles.

«Divisábamos ya las costas de la América del Sur,—dice el viajero Arago—íbamos á doblar el Cabo de Hornos y hacíamos antes nuestros preparativos para desembarcar. Cállase de pronto la brisa y con ella también el mar, como si gravitara sobre las aguas la mano de Dios. Enmudece aun el barómetro. ¿Qué pasa, pues, á nuestro alrededor? El cielo está siempre azul y risueñas las sombras. De pronto salen de la costa ardientes ráfagas de humo atormentadas por invisible fuerza; redondas nubes se pavonean sobre las elevadas cumbres, se desgarran en las asperezas de las pe-

ñas graníticas, retroceden dóciles al impulso que reciben y huyen momentos despues para perderse á lo lejos en el horizonte, al cual abrazan y oscurecen. Ocúltase la tierra; y el mar, en vez de encrepárse, segun lo habíamos notado en otras ocasiones, se hincha con majestad, salta, amenaza, levántase cual una montaña, alza la corbeta, déjala caer con todo su peso, y tuécese el áncora de hierro en el fondo de las aguas. Triste y solemne es todo en esta amenaza de la naturaleza, que un momento antes tomaba aliento en la calma aparente, para luego lanzar la tempestad y el exterminio. Terrible es todo cuanto pasa entre nosotros y todos nos hallamos en el puente con la vista clavada en la tierra que se borra.

«¡El buque va estrellarse! exclama la voz del contramaestre. Córtese el cable y principia el caos. Agitábase el mar segun los caprichos del viento, que en un abrir y cerrar de ojos soplabá como un remolino en todas direcciones; veíanse toscas olas como montañas, rápidas y saltadoras como torrentes, anchas y profundas como inmensos valles; un mar aparte en medio de tantos mares ya recorridos, que nos cogía por los costados y nos arrojaba contra el dorso de una lejana ola, que nos volvía á coger cubriéndonos de uno á otro extremo, para aplastarnos bajo todo su peso. Y en medio de todos aquellos choques y de aquellas cascadas, rechinaba la corbeta y se hallaba próxima á abrirse; silbaban las cuerdas y rugía el trueno en el espacio. ¿Qué hacer cuando nos hallábamos mas á menudo debajo del agua que encima de ella? ¿Qué maniobras mandar si no podían ser obede-

cidas? Ya no era el Océano, sombrío á veces como las tinieblas y brillante otras como un incendio, un enemigo contra el cual debiéramos luchar; era un tirano y un señor ante el cual no habia mas remedio que bajar la cabeza. Cada sacudida de su cólera ciega, creíamos que era el último grito de su amenaza; y cuando despues de habernos visto lanzados contra el abismo, nos encontrábamos aún en pié, no tardábamos en ver que avanzaba una nueva ola que nos arrebatava como si fuéramos espuma, para arrojarnos luego contra una olarival; hasta que al fin una mano invisible pareció encadenar repentinamente aquellos furores, restableciendo el equilibrio de los vientos y de las ondas.»

No es menos terrible el huracan de los desiertos del Asia y del Africa. «Figuraos—dice Chateaubriand—unas playas arenosas labradas por las lluvias del invierno, abrasadas por los fuegos del estío, de un aspecto rojizo y de una desnudez espantosa. A veces tan solo algunas nopaleras espinosas cubren una pequeña parte de aquellas arenas sin limites, y el viento pasa por aquellos bosques armados sin poder doblar sus inflexibles ramas. Aquí y allá los restos petrificados de naves sorprenden la mirada, y los montes de piedra que se levantan de trecho en trecho, sirven para indicar el camino á las caravanas. Caminamos todo un dia por aquel llano, atravesamos otra cadena de montañas y descubrimos una segunda llanura mas vasta y mas desolada que la primera. Llegó la noche y alumbró la luna el desierto vacío; no se distinguia sobre aquella soledad sin sombra, mas que la sombra inmóvil de nuestro dromedario,

y la sombra errante de algunos rebaños de gacelas. El silencio no era interrumpido mas que por el rumor de los jabalies que devoraban las marchitas raíces, ó por el canto del grillo, que pedía en vano en aquella arena inculta el hogar del labrador.

«Emprendimos nuestro viaje antes de la aurora. El sol se levantó despojado de sus rayos y semejante á una rueda de fierro candente. El calor aumentaba á cada momento. Como á las tres de la tarde el dromedario comenzó á dar señales de inquietud, enterraba sus narices en la arena y soplabla con violencia. El avestruz lanzaba á intervalos lúgubres sonidos; las serpientes y los camaleones se apresuraban á entrar en el seno de la tierra. Vi al guía que miraba al cielo palideciendo, y le pregunté la causa de su turbacion.—Temo mucho el viento del Mediodía—me dijo—salvémonos. Y volviendo el rostro hácia el Norte, echó á huir con toda la velocidad de su dromedario. Yo le seguí; pero el viento horrible que nos amenazaba era mas ligero que nosotros.

«De repente se elevó un torbellino en la extremidad del desierto, y el suelo, arrastrado ante nosotros, faltaba á nuestros piés; mientras que otras columnas de arena, levantadas á nuestra espalda, ruedan sobre nuestras cabezas. Descarriado en un laberinto de promontorios movibles y semejantes, el guía declara que no conoce el camino, y por última calamidad, en la rapidez de la carrera se vacian nuestros cueros de agua. Cansados y devorados por una sed ardiente, reteniendo nuestra respiracion por no aspirar llamas,

el sudor mana y corre por nuestros abafidos miembros. El huracan redobla su rabia, cava hasta los antiguos fundamentos de la tierra, y espárce por el cielo las entrañas ardientes del desierto. Sepultado en una atmósfera de arena abrasada, el guia se me pierde de vista. De repente oigo su grito y vuelo á su socorro: el desgraciado, herido por aquel viento de fuego, yacia muerto sobre la arena, y su dromedario habia desaparecido.»

La reflexion y la refraccion de la atmósfera produce diversos fenómenos ó visiones que eran tenidas en otro tiempo por sobrenaturales, y que al presente se explican por las leyes mas simples de la Dióptrica y la Catóptrica, pues combinándose la luz con los vapores nebulosos, da lugar á todos esos espectáculos. De ahí provienen las *Parelias*, que nos hacen ver muchos soles al lado y no pocas veces por encima y por debajo del sol verdadero; las *Paraselenes* ó *falsas lunas*, fenómeno semejante al de las *Parelias*; el *Arco-iris*, producto de los siete rayos solares refringidos en las gotas de agua de una lluvia suave, y reflejados sobre el fondo de una nube oscura; los *Halos* ó *Coronas*, círculos luminosos que rodean algunas veces al sol y á la luna, y la variedad, en fin, de representaciones prodigiosas, que ora en medio de un mar en calma, ora en grandes llanuras muy iguales como las de Egipto, se forman en los aires, conocidos con los nombres de *Mirage* ó *Espejismo*, de *Fata Morgana*, de *Apoteosis del Viajero*, de *Espectro del monte Brocken*, etc. En las llanuras que hay entre Puebla y Perote he visto casos de espejismo, pareciéndome tener enfrente un ex-

tenso lago donde no habia mas que tierras blanquecinas.

En cuanto á los meteoros ígneos, todos provienen del fluido eléctrico reunido en mas ó menos cantidad, y combinado con diversos agentes. El principal de estos meteoros es el rayo que se forma en las combinaciones de las nubes, y el mas bello es la *Aurora boreal*, que aunque es propia de las regiones setentrionales, suele verse en la zona tórrida; ofrece el aspecto de un grande arco luminoso, y algunas veces de muchas porciones de arcos igualmente luminosos, en cuyo espacio corren gavillas ó manojos de fuego dirigiéndose á un mismo punto del cielo. En el Ecuador se observa constantemente el fenómeno llamado *Luz zodiacal*, que consiste en una claridad tranquila y blanquecina que se observa ya puesto el sol, y que no es el crepúsculo, ni semejanza de aurora, ni procede de aquel astro.

«El fuego llamado de *Santelmo*—dice Letrone—es una llama brillante y pasajera que aparece en la extremidad superior de los mástiles cuando los bajeles navegan con rapidez y cuando son batidos por una tormenta. Los griegos introdujeron este fenómeno en su mitología, dando los nombres de *Cástor* y *Pólux* á estas llamas, si eran dos las que se mostraban; y el de *Elena*, si era una solamente. De la misma naturaleza son las llamas ligeras que suelen verse en las cimas agudas de las rocas, en las puntas de los obeliscos y en las agujas de las torres, como tambien las que mas de una vez han sido miradas como prodigios y agüeros en las lanzas y en las bayonetas de las tropas.

«Los globos de fuego ofrecen un fenómeno brillante y pavoroso. Los hay de una asombrosa magnitud; su luz es algunas veces rojiza, pero mas frecuentemente blanca, viva y deslumbradora. El movimiento de estos globos es con extremo rápido, apareciendo y atravesando todo el espacio del horizonte en algunos segundos, y siguiendo velozmente su rumbo, hasta que al fin revientan hechos pedazos, y las mas veces vomitando llamas, con una detonacion que estremece los aires y la tierra. Algunos de estos globos se precipitan como el rayo, rompen los techos y destruyen los edificios, ó desmantelan y echan á pique los navios. Los fragmentos que lanzan estos globos se llaman *aerólitos*, *uranólitos*, *meteóritos*, *pedras de rayo* ó *pedras de luna*; habiendo hasta quien atribuya este fenómeno á algun pequeño planeta, que salido de su rotacion se acerca á la tierra y se enciende por el roce de nuestra atmósfera, y otros á erupciones volcánicas de los montes de la luna. Pero mejor que asentar tales cosas, vale mas la confesion de nuestra ignorancia en este punto.»

Me acuerdo de haber presenciado en Jalapa el espectáculo de uno de estos globos ígneos. Recordás que en el mes de Abril de 1859 hizo allí un calor extremado, particularmente en las noches. En una de estas, en que habia llovido, quise antes de acostarme respirar el ambiente fresco y el perfume de los jinicuilares y chirimoyos que florecen entonces esparciendo sus aromas por toda la ciudad. Serian las once de la noche cuando abrí mi balcon, que daba hácia el horizonte de Veracruz, y desde luego me admiré de que, estando

el cielo cubierto de una densa cerrazon, y no habiendo luna, se levantase hácia aquella parte una claridad rojiza, semejante al resplandor de un incendio lejano. Pero mas creció mi sorpresa cuando en el acto mismo vi alzarse como de las aguas del mar un globo enorme de fuego, parecido al sol cuando se pone en las caliginosas tardes de Puebla y México. Aquel nuevo astro se elevó perpendicularmente, alumbrando un instante el paisaje; disipó las nubes que parecian interponerle el paso, y cayendo á plomo sobre el lugar mismo de su salida, estalló en fragmentos encendidos, con un estruendo semejante á una descarga subterránea.

Efecto tambien de los fenómenos eléctricos son esos *fuegos fútuos* y *estrellas volantes* que atraviesan la atmósfera descendiendo rápidamente como luces fosfóricas.

Acerca de los eclipses, que tanto pavor causaban á los antiguos y á muchos ignorantes de hoy, lejos de ser un trastorno en la rotacion de los planetas, son un efecto natural y dispuesto sabiamente por el Autor de la Naturaleza. Los eclipses, ademas de otros objetos que se nos ocultan, sirven tambien para determinar la verdadera posicion y la distancia de los pueblos, consiguiéndose por este medio trazar con exactitud las cartas geográficas de los países mas remotos; para confirmar la cronología, comparando la hora en que se observan en los distintos lugares del globo, así como para dirigir al navegante, enseñándole cuánto dista del Oriente ó del Occidente.

En cuanto á la explicacion de este fenómeno,

es bien sencilla: El curso de la órbita de la luna difiere cinco grados de la que describe del sol, ó lo que es lo mismo, de la eclíptica ó plano celeste, pero la corta en dos puntos llamados *nodos*. De quince en quince dias pasa la luna por uno de estos nodos; y si el sol acierta á hallarse hácia el mismo paraje del cielo, nos le oculta la luna y forma el eclipse del sol, ó si ella está en la parte opuesta del sol, teniendo á la tierra en medio, es ocultada ó sombreada por esta, y habrá eclipse de luna.

«El eclipse de sol es, pues, causado—dice Sturm—por la sombra que arroja la luna sobre la tierra. Mas solo puede acaecer cuando la luna, que es un cuerpo opaco y naturalmente oscuro, se halla situada en línea recta ó casi directa, entre el sol y nuestro globo. En este caso nos oculta ó una parte de este astro, y es lo que se llama eclipse *parcial*; ó todo entero, que es lo que se llama eclipse *total*; pero si á la sazón el diámetro del sol es mayor que el de la luna, la parte excedente presenta alrededor de aquel astro un anillo luminoso, por cuya razon se llama eclipse *anular*.»

Por último, las fases de la luna son unos efectos naturales, que ademas de tener marcadas influencias en la generacion y desarrollo de las plantas y de los animales y en las corrientes del mar, nos sirven para la medicion cronológica de nuestros meses. La luna, que hemos dicho es el satélite de la Tierra, gira sobre sí misma, en el espacio de tiempo que tarda en dar vuelta alrededor de nuestro globo, es decir, en 27 dias y 7 horas; de modo que nos presenta siempre un mis-

mo lado. Durante la *conjuncion* ú oscuridad total de la luna, este astro, hallándose entre la tierra y el sol, se eclipsa, como si dijéramos á sí mismo, presentándonos su faz oscura; y luego, á proporcion que va ascendiendo y dando vuelta alrededor del globo que habitamos, nos va presentando su parte alumbrada hasta en su totalidad, disminuyendo en seguida conforme va dando la vuelta, hasta quedar en el primer punto. Los períodos principales de estas fases se llaman *Novilunio*, *Cuarto creciente*, *Luna llena*, *Cuarto menguante* y *Conjuncion*; y nuestro calendario los va anunciando con la mayor exactitud, como habrás advertido.

En cuanto á los cometas, se creyó antiguamente que eran unos astros errantes, cuya carrera no estaba sujeta á determinadas leyes ni direccion, á causa de que se les veia aparecer en el cielo, sin que á veces se les volviese á ver mas. Pero fuera de que no puede haber astros que no tengan determinado curso, por lo mismo que trastornarian el sistema de atraccion que mantiene las armonías del Universo, los adelantos de la astronomía han llegado á descubrir que los cometas tienen evoluciones constantes, describiendo elipses muy prolongadas, ó parábolas que los acercan ó los alejan mucho del sol. Cuando estos astros están mas próximos al sol, se dice que están en su *perihelio*, y el calor que reciben es mas fuerte que el del hierro fundido, hasta el grado de vaporizarlos y formar esas caudas luminosas que llevan consigo; y cuando están mas distantes del sol, se dice que están en su *afelio*. En aten-

cion al excesivo calor que llevan los cometas cuando se encuentran en su perihelio, no es improbable que al presentarse frente á nuestro globo ejerzan una influencia sensible en su superficie y en nuestra atmósfera, levantando gran cantidad de vapores que caerán en lluvias copiosas, ó produciendo otros fenómenos. Ya verás que en tal virtud no es difícil explicar las lluvias excesivas y las inundaciones que acaecieron en muchos lugares de la República, en el mes de Agosto próximo pasado, y que ya el vulgo atribuía á la presencia del cometa que vimos juntos en ese mes, según recordarás.

Los astrónomos modernos han llegado á determinar el tiempo que emplean algunos cometas en hacer su revolución alrededor del sol. Tal ha sido el de Halley que tarda en hacerla cerca de 75 años; como también el de Enke, que hace la suya en 3 años y un tercio, y el de Biela, que emplea 6 años y 9 meses. El volúmen de los cometas varía mucho, calculándose que los mayores son cuatro veces mas grandes que la tierra, y los menores del tamaño de la luna. Pasa de 700 el número de los observados á la simple vista;—dice Letronne—pero es prodigioso é incalculable el de los que se ven con el telescopio.

En cuanto á los temores que ha habido quien abrigue sobre que es fácil que uno de esos cometas choque con la tierra y la destruya, ellos se fundan en la idea misma de que esos astros no tienen un centro fijo de movimiento; pero ya queda dicho que el sistema de atracción planetaria se reduciría al desórden y al caos desde el momento

en que hubiese un solo astro que no estuviera sujeto al centro comun; así como queda parado un reloj luego que alguna de sus ruedas se sale de su eje.

cion al excesivo calor que llevan los cometas cuando se encuentran en su perihelio, no es improbable que al presentarse frente á nuestro globo ejerzan una influencia sensible en su superficie y en nuestra atmósfera, levantando gran cantidad de vapores que caerán en lluvias copiosas, ó produciendo otros fenómenos. Ya verás que en tal virtud no es difícil explicar las lluvias excesivas y las inundaciones que acaecieron en muchos lugares de la República, en el mes de Agosto próximo pasado, y que ya el vulgo atribuía á la presencia del cometa que vimos juntos en ese mes, segun recordarás.

Los astrónomos modernos han llegado á determinar el tiempo que emplean algunos cometas en hacer su revolucion alrededor del sol. Tal ha sido el de Halley que tarda en hacerla cerca de 75 años; como tambien el de Enke, que hace la suya en 3 años y un tercio, y el de Biela, que emplea 6 años y 9 meses. El volúmen de los cometas varía mucho, calculándose que los mayores son cuatro veces mas grandes que la tierra, y los menores del tamaño de la luna. Pasa de 700 el número de los observados á la simple vista;—dice Letronne—pero es prodigioso é incalculable el de los que se ven con el telescopio.

En cuanto á los temores que ha habido quien abrigue sobre que es fácil que uno de esos cometas choque con la tierra y la destruya, ellos se fundan en la idea misma de que esos astros no tienen un centro fijo de movimiento; pero ya queda dicho que el sistema de atraccion planetaria se reduciría al desórden y al caos desde el momento

en que hubiese un solo astro que no estuviera sujeto al centro comun; así como queda parado un reloj luego que alguna de sus ruedas se sale de su eje.



CARTA IX.

Trastorno general de la Tierra causado por el Diluvio Universal.—Teoría sobre el Diluvio.—Descripción del Diluvio.—Terribles efectos de este cataclismo.—Epoca del Diluvio.

México, Diciembre 10 de 1861.

Habiendo llegado la iniquidad de los hombres hasta desconocer todos á Dios, era preciso un castigo terrible y general, que conmoviese la tierra hasta en sus fundamentos. Este castigo fué el diluvio.

Recordarás que en el principio de la Creacion la tierra estaba cubierta de aguas, y que estas, al mandato de Dios dejaron una gran parte seca, ascendiendo en vapores á la atmósfera, formando el Océano, y concentrándose en las colosales cúpulas de las nieves polares, que las tienen allí como aprisionadas en fortísimos diques. Parece, pues, que volviendo á hacer llover Dios las aguas superiores, y rompiendo esos diques polares, podría inundarse nuevamente la tierra, explicándose así el diluvio universal.

En el libro de Job se leen ciertas frases que

comprueban la posibilidad del diluvio por las efusiones polares. Así dice Dios:

«¿Has penetrado en los tesoros de la nieve y has visto por ventura esos terribles abismos de granizo que tengo preparado para el tiempo del enemigo, y para el tiempo de la guerra y del combate?»

El texto mismo de Moisés es muy significativo á favor de esas efusiones polares y del descenso de las aguas superiores en forma de lluvia.

«Y viendo Dios que era mucha la malicia de los hombres sobre la tierra,—se lee en el Génesis—y que todos los pensamientos del corazón eran inclinados al mal en todo tiempo. . . . Raerè, dijo, de la haz de la tierra al hombre que he criado, desde el hombre hasta los animales, desde el reptil hasta las aves del cielo. . . . Mas Noé halló gracia delante del Señor. . . . El año seiscientos de la vida de Noé, en el día 17 del mes segundo, se rompieron todas las fuentes del grande abismo (parece hablar de las nieves polares), y se abrieron las cataratas del cielo.» (Parece referirse al descenso de las aguas superiores de la atmósfera.)

«Yo supongo—dice Bernardino de Saint-Pierre—que en la época de este terrible acontecimiento, el sol, partiendo de la eclíptica, se adelantó del Sur hácia el Norte, y recorrió uno de los meridianos que pasa por en medio del Océano Atlántico y del Mar del Sur. No calentó en esta travesía mas que una zona de agua, tanto fluida como de nieve, cuya zona en la mayor parte de su circunferencia tiene cuatro mil quinientas leguas de ancho. El sol hizo salir grandes bandas

de vapores y brumas, que produciría el deshiele de todas las nieves de las cordilleras y montañas de México, del Taurus y del Imaius que van de Norte á Sur, los flancos del Atlas, las cumbres de Tenerife, del monte Jura, del Ida, del Libano, y de todas las demas montañas de nieve que se encontrasen bajo la influencia directa de los rayos solares. Abrasó desde luego con sus fuegos verticales la constelacion de la Osa y la de la Cruz del Sur; y en el instante las cúpulas inmensas de los polos humearon por todas partes. Todos estos vapores, reunidos á los que se elevaban del Océano, cubrieron la tierra con una lluvia universal. La accion del calor del sol fué aún redoblada por la de los vientos ardientes de las zonas arenosas del Africa y del Asia, que soplando, como todos los vientos, hácia los puntos de la tierra en que el aire está mas rarificado, se precipitaron como batidores de fuego hácia los polos del mundo, donde el sol obraba entonces con toda su energía.

«Muy pronto innumerables torrentes saltaron del polo del Norte, que era entonces el mas cargado de nieves, puesto que el diluvio comenzó el 17 de Febrero, que es la época del año en la que el invierno ha ejercido todo su influjo sobre nuestro hemisferio. Esos torrentes salieron á un tiempo de todos los puertos del Norte, de los estrechos del mar de Anadir, del golfo profundo de Kamtchatka, del mar Báltico, del estrecho de Waigats, de las represas misteriosas de Spitzberg y de Groenlandia, de la bahía de Hudson, y de la de Baffin, que está aún mas remota. Sus aguas

mugientes se precipitaron en parte por el canal del Atlántico, removieron sus fondos insondables, penetraron mas allá del Ecuador, y retrocediendo en remolinos colaterales, que eran rechazados y aumentados por las corrientes del polo del Sur, puestas en accion al mismo tiempo, lanzaron sobre las costas la mas espantosa de las mareas; arrastraron en sus terribles olas los despojos del Océano situado entre el antiguo y el nuevo mundo, y llevaron las conchas que adornaban el fondo de los mares de las Antillas y del Cabo Verde hasta las llanuras de la Lombardia, y las que se adherian á las rocas del estrecho de Magallanes, hasta los campos que riega el Saona. Encontrados esos remolinos por la corriente general del polo, formaron al confluir con ella horrosas contramareas que aglomeraban, en sus inmensas vorágines, las arenas, las conchas y otros cuerpos marinos, amontonándolos en bancos enormes, en colinas irregulares y en rocas piramidales, que erizan en diversos parajes el suelo de la Francia y de la Alemania. Esas dos corrientes generales de los polos, viniendo á encontrarse entre los trópicos, levantaron grandes bancos de madreporas del fondo de los mares, lanzándolos enteros en las costas de las islas vecinas, donde subsisten hasta el dia.

«Despues esas mismas aguas, fatigadas al fin de su carrera, se esparcieron en el interior de las tierras, y depositaron á intervalos y en lechos horizontales los restos y glúten de una infinidad de peces, de mariscos, de focas, de conchas, de coraloides, formando tambien lechos de arena, pas-

tas marmóreas, de marga, calcáreas y de yeso, que componen hasta hoy el suelo de una gran parte de la Europa. Cada capa de nuestros fósiles fué el resultado de una marea universal. Mientras que las efusiones de las nieves polares cubrian las extremidades occidentales de nuestro continente con los despojos de la mar, llevaban á las extremidades orientales los despojos arrancados de la tierra misma, y deponian en el suelo de la China enormes lechos de tierra vegetal, hasta de cuatrocientos piés de profundidad. Entonces fué cuando se trastornaron todos los planes de la Naturaleza. Islas enteras de hielos flotantes, cargadas de osos blancos, vinieron á naufragar entre las palmeras de la zona tórrida, y los elefantes del Africa fueron arrastrados hasta los pinos de la Siberia, donde se encuentran aún sus desmesuradas osamentas. Las vastas llanuras de la tierra, inundadas por las aguas, no ofrecieron ya campo á la agilidad de los corceles, y las de la mar enfurecida cesaron de ser navegables. En vano el hombre creyó encontrar un retiro en las altas montañas: mil torrentes se precipitan de sus flancos y mezclan el ruido confuso de sus aguas á los gemidos del viento y al estrépito de la tempestad. Nubes negras se aglomeran en las alturas y esparcen profunda oscuridad en medio del dia. En vano se buscó en los cielos el sitio en que debía reaparecer la aurora; no se distinguian en el horizonte sino hileras profundas de nubes formadas en batallones que iluminaban los relámpagos; y el astro del dia, oculto por aquellas tinieblas, dejaba ver apenas en el firmamento su disco ensangrentado.»

«En esta ocasion—dice Chateaubriand hablando del diluvio—quedó casi aniquilada la especie humana. Dieron fin todas las disensiones de las naciones y cesaron todas las guerras. Los reyes, los pueblos y los ejércitos enemigos suspendieron sus rencores sanguinarios, y se abrazaron, poseídos de un mortal espanto. Los templos se vieron llenos de suplicantes, pálidos, que quizá habían blasfemado de la Divinidad toda su vida; pero la Divinidad los desconoció á su vez, y al instante se publicó que todo el Océano llegaba ya á la puerta de los templos. En vano se subieron á la cumbre de las montañas las madres con sus niños; en vano intentó el amante hallar un abrigo para su amada en la misma gruta que antes sirviera de asilo á sus horas de placer; en vano disputaron los amigos á los osos espantados la empinada copa de las encinas; las mismas aves, arrojadas derama en rama por las olas que iban en aumento, cansaron inútilmente sus alas en unas llanuras de agua sin orillas. El sol, que no alumbraba mas que la muerte al través de nubes cárdenas, se mostraba amoratado y mortecino como un enorme cadáver anegado en los cielos. Se apagaron los volcanes, vomitando tumultuosas humaredas, y pereció uno de los cuatro elementos, el fuego con la luz. Se cubrió el mundo de horribles sombras, de donde salían espantosos clamores, y entonces fué cuando en medio de las húmedas tinieblas se subieron á la peña mas escarpada del globo el resto de los seres vivientes, el tigre y el cordero, el águila y la paloma, el reptil y el insecto, el hombre y la mujer; pero hasta allí mismo los siguió

el Océano, que levantando alrededor de ellos su amenazadora inmensidad, hizo desaparecer el último punto de la tierra bajo sus tempestuosas soledades.

«Habiendo consumado Dios su venganza, mandó á los mares volverse al abismo: la tierra se abrió por todas partes, y tragó las vastas ondas. Pero el Señor quiso dejar impresos sobre el globo señales eternas de su cólera: los despojos del elefante de las Indias se hacinaron en las regiones de la Siberia; las conchas de Magallanes quedaron sepultadas en las canteras de la Francia; bancos enteros de cuerpos marinos quedaron en la cumbre de los Alpes, del monte Tauro y de las cordilleras; y estas mismas montañas fueron los monumentos que dejó Dios en los tres mundos, para manifestar su triunfo sobre los impíos, al modo que un monarca planta un trofeo en el campo donde derrotó á sus enemigos.»

«Y acordándose Dios de Noé—dice el Génesis—y de todos los animales y de todas las bestias que estaban con él en el arca, hizo venir viento sobre la tierra, y se disminuyeron las aguas. Y se cerraron las fuentes del abismo y las cataratas del cielo, y se detuvieron las lluvias del cielo. Y se retiraron las aguas de la tierra, yendo y volviendo, y comenzaron á menguar despues de ciento y cincuenta dias. Y reposó el arca el mes sétimo, el dia veintisiete del mes, sobre los montes de Armenia. Y las aguas fueron menguando hasta el décimo mes; porque en el primer dia del décimo mes aparecieron las cumbres de los montes.»

Volvió, pues, la naturaleza á su curso ordina-

rio, pasada la catástrofe; se elevaron las aguas superiores en alas de los vientos; se recogió el Océano en su circunscrito lecho, y se cuajaron de nuevo los abismos de la nieve.

Es ciertamente admirable cómo en medio de la espantosa catástrofe del diluvio y de las embravecidas aguas del Océano que recobraban al mandato de Dios sus primitivos dominios, pudo ser llevada y prevalecer el arca de Noé, sin el menor daño, á imagen de la Iglesia de Jesucristo que prevalecerá siempre en medio de las tormentas mas desencadenadas de sus enemigos.

En cuanto á la fecha precisa en que acaeció el diluvio, segun los cálculos mas autorizados fué en el año de 1656 de la Creacion y 2348 antes de la venida de Jesucristo, habiendo principiado el dia 17 del mes segundo, que se cree correspondierá á nuestro mes de Octubre, segun la mayor parte de los intérpretes, á causa de que los judíos comenzaban á contar su año civil en el equinoccio de otoño. Agregando, pues, los 2348 años que trascurrieron desde el diluvio hasta la venida de Cristo, á los 1861 años que van trascurridos hasta hoy de la Era Cristiana, resultará que ese gran acontecimiento se verificó hace 4209 años.

CARTA X.

Leyes físicas generales á la Naturaleza.—La conveniencia.—El orden.—La armonía.—Los colores.—Las formas.—Los movimientos.—Las consonancias.—La progresion.—Los contrastes.

México, Diciembre 15 de 1861.

Pienso hoy, al terminar con esta carta la primera parte de estos entretenimientos, en la que nos hemos ocupado de las *armonías y bellezas generales del Universo*, hacerte algunas curiosas observaciones que me suministra Bernardino de Saint-Pierre, sobre ciertas leyes físicas generales á la Naturaleza.

La *conveniencia* es la primera de estas leyes, puesto que ella es el primer sentimiento que tratamos de satisfacer al examinar los objetos del mundo: cuál sea la utilidad de esos objetos, qué proporcion tienen sus partes componentes, y qué relacion guardan esos objetos con otros, tales son las preguntas de *conveniencia* que nos dirigimos á cada paso, y que van formando y constituyen al fin nuestra *razon*. Notaremos tambien que todos los sentimientos de *conveniencia* nacen en el hombre á la vista de alguna utilidad, aunque esta

no tenga relacion alguna con sus necesidades; pues el hombre, por lo mismo que es razonable, experimenta placer con cualquiera conveniencia, aunque sea extraña á sus intereses. En virtud de este sentimiento natural, nos causa sensaciones agradables la vista de un animal bien proporcionado, y mas gusto tenemos á medida que nos va mostrando sus instintos. A consecuencia tambien de cierta bondad natural, nos causa una sensacion penosa la desconveniencia que nace siempre á la vista de algun mal; y por eso nos choca la presencia de un monstruo, y sufrimos al ver un animal si le falta un pié ó un ojo. Este sentimiento es independiente de toda idea de dolor relativa á nosotros, por mas que digan ciertos filósofos, si se atiende á que sufrimos aun cuando sepamos que ha nacido así el animal, y que por consiguiente no sufrió al contraer ese defecto.

Una série de conveniencias que tienen un centro comun, forman el *orden*. Hay conveniencias en los miembros de un animal, pero no hay orden sino en su cuerpo. La conveniencia está en los detalles, y el orden en el conjunto. El orden extiende nuestro placer reuniendo un gran número de conveniencias, y lo fija determinándolas hácia un centro. Así vemos, por ejemplo, con placer, las relaciones de la trompa de una abeja con los nectarios de las flores; las de sus muslos ahuecados como cucharas y erizados de pelos, con los polvos que allí recoge de los estambres de esas flores; las de sus cuatro alas, con el botín de que está cargada, auxilio que la naturaleza ha rehusado á las moscas que vuelan sin llevar peso, y las

que por esta razon no tienen mas que dos; finalmente, el de su largo aguijon para la defensa de su fortuna, y todas las demas conveniencias orgánicas de este pequeño insecto, que son mas ingeniosas y variadas que las de los animales mas grandes. Pero crece nuestro interes cuando la vemos cubierta de un polvo de oro, con sus muslos colgantes y medio agobiada por su fardo, emprender su vuelo por los aires, atravesar llanuras, rios y solitarios bosques, siguiendo rumbos que le son conocidos, y llegar susurrando al cavernoso trono de alguna vieja encina. Allí distinguimos otro nuevo orden, á la vista de una multitud de pequeños individuos semejantes, que entran y salen ocupados en los trabajos de su colmena.

La naturaleza opone los seres unos á otros, á fin de producir conveniencias entre ellos. Esta ley ha sido reconocida desde la mas remota antigüedad, y se encuentra consignada en las Sagradas Escrituras. «Cada cosa tiene su contraria, la una está opuesta á la otra, y nada falta á las obras de Dios,» se lee en el *Eclesiástico*. (cap. XLII.) Esta verdad debe considerarse como la clave de toda la filosofía, y es la fuente del gusto en las artes y en la elocuencia. De las oposiciones nacen los placeres de la vista, del oido, del tacto, del sabor y todos los atractivos de la belleza, de cualquier género que sea. Pero lo que hay de admirable es que la Naturaleza emplea las mismas causas para producir efectos muy diferentes; así es que cuando presenta dos oposiciones, hace nacer en nosotros sensaciones penosas ó molestas, mientras que si las reúne nos hace experi-

mentar sensaciones gratas. De la oposicion de dos cosas contrarias nace, pues, la discordancia, y de su reunion la *armonia*.

Busquemos en la naturaleza algunas pruebas de esta gran ley. El frio es contrario al calor, la luz á las tinieblas, la tierra al agua, y la reunion de estos elementos contrarios, produce encantadoras armonias; pero si el frio sucede rápidamente al calor, ó el calor al frio, la mayor parte de los vegetales y de los animales, expuestos á estas revoluciones repentinas, corren riesgo de perecer. La luz del sol es agradable; pero si una nube negra contrasta con el fuego de sus rayos, ó si fuegos vivísimos brillan en el fondo de una nube negra como los relámpagos, nuestra vista sufre en ambos casos, sensaciones penosas. El terror de la tempestad aumenta si el rayo contrapone á sus estrépitos los intervalos de silencio, y redobla si las oposiciones de estos fuegos y de estas tinieblas, de estos tumultos y de estos reposos celestes, se hacen sentir en medio de la calma de la noche. Pero cuando dos oposiciones vienen á confundirse, en cualquier objeto que sea, nacen al momento el placer, la belleza y la armonia. Así los crepúsculos son los instantes mas gratos del dia, porque se reunen en ellos los contrastes de la luz y las tinieblas; y los climas mejores y mas suaves son aquellos en que mezclándose el frio al calor, producen una temperatura templada y benéfica á las plantas y al hombre.

En cuanto á los colores, los físicos, descomponiendo un rayo de sol en un prisma, tratan de demostrar que dichos colores no son mas que re-

fracciones de la luz sobre los objetos, y que son siete los matices primitivos, á saber: el rojo, el anaranjado, el amarillo, el verde, el azul, el añil y el violeta. Valiéndonos de un medio menos científico, consideraremos nosotros esos colores en los cielos, y veremos desarrollarse las cinco tintas primitivas de blanco, amarillo, rojo, azul y negro. En una noche de estío, cuando el cielo está sereno y cargado tan solo de algunos vapores ligeros, propios para retener y refringir los rayos del sol al atravesar las extremidades de nuestra atmósfera, trasportémonos á un campo desde donde puedan distinguirse los primeros fuegos de la aurora. Veremos emblanquecerse primero el horizonte con la auréola del *alba*. Esta blancura sube insensiblemente hácia el cielo, y se tiñe de amarillo á cierta distancia del horizonte; el amarillo, elevándose algunos grados mas, pasa al anaranjado, y este matiz se tiñe luego de rojo hasta el zenit. Descendiendo luego detrás de nosotros, veremos en seguida del rojo una tinta violeta, luego el azul claro y oscuro, y por fin el negro; y aunque este desarrollo de colores presenta una variedad infinita de matices intermedios, sin embargo, en el momento de presentar su disco el sol, se deja ver el blanco puro en el horizonte, el amarillo luego, el color de fuego en el zenit, y en el Occidente el azul puro y el negro. Combinados estos cinco colores primitivos, es como puede obtenerse la variedad infinita de tintas de que la Naturaleza reviste los objetos. De manera que teniendo tú esos colores en tu caja de lápices, podrás dibujar cuantas bellezas encierra el

Universo: así, obtendrás el color verde en diversas tintas, si mezclas el amarillo y el azul, mas ó menos cargados; el violeta resultará mezclando el rojo y el negro; el color perla reuniendo el negro y el blanco; y el concha nácar, agregando á estas dos últimas tintas el carmín y un poco de amarillo, y procurando no revolverlas mucho para que formen como jaspes.

La Naturaleza nos presenta espectáculos maravillosos, mezclando y contraponiendo los colores de su magnífico pincel al ponerse el sol en las tardes de la primavera. Habrás observado esos paisajes desde el mirador que tienes á tu disposición y que domina la parte baja de Jalapa, abarcando un extenso paisaje en que descuellan el Cofre de Perote y el Pico de Orizava. Los mas preciosos celajes juguetean en esas tardes sobre las verdes faldas y las cabezas blancas de esas montañas; ora se replegan en ondas formando guirnaldas giratorias, ora componen coronas de rosas para las frentes de aquellos gigantes, ó auréolas resplandecientes; á veces los visten con soberbios mantos escarlatas, ó colocan sobre la cabeza de alguno de ellos ciudades y palacios de oro, ó un gran cesto de rosas y amapolas colosales; mientras que el otro aparece encendido desde la base hasta la cumbre, como una altísima pirámide de hierro candente, que lanza al firmamento mil centellas, y regueros de luz hácia la tierra.

Notarás que el color rojo, situado en el medio de las cinco tintas primordiales, es la expresion armónica de ellas y el color por excelencia que resulta de la reunion de la luz y las tinieblas. Es-

te color es el mas preferido por todos los pueblos del mundo, á menos que las preocupaciones políticas y la educacion hagan variar sus gustos naturales.

Pasemos ya á la generacion de las *formas*, que podremos reducir igualmente á cinco primitivas, á saber: la línea, el triángulo, el círculo, la elipse y la parábola. La línea engendra todas las formas, como el rayo de luz produce todos los colores, y procede tambien por grados, engendrando primero con tres de sus fracciones el triángulo, el cual á su vez va componiendo sucesivamente el cuadrado que tiene cuatro, el pentágono que tiene cinco, el exágono que tiene seis, y todos los demas poligonos, llegando hasta el círculo que tiene multitud de triángulos cuyas cumbres están en el centro y las bases en la circunferencia. La forma que ha sido siempre, desde la línea, acercándose al círculo, se separa luego y forma la elipse ú óvalo, y la parábola ó espiral.

La línea presenta la forma mas aguda, el círculo la mas llena, y la parábola la mas vaciada; y podremos notar en esta progresion, que el círculo que ocupa el medio de los dos extremos, es la mas hermosa de las formas elementales, como el rojo es el mas bello de los colores primitivos; y por eso la rosa de nuestros jardines, que reúne ambas circunstancias armónicas, es la reina de las flores y el centro de nuestros ramilletes.

Es muy notable que estas cinco formas elementales tienen entre sí las mismas analogías que las cinco tintas primitivas; de suerte que recorriendo su generacion ascendente desde la esfera hasta la

línea, tendremos formas angulosas, vivas y alegres, que terminan en la línea recta, con la que compone la Naturaleza tantas figuras radiantes y tan agradables; mientras que si por el contrario descendemos de la esfera hácia las partes vaciadas de la parábola, tendremos las formas cavernosas de los abismos y precipicios que causan tanto pavor. Además, reuniendo las formas elementales á los colores primitivos, término á término, veremos reforzarse mutuamente su carácter principal, al menos en los dos extremos y en la figura armónica del centro; porque los dos primeros términos darán el rayo blanco, que es el rayo mismo de la luz; la forma circular unida al color rojo, producirá una forma análoga á la rosa, compuesta de porciones esféricas teñidas de carmin; y en fin, el negro, unido al vacío de la parábola, aumenta la tristeza y el pavor de las formas entrantes y cavernosas.

Distinguiremos también cinco *movimientos* primordiales en la Naturaleza: el de rotación sobre sí mismo, que no supone cambio de lugar, y que es el principio de todo movimiento, y en seguida el perpendicular, el circular, el horizontal, y el descanso en el sentido que después diré al hablar de los sonidos. De todos estos movimientos el mas agradable es el armónico ó circular que ocupa el centro; la Naturaleza lo ha distribuido en la mayor parte de sus obras, haciendo susceptibles de él, aun á los vegetales adheridos á la tierra. Nuestros campos presentan imágenes frecuentes de ese movimiento, cuando los vientos forman en las praderas ondulaciones semejantes á

las olas del mar, ó cuando agitan suavemente en la cumbre de las montañas las altas cimas de los árboles, haciéndoles describir porciones de círculos. La mayor parte de los pájaros forman grandes círculos en los aires y se complacen en recorrer multitud de curvas y espirales.

El movimiento es la expresión de la vida, y por eso la Naturaleza ha multiplicado las causas de él en todas sus obras, causas que consisten en la atracción y la repulsión de los cuerpos. Aun en los parajes mas solitarios se nota algun movimiento, aunque sea el volido de un pájaro ó el de un insecto.

Deberé hablar aquí de los sonidos, puesto que ellos no son sino movimientos, y también podremos reducirlos á cinco, si se atiende á que los mas hábiles músicos los clasifican en tres, lo cual también nosotros hubiéramos podido hacer con los colores, formas y movimientos elementales; pero esos músicos han omitido en su base fundamental el principio generativo, que es el sonido propiamente dicho, y el término negativo, que es el silencio, si se atiende á que este último, sobre todo, causa gran efecto en los movimientos musicales.

La misma progresión podría establecerse con respecto á los sabores del gusto, puesto que las frutas todas nos presentan sucesivamente en sus diversos grados de madurez los cinco sabores del ácido en el crecimiento de ellas, el dulce en su madurez, el azucarado en su plena madurez, el vinoso en su fermentación y el amargo en su estado de secas.

Las *consonancias* son repeticiones de las mismas armonías: ellas aumentan nuestros placeres multiplicándolos, y trasportando nuestros goces hácia nuevas escenas; y nos agradan más que las armonías, porque nos hacen ver que la misma Suprema Inteligencia ha presidido á los planes diversos de la Naturaleza, puesto que nos presenta escenas semejantes, que nos hacen sentir la extensión de la Divinidad. Vemos con frecuencia ejemplos de consonancias: las nubes del horizonte imitan á menudo en el mar las formas de las montañas y los paisajes de las tierras, hasta el grado de engañarse los marinos más experimentados, como sucedió varias veces á la expedición que guiaba Cristóbal Colon en busca del Nuevo-Mundo. Las aguas reflejan en su cambiante seno los cielos, las colinas y los bosques. Los ecos de las rocas repiten y multiplican á su vez los murmullos de la mar.

Hay una consonancia maravillosa en la duplicidad de órganos de cada individuo. Todo animal es doble: al examinar sus dos ojos, sus dos narices, sus dos oídos, el número de sus piernas dispuestos por pares, se diría que eran dos animales reunidos bajo la misma piel. Las partes mismas de su cuerpo, que son únicas, como la cabeza, la cola y la lengua, parecen formadas de dos mitades, adheridas una á la otra por medio de suturas. Esta ley de la duplicación, una de las más admirables y menos observadas de la Naturaleza, destruye todas las hipótesis que atribuyen al acaso la organización de los seres; porque independientemente de las armonías que ella presenta, dupli-

ca de un golpe las pruebas de una Providencia que no se conformó con dar un órgano principal á cada animal para cada elemento en particular, como el ojo para la luz, el oído para los sonidos del aire, el pié para la tierra que debe sostenerle, sino que ha duplicado estos preciosos dones.

La duplicidad de órganos se encuentra también en los vegetales, sobre todo en sus partes más esenciales, como en las anteras, pétalos y semillas de las flores, y en las hojas de las plantas, cuyas mitades se corresponden. Hasta el globo que habitamos se compone de dos hemisferios iguales, y un continente corresponde á otro continente.

Una serie de consonancias ascendentes ó descendentes forma la *progresion*, que hace nacer en nuestra alma el sentimiento de lo infinito. Cuando las hojas de un vegetal están hileradas alrededor de sus ramas en el mismo orden que lo están las ramas alrededor del tronco, hay consonancia, como en los pinos; si las ramas del vegetal están dispuestas entre sí, también entre planos semejantes que van disminuyendo de tamaño como en las formas piramidales de los mismos pinos, hay *progresion*; y si estos árboles están dispuestos además en largas avenidas que van degradando en altura y en tintes, nuestro placer se redobla porque la *progresion* se hace infinita.

La Naturaleza no compone sus perspectivas de una ó dos consonancias, como hacemos nosotros en nuestras alamedas, sino que las varía con multitud de *progresiones* diversas, haciendo entrar en ellas planos, tamaños, formas, colores, movimien-

tos, edades, especies, grupos, estaciones, latitudes mil, y añadiendo una infinidad de consonancias sacadas de los reflejos de la luz, de las aguas y de los sonidos.

Los contrastes se diferencian de las oposiciones en que estas no obran mas que en un solo punto, y aquellos en su conjunto. Un objeto no tiene mas que una oposicion, pero puede tener varios contrastes. El blanco es la oposicion del negro; pero contrasta con el azul, el verde, el rojo y otros diversos colores. La Naturaleza, para distinguir las armonías, las consonancias y las progresiones de los cuerpos, las hace contrastar; así ha dado el color verde á los vegetales para distinguirlos del amarillo de la tierra en que se producen, y del fondo azul de los cielos en que se dibujan; y los animales tienen colores que contrastan siempre con el color de los fondos en que viven.

El Universo nos presenta, pues, una magnífica escala de armonías, para que levantándonos cada dia mas en la contemplacion de las obras de Dios, lleguemos hasta la mansion celeste, donde otras maravillas llenarán el vacío y la ansiedad de nuestra alma. El Universo con todas sus bellezas, no es mas que el gran pórtico de los cielos.

PARTE SEGUNDA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS DE LAS AGUAS DEL GLOBO

CARTA XI.

El Océano.—Sus manantiales.—Objeto de los hielos polares.—Regeneracion anual del Océano.—Corrientes del Océano.—Teoria del flujo y reflujo del mar.

México, Diciembre 30 de 1861.

«Habiéndose elevado sobre el nivel de las costas el navío en que íbamos á la América—dice Chateaubriand, describiendo el Océano—luego vimos tendido solamente en el espacio el duplicado azul del mar y del cielo, como una tela preparada para recibir las futuras creaciones de un gran pintor. El color de las aguas quedó semejante al de un vidrio en fusion: venia del Occidente un gran oleaje, aunque el viento soplabá del Este, y se extendian del uno al otro horizonte enormes ondulaciones, que formaban como otros tantos valles, é inmensas lontananzas á la vista en los desiertos del Océano. A cada minuto mudaban de as-

tos, edades, especies, grupos, estaciones, latitudes mil, y añadiendo una infinidad de consonancias sacadas de los reflejos de la luz, de las aguas y de los sonidos.

Los contrastes se diferencian de las oposiciones en que estas no obran mas que en un solo punto, y aquellos en su conjunto. Un objeto no tiene mas que una oposicion, pero puede tener varios contrastes. El blanco es la oposicion del negro; pero contrasta con el azul, el verde, el rojo y otros diversos colores. La Naturaleza, para distinguir las armonías, las consonancias y las progresiones de los cuerpos, las hace contrastar; así ha dado el color verde á los vegetales para distinguirlos del amarillo de la tierra en que se producen, y del fondo azul de los cielos en que se dibujan; y los animales tienen colores que contrastan siempre con el color de los fondos en que viven.

El Universo nos presenta, pues, una magnífica escala de armonías, para que levantándonos cada dia mas en la contemplacion de las obras de Dios, lleguemos hasta la mansion celeste, donde otras maravillas llenarán el vacío y la ansiedad de nuestra alma. El Universo con todas sus bellezas, no es mas que el gran pórtico de los cielos.

PARTE SEGUNDA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS DE LAS AGUAS DEL GLOBO

CARTA XI.

El Océano.—Sus manantiales.—Objeto de los hielos polares.—Regeneracion anual del Océano.—Corrientes del Océano.—Teoria del flujo y reflujo del mar.

México, Diciembre 30 de 1861.

«Habiéndose elevado sobre el nivel de las costas el navío en que íbamos á la América—dice Chateaubriand, describiendo el Océano—luego vimos tendido solamente en el espacio el duplicado azul del mar y del cielo, como una tela preparada para recibir las futuras creaciones de un gran pintor. El color de las aguas quedó semejante al de un vidrio en fusion: venia del Occidente un gran oleaje, aunque el viento soplabá del Este, y se extendian del uno al otro horizonte enormes ondulaciones, que formaban como otros tantos valles, é inmensas lontananzas á la vista en los desiertos del Océano. A cada minuto mudaban de as-

pecto los movibles paisajes: á veces una multitud de montecillos verdosos representaban hileras de sepulcros en un cementerio inmenso; otras, encrespándose las olas en sus cimas, figuraban rebaños blancos esparcidos sobre matorrales. Muchas veces parecia limitado el espacio por falta de punto de comparacion; pero si se levantaba una ola y se encorbaba otra á manera de una costa distante, y pasaba á lo lejos un escuadron de perros marinos, se abria repentinamente el espacio delante de nosotros. Teniamos sobre todo la idea de la extension cuando arrastrándose una ligera niebla por la superficie de la mar, parecia aumentar la inmensidad misma. ¡Oh! ¡qué grandes y que melancólicos son entonces los aspectos del Océano! ¡En qué meditaciones os absorben, sea que la fantasia se engolfe en los mares del Norte y en medio de las escarchas y de las tempestades, ó sea que aborde en los del Mediodia á esas islas de descanso y de felicidad!

«Muchas veces me levantaba yo á la media noche y me sentaba sobre el puente sin hallar mas que al oficial de guardia y algunos marineros que fumaban en silencio sus pipas. No se percibia mas ruido que el del embate de la proa sobre las ondas, al mismo tiempo que á lo largo de los costados del navio giraban chispas fosfóricas con una blanca espuma. ¡Dios de los cristianos! ¡En las aguas del abismo y en las profundidades de los cielos, es donde con particularidad has grabado fuertemente los rasgos de tu Omnipotencia! ¡Millones de estrellas centelleando en el sombrío azul de la bóveda celeste! ¡La luna en medio del fir-

mamento! ¡Un mar sin orillas! ¡Lo infinito en el cielo y sobre las olas! . . . ¡Jamás me ha conmovido tanto tu grandeza como en aquellas noches, en que suspenso entre los astros y el Océano, tenia una inmensidad sobre mi cabeza y otra bajo mis piés!»

Hasta aquí Chateaubriand.

Pero ese inmenso coloso de las aguas ¿duerme en sus fondos insondables, desde la creacion? ¿Quién lo remueve, quién conserva sin corromperse sus saladas ondas, que en una noche pudieran sembrar la desolacion y la muerte por todo el globo? ¿Por qué esas aguas embravecidas no traspasan los límites áridos para lanzarse á climas fértiles y dichosos? ¿Hasta dónde llegan las latitudes del Océano, y qué misterios pasan en esas largas noches de los polos? ¿Esos mundos de nieve y de hielos eternos, encierran sólo el silencio y la muerte?

Con tales preguntas me preocupé en cierta noche tempestuosa que me encerrara temprano en el hogar. Consulté ávidamente la esfera terrestre que sirve á mis pequeñas investigaciones; medí la extension y tamaños del gigante que ocupa las dos terceras partes de nuestro globo, y recogiendo los datos de los viajeros que se han lanzado audaces hasta los polos, y comparando las observaciones de esos viajeros con la estructura particular de las cúpulas polares y de sus bahías, estrechos y tierras, quedé agradablemente sorprendido al cerciorarme de que el Océano es un coloso lleno de vida y de vigor, un coloso que se alimenta todos los dias bebiendo los hndoeledados que le pre-

paran los ejes de la tierra; un coloso cuya sangre circula rápidamente por todos sus miembros, haciendo sentir sus pulsaciones hasta en nuestras mismas costas, y que se remueve, en su enorme lecho, dos veces al día, estrechando á la tierra entre sus aguas como si tratase de cubrirla para siempre con su magnífico manto de cristal.

En efecto, los dos polos están destinados á renovar y purificar constantemente las aguas del Océano, y no sin objeto reinan el frío y la noche en aquellas regiones, para que condensándose constantemente los vapores que arrastran hasta allí los vientos, vayan amontonando enormes capas de hielo que se derretirán proporcional y admirablemente al influjo del sol.

Mucho te sorprenderás al observar que de aquellas regiones tristes y desiertas en que parece haber muerto todo principio de vida y de calor, es precisamente de donde vienen todo el movimiento y toda la fecundidad de nuestro globo; porque aquellas nieves sustentan al Océano, y este á su vez derrama la fertilidad y la abundancia sobre la tierra. A aquellas nieves debemos también, como ya te dije antes, las benéficas estaciones del año, y el movimiento diurno de nuestro globo. También las nieves de las montañas contribuyen á estas armonías, enviando al mar los contingentes de sus ríos, que como una red inmensa de venas y arterias confluyen al centro común de las aguas. Los geógrafos y viajeros mas célebres están de acuerdo en que dos grandes corrientes del Océano descienden de los polos hácia el Ecuador constantemente, pues conforme se aproximan las em-

barcaciones á dichos polos, ademas de sentirse compelidas hácia ese rumbo, se ven grandes trozos de hielo que se dirigen á la línea equinoccial, y que llegan á veces sin descuajarse hasta las zonas templadas. Estas dos corrientes son las principales y las que remueven constantemente los fondos del Océano. La variada configuracion de las costas y presas de hielo que forman el enorme canal de esas aguas, las islas que estas encuentran al paso, los vientos que las agitan y aun el movimiento diurno de nuestro globo, contribuyen á variar en muchos parajes la direccion de la superficie de esas corrientes hasta en grandes extensiones de mar; pero la masa principal de las aguas se dirige en su centro de los polos á la línea.

Es hermoso observar cómo en cada año se renuevan del todo las aguas del Océano, yendo á cuajarse en forma de vapores á los polos, y partiendo de allí, ya purificadas por el frío y derretidas al influjo del sol. También es curioso notar, que así como el fuego purifica constantemente la tierra incendiando los gases y sustancias perjudiciales por medio de la electricidad, así el frío purifica las aguas, quitándoles hasta el sabor acre de las del mar, y convirtiéndolas en el néctar delicado que deleita nuestro paladar y calma nuestra sed. Esto es tan cierto, que los que navegan en las regiones polares no tienen mas que hacer una cuenca en alguno de los témpanos de nieve que por allí abundan, y al momento se junta en la cavidad una agua dulce y exquisita, que no es otra que la misma, del mar ya regenerada por medio del frío y la condensacion.

Es de suponerse que partiendo los manantiales dulces de los polos, é internándose hasta los fondos del Océano, se mezclen luego con las sales y demas sustancias que constituyen el lecho del mar, y adquieran el sabor amargo y el color verdoso que las distingue, y cuyas circunstancias contribuyen poderosamente, reunidas al movimiento continuo, á mantener sin corromperse esa enorme masa de aguas que forma el Océano.

Bernardino de Saint-Pierre, desarrollando esta teoría de los manantiales del mar, dice, que así como los ríos se alimentan de las nieves de las montañas, así el mar se alimenta de los hielos polares que son comparables á dos montañas cuyas cúpulas, en concepto de dicho escritor, no solo no están aplastadas como se cree generalmente, sino que se elevan hasta dar á la tierra la forma oval, como se deduce de las observaciones astronómicas de Tycho-Brahe y de Kepler, quienes notaron en un eclipse de luna que la sombra de la tierra daba un diámetro mayor de un polo á otro, que la línea equinoccial.

Es de creerse tambien que en la purificación de las aguas del Océano por medio del frio y las nieves, tome mucha parte la electricidad, si se atiende al resplandor fosfórico y continuo que circunda aquellos hielos, y á los grandes fenómenos eléctricos que se desarrollan en aquellas regiones, y de los cuales es el principal el de los fuegos setentrionales ó auroras boreales.

Volviendo á los movimientos del Océano, es preciso no confundir sus corrientes con las mareas; porque las primeras son las que se hacen

sentir en alta mar ó en el interior, y las segundas se observan sobre las costas. La mayor parte de los geógrafos y físicos atribuyen todas estas agitaciones del mar á la atraccion que los cuerpos celestes ejercen sobre nuestro globo; pero ademas de que se ocurre que esa atraccion debia dirigirse precisamente al conjunto de la tierra y no á alguna de sus partes, como lo serian sus aguas solamente, debiendo nosotros en tal caso notar esos movimientos bajo nuestros piés; parece mas conforme á la razon y á la fisica el explicar esos fenómenos por la evaporacion que el sol y la luna ejercerán sobre el globo, en virtud de sus rayos y por las efusiones polares que esos astros ocasionen.

Dada ya la explicacion de las corrientes del Océano, nos falta la de las mareas. Todos los dias vemos que las aguas del mar invaden por un momento nuestras costas, y que luego se retiran á sus primitivos límites. A este fenómeno llamamos *flujo y reflujo* del mar. El ilustre autor de Pablo y Virginia atribuye estos movimientos á las efusiones mismas de los polos; y yo, respetando su teoría, me atreveré á exponerte lo que creo sobre el particular.

En mi concepto, el flujo y reflujo del mar no es sino una consecuencia precisa del movimiento diurno de la tierra, explicado antes. (Carta IV.) Queda dicho que nuestro globo contiene solo una parte de tierras, y que las dos restantes son de aguas; queda asimismo explicado que la esfera terrestre se mueve á proporcion que el sol la va alumbrando y haciéndola evaporar, pues, disminuyendo el peso de la parte aligerada por los vapores, pierde

el equilibrio y se deja esta parte llevar constantemente por la otra mitad que permanece en la sombra, no pudiendo el sol alumbrarla toda á un tiempo. Ahora bien; estando desproporcionado el levantamiento de los vapores que ocasionan ese desequilibrio, puesto que del mar que ocupa las dos terceras partes, se elevarán mas que de la tierra que ocupa una, quiere decir que no irá siendo constantemente igual el movimiento causado por ese desequilibrio, sino que aumentará ó disminuirá conforme aumente ó disminuya la evaporacion. Cuando el sol llegue á alumbrar durante el dia la gran extension de mares, es claro que la evaporacion aumentará de pronto en grado notable, y que aun cuando para nosotros no sea sensible la mayor velocidad que la tierra lleve á la sazón por el repentino desequilibrio que se le imprime, sí lo será para las aguas del Océano que se verán impelidas por esa rapidez repentina hácia las costas, volviéndose á replegar luego que se restablezca la igualdad de movimiento en el eje de la tierra. Y como ese cambio de evaporacion se verifica todos los dias, durante las 24 horas que nuestro globo emplea en presentar su circunferencia al sol, por eso las mareas ó el flujo y reflujo del mar se verifican dos veces: una para invadir nuestra costas, y la otra para replegarse á su primitivo centro.

Nos falta explicar ciertas variaciones que se observan en los mareas, tanto en unas costas respecto de otras, como en las diversas estaciones del año. En primer lugar, es claro que cuando ciertas costas se encuentran mas inmediatas á la masa principal de las aguas que son impelidas por el

desequilibrio del movimiento de la tierra, dichas costas serán mas invadidas por las olas, á diferencia de las que se encuentren mas lejos, y á las que llega desvirtuado el impulso de la marea, ya por la mayor distancia, ó por las islas que hayan encontrado al paso y disminuido su esfuerzo violento. En segundo lugar, es de creerse y aun está probado con varios experimentos, que la luz de la luna tambien produce evaporacion en las aguas, y quiere decir que tomará una parte en el desequilibrio del movimiento de nuestra esfera, y que aumentará el impetu de las mareas, en el plenilunio principalmente. Por último, alumbrando el sol en los equinoccios todo un hemisferio, comprendidos ambos polos, y dando entonces lugar al derretimiento repentino de los hielos polares y á la mayor evaporacion de consiguiente, no es extraño ver en esa época las mas terribles mareas; así como por el contrario, en los *solsticios* del año, en que el sol no ejerce mayor influjo en las nieves polares, es cuando se ven las mareas mas bajas.

Nuestro entendimiento se complace al observar las infinitas armonías del Universo. ¡Cuántos encantos á cada paso! ¡Qué espectáculo tan admirable el del Océano sostenido por la tierra que le recibe en su regazo, y que como una amorosa madre le alimenta con los purísimos manantiales de sus dos nevados y fecundos senos!

CARTA XII.

Movimiento y renovacion de los fondos del Océano por medio de las erupciones volcánicas.—Erupciones volcánicas notables.—Islas volcánicas de Santorin.—El Jorullo, el Etna, el Vesubio.—Episodio del Etna.—Erupcion simultánea de los volcanes despues del diluvio.—El Cofre de Perote.—Corrientes encontradas del Océano, que limpian tambien sus fondos.—Las vorágines.—Scylla y Carybdis, Moscoe.—Mangas marinas.—Utilidad y ventajas del Océano.

México, Enero 1º de 1862.

Te aseguro que se apoderó de mi cierta inquietud al leer las opiniones siniestras de algunos físicos, sobre la invasion constante que las aguas del Océano hacen en las tierras de los continentes. Esos físicos asientan, y en efecto es un hecho, que los millones de rios que cruzando nuestro globo en todas direcciones, van á dar á la mar, no solo llevan allí sus aguas, sino que van cargados de arenas, tierra limosa y despojos mil de los reinos vegetal y animal. Esos despojos que en cantidad enorme entran dia á dia en los abismos del Océano, se irán acumulando en sus fondos, y elevarán gradualmente la superficie de las aguas, em-

pujándolas sobre la tierra, que á su vez disminuye visiblemente segun ellos. Un gran trastorno amaga, pues, á nuestro planeta: un nuevo diluvio, aunque parcial, irá anegando unos continentes haciendo aparecer otros diversos. Estas comarcas en que vivimos, estos frondosos valles y las llanuras fértiles de nuestro México, ¿dormirán mas tarde bajo las profundidades del mar? Esa magnífica colina y esas cañadas de liquidámbar en que se recuesta la ciudad en que moras, ¿se convertirán acaso en un abismo negro habitado por los peces del Océano?

Mi inquietud se calma, sin embargo, al recordar que el órden de la Naturaleza no está en manos de nuestros físicos, y que una inteligencia suprema conserva invariablemente el equilibrio del Océano y de los seres todos. Es cierto que los fondos del mar se llenan dia á dia de enormes depósitos de despojos vegetales y animales; pero tambien es ciertísimo que esas materias, disueltas por las lejas del salado elemento, y fermentadas por la humedad, hierven primero con el aceite, y los betunes que brotan de los fundamentos del Océano, hacen temblar los mares y la tierra, y se lanzan por los centenares de volcanes que restituyen á la tierra sus despojos ya purificados.

Las provisiones tan constantes de los volcanes no provienen inmediatamente de la tierra, sino del mar. La tierra no podia abastecerlas, porque las lavas vomitadas por el Etna son mas considerables que la Sicilia entera; y el Vesubio, que desde tiempo inmemorial arde dia y noche, ha-

bria consumido una masa mayor que la del reino entero de Nápoles. «Si la Naturaleza no hubiese encendido—dice Saint-Pierre—estos grandes hogares sobre las riberas del Océano, sus aguas estarían cubiertas de aceites vegetales y animales, que jamas se evaporarian, puesto que resisten á la acción del aire. La Naturaleza purga las aguas por medio de esos fuegos, como purifica el aire por medio del rayo: ella quema sobre las riberas las inmundicias de la mar, como hace el jardinero á fines del otoño con las yerbas inútiles de su jardin. El químico Lémery ha imitado esos fenómenos por medio de una mezcla húmeda de limadura de hierro, azufre y nitro, que se inflama por sí misma.»

A veces, no pudiendo llegar esas materias fermentadas hasta los volcanes, que en ciertos parajes están distantes de la mar, se encienden en los fondos mismos del Océano, estremecen con horrible impulso las aguas, y se abren paso hasta la superficie, formando nuevas islas ó terribles y profundos focos. Tales accidentes se han producido con frecuencia en el archipiélago de la Grecia. «El 23 de Marzo de 1707—dice M. Antoine—se advirtió desde toda la costa de Santorin el principio de una isla nueva, y los primeros que la notaron, teniéndola por los restos de un naufragio, trataban de aprovecharse de ellos; pero ¡cuál no seria su asombro al ver una masa de rocas, que saliendo del fondo de las aguas se extendía sobre la superficie! Un terremoto habia precedido á aquel fenómeno, y fué el único pronóstico espantoso que lo anunció, derramando en

todos los habitantes un terror, que justificaba bien la tradicion de los desastres anteriores.

«Pronto cedió el miedo á la curiosidad, y algunos griegos tuvieron el atrevimiento de desembarcar en aquella tierra nueva, que hallaron cubierta de una piedra blanca y muy blanda, siendo lo mas particular el que cogiesen una gran cantidad de ostras frescas, de las que casi jamas se ven en Santorin. Se ocupaban en esto, cuando sintieron que la tierra se conmovia, se levantaba bajo sus piés y se los llevaba consigo. Asustados saltaron á su barco, y en pocos dias se vió crecer la isla hasta la altura de veinte piés y casi el doble de ancho. Así prosiguió aumentándose y alternativamente decreciendo por espacio de dos meses. Enormes peñascos salian de entre las olas, y dejándose ver cortos instantes, desaparecian, fijándose al fin para aumentar el volumen de la nueva isla; pero se estaba preparando un espectáculo curioso á la par que terrible. Vióse repentinamente aparecer en el mes de Julio del mismo año, y á distancia de sesenta pasos de la nueva isla blanca ya salida, una serie de rocas negras y calcinadas, á las que pronto siguió un torrente de humo espeso y blanquizco, que por donde quiera esparcia una horrible infeccion, y en los sitios en que llegaba á penetrar ennegrecia la plata y el cobre y ocasionaba violentos dolores de cabeza y vómitos. Algunos dias despues las aguas próximas empezaron á calentarse y á hervir, encontrándose en las orillas muchos peces muertos. Se sintió un espantoso ruido en las entrañas de la tierra; salieron grandes llamaradas del mar, y las

rocas vomitadas se hacinaron y unieron á la primera isla, que no obstante conservó por algun tiempo su blancura. Desde entonces la boca del volcan no dejó de arrojar torrentes de fuego y de rocas inflamadas, y una lluvia de piedra pomez cubrió todo el mar é islas vecinas. Los habitantes de Santorin tuvieron que buscar un asilo en las grutas y cavernas.

« Los relámpagos redoblados, el continuo bramido de un trueno subterráneo, las enormes rocas que volaban disparadas hasta las nubes, los torrentes de azufre amarilleando las aguas y rios de fuego dilatándose en la superficie de un mar hirviente, presentaban un cuadro tan pavoroso como magnífico. »

A veces las erupciones volcánicas arrojan agua hirviendo, ó lodo y tierra en grandes masas. Así el volcan llamado Jorullo, que existe en nuestra República en el territorio de Colima, destruyó en Setiembre de 1759 la rica hacienda del Jorullo, cubriéndola con lodo infecto y agua hirviendo, mezclada con piedras, arena y fuego abrasador. En los dias 29 y 30 de dicho mes de Setiembre—dice un cronista del suceso—estuvo el volcan despidiendo, sin parar un minuto, un formidable borbollon de arena, fuego y truenos: el 1.º de Octubre reventó un rio de agua sumamente espesa y hecha lodo, por el pié de un cerro que está detrás del volcan hácia el Sur, en tanta cantidad, que impidió el paso al camino: este mismo dia despidió un nuevo borbollon de arena tan caliente, que en donde caía quemaba, y esta no se elevó para arriba, sino hácia la tierra, siguiendo la corriente de un

arroyo inmediato que cubrió del todo, habiendo recorrido esas arenas ó rescoldo una distancia de un cuarto de legua, y abortando á trechos por tres bocas, espesos vapores y trozos de lodo á lo alto.

El aparecimiento del Jorullo es uno de los fenómenos mas sorprendentes de los verificados en nuestro país. El baron de Humboldt, en su *Ensayo Politico*, muestra su admiracion hablando del volcan, y dice: «Los que fueron testigos de esta gran catástrofe, desde las colinas de Agua-Zarca, aseguran que se vieron salir llamas en un espacio de mas de media legua cuadrada: que muchos pedazos de peñascos candentes fueron lanzados á alturas prodigiosas, y que al través de una nube espesa de cenizas, iluminada por el fuego volcánico y semejante al mar agitado, vieron cómo se fué hinchando la costra reblandecida de la tierra. Entonces los rios de Cuitimba y San Pedro se sumieron precipitados por las grietas inflamadas. La descomposicion del agua contribuia á avivar las llamas que se veian desde Pátzcuaro, ciudad situada sobre una mesa muy ancha y á 1,800 metros sobre las playas del Jorullo. Este volcan está siempre encendido, y ha arrojado del lado del Norte una inmensa cantidad de lava escoriosa y basáltica, que contiene fragmentos de rocas primitivas. Las grandes erupciones del volcan central continuaron hasta el mes de Febrero de 1760, y en los años siguientes fueron ya muy raras.»

En 1584, á media legua de Aigle, en el canton de Berna, despues de largos temblores de tierra de diez á doce minutos, que se redoblaron por tres

dias consecutivos, se vió una mañana salir de entre rocas una prodigiosa cantidad de tierra arrojada por exhalaciones comprimidas. Aquella tierra llenó en pocos momentos los valles y la campiña próxima. Una aldea entera quedó sepultada, excepto una sola casa; y acreciendo la tierra conforme iba rodando como una pelota de nieve, sepultó en una aldea, mas allá de la que acabamos de hablar, sesenta y nueve casas, ciento y seis granjas, con mas de cien personas y ganado. Esta explosion de tierra, unida á una lluvia de piedras y á una nube de chispas y de humo que esparcia un hedor de azufre, ocupó cerca de una legua de largo y la anchura de doce yugadas.

Pero no es lo comun que los volcanes arrojen tierra y agua; las mas veces despiden torrentes de lavas encendidas, que han sepultado ciudades como Herculano y Pompeya en Nápoles, y Catana en la Sicilia. El Vesubio y el Etna son infatigables, y una de las erupciones de este último volcan dió motivo—dice M. Antoine—á una de aquellas acciones sublimes que honran á la humanidad. Dos jóvenes, Anphinon y su hermano, huian cuanto les era posible del volcan destructor, cuando divisaron á sus padres agobiados por la vejez y las enfermedades, que salian de su casa y apenas podian caminar. Corren á ellos, los toman en brazos y comparten la preciosa carga, con la que sentian aumentarse sus fuerzas. Aunque el incendio ejercia su furor en todas direcciones, los dos hermanos lograron evadirse de su fuerza, quizá porque el cielo premiase su bella accion, y conservaron asi la vida á los autores de sus dias. Los poetas

han ejercitado su lira en alabanza de aquellos hijos, disputándose aún hoy Siracusa y Catana el honor de haber sido su cuna.

Después de la tremenda catástrofe del diluvio universal, la superficie del globo y los fondos del Océano quedaron llenos de cadáveres corrompidos de todos los seres vivientes que perecieron en las aguas, y de masas enormes de vegetales arrancados por el ímpetu de las olas invasoras. Una corrupción universal iba á trastornar quizá la capa atmosférica de la tierra, y á hacer sucumbir á los pocos vivientes que habían escapado del cataclismo. Pero la acción del sol y de la humedad hizo fermentar en el acto aquellos enormes depósitos; el Océano conmovió sus entrañas envenenadas; tembló la tierra hasta en sus fundamentos; las ardientes bocas de mil volcanes estallaron como la salva de artillería celeste que celebrase una gran victoria, y se elevaron al firmamento las llamas de mil hogueras en que el vencedor consumía los cadáveres de la batalla.

Pasada esa gran corrupción de los fondos del Océano, han quedado unos quinientos volcanes en la superficie terrestre, para la continua renovación de aquellos; y notarás que nuestro hermoso Cofre de Perote parece haber estallado una sola ocasión, que quizá fué la que siguió al diluvio, arrojando entonces una enorme cantidad de lavas que cogen toda una serranía y van á dar al mar. A veces, al ver aquellas lavas que parecen aún hirvientes y encendidas, y al contemplar en seguida al gigante dormido sobre aquel campo de exterminio, que en vano procura cubrir una vegetación difícil con

su manto verde, he creído sentir en sueños que el suelo temblaba bajo mis piés; oía el crugir de las paredes y puertas; luego el rumor y los alaridos de la gente que vagaba sin rumbo en las sombras de la oscura noche: yo también en las sombras de la oscura noche: yo también en medio de los vaivenes, á los de mi familia, y buscaba un lugar seguro para resguardarlos, cuando un bramido espantoso deja paralizados mis miembros: el coloso había despertado de su letargo, é iluminaba á Jalapa con una llama rojiza que subía hasta el cielo pareciendo devorar el firmamento: las entrañas candentes del globo saltaban como millones de grandes chispas, hirviendo antes un momento y de un modo horrible en el cráter abrasador. Aquellos fragmentos encendidos caen entre nosotros y estallan como bombas. De pronto vemos removerse la gran peña que termina la montaña; la vemos girar ya encendida y volar al espacio: la dirección de su curva nos advierte que peligramos; oímos bramar en los aires aquel gigantesco proyectil; me parece sentir ya su calor voraz y el peso de su caída, cuando un fuerte sacudimiento nervioso me despierta. La claridad de la luna penetraba por mi balcon abierto, y la calma de la noche, unida á aquella luz melancólica y consoladora, restableció mis sentidos exhaustos. Un sueño mas benéfico cubrió mis fatigados miembros, y entonces mi imaginación vagó por paisajes mas risueños y tranquilos.

También contribuyen á la renovación de los fondos del Océano la rapidez de ciertas corrientes que forman, al encontrarse sus aguas en sentido con-

trario, espantosos remolinos que se llaman *vorágines* y que llegan hasta remover los últimos asientos del mar. Hay varias vorágines muy celebradas en Europa desde la mas remota antigüedad. La mas famosa de ellas ha sido el Euripo, cerca de la isla de Eubea en el archipiélago de la Grecia. Los romanos celebraron tambien la Carybdis, en el estrecho formado entre la Italia y Sicilia, de donde tuvo origen el bien conocido proverbio de caer en un peligro mayor procurando evitar otro: *Incidit in Scyllam cupiens vitare Carybdim*.

Pero á los antiguos fué desconocida otra vorágine de mayor magnitud, mas violenta y por consiguiente mas terrible en sus efectos: tal es la que hay cerca de la isla de Moskoe en la costa de Noruega. La impetuosidad de esta vorágine es mayor ó menor segun el flujo de la mar. En baja-mar, particularmente en la llena, y mucho mas en las mareas equinoociales, parece estar en calma como un cuarto de hora; pero luego que el agua va subiendo, su violencia crece gradualmente, hasta que en plena-mar, siendo las mareas tan crecidas en aquella latitud, presenta una escena verdaderamente espantosa. La profundidad del agua en la baja marea es de cuarenta brazas, y desde el principio de la menguante, el ruido causado por las aguas en su violento giro, excede en mucho al de las mas tremendas cataratas, y cuando el poderoso vórtice de aquellas aguas es agitado por una borrasca, los barcos sienten su movimiento á distancia de tres leguas, y hasta en la isla vecina de Moskoe se ha llegado á notar su violencia, al grado de hacer estremecer los edificios, echan-

do al suelo algunas de las piedras con que están contruidos.

Tal es la fuerza del giro de aquellas corrientes en pugna, que aun la ballena que se acerca al bordo de la vorágine, cuando está en su furia, no tiene fuerzas para librarse de la violencia con que se siente arrebatada hácia el centro, bajando en el acto y haciéndose pedazos contra las rocas del fondo del mar. Los osos nadadores que suelen ir á la isla de Moskoe para hacer depredaciones en los ganados y pacer en los campos, son con frecuencia arrebatados por la corriente, y no pudiendo salir de ella, rugen desesperados y se precipitan luego en el abismo. Tambien los barcos son tragados por aquella horrible vorágine, saliendo despues á la costa los fragmentos despedazados y cortados por los ángulos, como si hubieran pasado por entre sieras circulares, prueba evidente de que el fondo se compone de rocas duras y agudisimas, contra las que se deshacen todos los cuerpos que desgraciadamente naufragan en aquel seno de destruccion.

Finalmente, las tempestades, los vientos y las bombas, mangas marinas ó sifones sirven para remover con frecuencia los fondos del mar en que no hay aquellas corrientes; pues esas mangas marinas, principalmente, conmueven una gran masa de aguas, y levantan hasta las nubes columnas inmensas de ellas que recorren una gran extension, y que á veces tienen los marineros que batir á cañonazos, notándose á menudo que pasada una de esas tormentas llueven multitud de peces muertos en las playas inmediatas y aun á largas distancias.

Pero me preguntará ahora ¿cuál es el objeto de esa enorme cantidad de agua que forma el Océano y que cubre las dos terceras partes de la superficie de nuestro globo? Ya antes hemos visto cómo era preciso que los continentes estuviesen rodeados de grandes mares, para que la evaporación constante y proporcionada de las aguas mantuviese los vegetales y animales que viven en aquellos. Piensa ahora, además, que esas grandes masas de agua, lejos de separarnos de unas tierras á otras, y de ser obstáculo á nuestras comunicaciones, nos facilitan los medios de trasportarnos de unos países á otros, con mas comodidad que si tuviéramos que hacerlo por tierra. Por otra parte, ¿no es cierto que en esos mares encuentra el hombre los peces que le sirven de alimento, y que el Océano distribuye generosamente por todo el globo? El viajero que atraviesa los desiertos de la tierra podrá encontrarse sin objetos que apacigüen su hambre ó que calmen su sed; pero el navegante y aun el náufrago tendrán siempre en el Océano alimentos que satisfagan ambas necesidades. El Océano proporciona al hombre los variados placeres de la navegacion, le divierte y deleita con panoramas espléndidos, y haciendo girar diariamente nuestro globo como una estupenda rueda hidráulica, mantiene los días y las noches y recorre las estaciones del año cargando y descargando los polos con las nieves y evaporaciones que causan otros movimientos admirables.

CARTA XIII.

Los rios y sus manantiales.—Objeto y utilidad de los rios.—Rios notables.—El Mississippi.—El Nilo.—Inundaciones del Nilo y causa de ellas.—El Ganges.—Culto tributado á este rio.—Aspecto del Ganges y episodio en su corriente.—Noches en el Ganges.—El Rin.—Aspecto de su curso.—Ciudades que recorre.—Constanza.—Basilea.—Estrasburgo, su catedral y su reloj, notables.—Offenburgo.—El castillo de Stauffen y su leyenda.—Baden.—Otras diversas ciudades de Alemania.—Embocaduras del Rin.—El Jordan y sus recuerdos sagrados.

México, Enero 6 de 1862.

Puede que alguna vez tengamos tú y yo la dicha de hacer una expedición á la cumbre de una de esas dos montañas que duermen tranquilamente en el paisaje de Jalapa. Verás cómo de aquellas blancas nieves que brillan á la luz del sol en los días alegres del verano, se desprenden multitud de gotas de diamante, que formando primero hilos de plata y de cristal, se engrosan en seguida reuniéndose en cordones brilladores; descenden por la arena suelta, cuyos granos, á veces de oro, ruedan un momento con las aguas sin absorberlas; mojan el musgo que está abajo de aquellas arenas, y descolgándose por los mil declives de

Pero me preguntará ahora ¿cuál es el objeto de esa enorme cantidad de agua que forma el Océano y que cubre las dos terceras partes de la superficie de nuestro globo? Ya antes hemos visto cómo era preciso que los continentes estuviesen rodeados de grandes mares, para que la evaporación constante y proporcionada de las aguas mantuviese los vegetales y animales que viven en aquellos. Piensa ahora, además, que esas grandes masas de agua, lejos de separarnos de unas tierras á otras, y de ser obstáculo á nuestras comunicaciones, nos facilitan los medios de trasportarnos de unos países á otros, con mas comodidad que si tuviéramos que hacerlo por tierra. Por otra parte, ¿no es cierto que en esos mares encuentra el hombre los peces que le sirven de alimento, y que el Océano distribuye generosamente por todo el globo? El viajero que atraviesa los desiertos de la tierra podrá encontrarse sin objetos que apacigüen su hambre ó que calmen su sed; pero el navegante y aun el náufrago tendrán siempre en el Océano alimentos que satisfagan ambas necesidades. El Océano proporciona al hombre los variados placeres de la navegacion, le divierte y deleita con panoramas espléndidos, y haciendo girar diariamente nuestro globo como una estupenda rueda hidráulica, mantiene los días y las noches y recorre las estaciones del año cargando y descargando los polos con las nieves y evaporaciones que causan otros movimientos admirables.

CARTA XIII.

Los rios y sus manantiales. — Objeto y utilidad de los rios. — Rios notables. — El Mississippi. — El Nilo. — Inundaciones del Nilo y causa de ellas. — El Ganges. — Culto tributado á este rio. — Aspecto del Ganges y episodio en su corriente. — Noches en el Ganges. — El Rin. — Aspecto de su curso. — Ciudades que recorre. — Constanza. — Basilea. — Strasburgo, su catedral y su reloj, notables. — Offenburg. — El castillo de Stauffen y su leyenda. — Baden. — Otras diversas ciudades de Alemania. — Embocaduras del Rin. — El Jordan y sus recuerdos sagrados.

México, Enero 6 de 1862.

Puede que alguna vez tengamos tú y yo la dicha de hacer una expedición á la cumbre de una de esas dos montañas que duermen tranquilamente en el paisaje de Jalapa. Verás cómo de aquellas blancas nieves que brillan á la luz del sol en los días alegres del verano, se desprenden multitud de gotas de diamante, que formando primero hilos de plata y de cristal, se engrosan en seguida reuniéndose en cordones brilladores; descienden por la arena suelta, cuyos granos, á veces de oro, ruedan un momento con las aguas sin absorberlas; mojan el musgo que está abajo de aquellas arenas, y descolgándose por los mil declives de

montaña, mugen como torrentes, se escalonan en multitud de cascadas pintorescas, hasta que ya mas repósadas de la fatiga de los precipicios, entran á los valles, se arrullan en los bosques y duermen en las florestas, abandonando por último, con pesar, aquellos sitios deliciosos.

El paso de esas serpientes de plata es saludado con júbilo por los vegetales y por los vivientes del desierto, la encina, el alerce, el álamo, inclinan amorosamente sus ramas y besan con tierno halago al benéfico elemento de que han recibido la fecundidad y las galas de la juventud. Los murmullos que producen esas ramas colgantes, acariaciadas á su vez por las ondas cristalinas, parecen encerrar un lenguaje misterioso que arrulla nuestra alma con las ilusiones mas queridas, y convidan á sueños encantadores. ¡Con qué complacencia cantan las aves en las orillas de los ríos! Ahí el ruiseñor refiere sus amores, mientras que la primavera parece quejarse de su amante que la abandona, y á veces en una rama desprendida que cae á la tranquila corriente, se embarcan dos enamoradas tórtolas en busca del árbol que servirá de palacio á sus dichosos dias.

La multitud de riachuelos y de rios que riegan y fecundan la superficie de la tierra, puede ser comparada á una inmensa red de venas que circulando por el cuerpo de nuestro globo van á dar continuamente al corazon, que será el mar. Desde el manantial—dice Saint-Pierre—hasta el Océano, todo está en circulacion. La lluvia que cae forma la corriente, el manantial forma el arroyo, el arroyo se echa en el rio, el rio en el mar y el mar en

el Océano, cuyos vapores nos producen la lluvia. De ordinario la fuente mana de la roca; el arroyo, de una colina; el riachuelo, de una montaña; los rios, de las montañas nevadas; la mar, de los continentes que la rodean en todo ó en parte, y el Océano, de los hielos que cubren los polos del mundo.

Podrian llenarse muchos volúmenes con la sola descripcion de los rios principales que riegan la tierra; mas para el contenido de una carta, tomaré al acaso algunos cuadros que puedan entretejer un momento tu imaginacion, y hacerte observar al mismo tiempo las armonías y bellezas que encierran esas corrientes fecundas.

«El rio Meschacebé ó Mississippi—dice Chateaubriand—riega en su curso de mas de mil leguas un pais delicioso, á que los habitantes de los Estados-Unidos llaman el Nuevo Eden, y al cual los franceses han dejado el dulce nombre de Luisiana. Otros mil rios tributarios del Meschacebé, el Missouri, el Illinois, el Akanza, el Ohio, el Wavache, el Tenesee, lo engruesan con sus limos y lo fertilizan con sus aguas. Cuando llegan á hincharse estos rios con las lluvias del invierno y arrastran las tempestades trozos enteros de bosques, se amontonan en los manantiales los árboles arrancados, luego los consolida el lodo, los juncos los enlazan, y las plantas que arraigan entre ellos acaban de cimentarlos. Arrastradas ectas balsas por las espumosas ondas, bajan al Meschacebé. Se apodera de ellas el rio, las arroja al golfo mexicano y las encalla sobre bancos de arena, aumentando de este modo el número de sus embocadu-

ras. A intervalos levanta el río su ronca voz cuando baña las faldas de los montes y esparce sus aguas por las columnatas de los bosques y por las pirámides sepulcrales de los indios: este es el Nilo de los desiertos.

«Pero la gracia anda siempre unida á la magnificencia en las escenas de la Naturaleza; y mientras que la corriente de en medio conduce al mar los cadáveres de los pinos y encinas, se ven á lo largo de las orillas de las dos corrientes laterales, islas flotantes de alfónsigos y de nenúfares, cuyas amarillas flores se levantan como pequeños pabellones. Serpientes verdes, garzas reales azules, flamencos color de rosa y cocodrilos pequeños se embarcan en estos navíos de flores, y desplegando al viento esta colonia sus doradas velas, llega durmiendo á una ensenada lejos del río. Las dos orillas del Meschacebé presentan el cuadro mas extraordinario. Sobre el borde occidental se pierden de vista las llanuras, y cuando se alejan sus verdes ondas, parecen subir al azulado cielo, en donde se desvanecen. Por estas inmensas praderas se ven pasar rebaños de tres á cuatro mil búfalos salvajes. A veces un bizonte cargado de años, atravesando á nado las ondas, se viene á echar en medio de las altas yerbas en una isla del Meschacebé.

«Tal es la escena que presenta el borde occidental; pero se cambia de repente á la orilla opuesta, que forma con la primera un admirable contraste. Detenidos sobre la corriente de las ondas, amontonados sobre las peñas y montañas, esparcidos por los valles, varios árboles de todas

figuras, colores y perfumes, se mezclan, crecen juntos y suben por los aires hasta perderse de vista. Las cepas silvestres, las bignonias y las coluquintidas, se enlazan al pié de estos árboles, escalan sus ramas, trepan hasta la extremidad de ellas, se lanzan del arco al tulípero, del tulípero á la alcea, y forman mil grutas, mil bóvedas y mil pórticos. Sucede con frecuencia que pasando de un árbol á otro, estas enredaderas atraviesan brazos del río sobre los cuales forman puentes de flores. Desde el seno de estos balsámicos grupos levanta su cono inmóvil la soberbia magnolia, que realizando sus anchas rosas blancas domina todo el bosque sin tener mas rival que la palma que mueve ligeramente junto á ella sus verdes abanicos.

«Multitud de animales colocados en estos retiros por la mano del Creador, derraman allí los encantos y la vida. Desde los extremos de aquellas alamedas se distinguen osos embriagados con las uvas, que vacilan sobre las ramas de los olmos, los rengíferos se bañan en los estanques, las negras ardillas juguetean en la espesura del follaje, el pájaro-burlon y las palomas de Virginia bajan á los céspedes enrojecidos por las fresas, los verdes papagayos de cabeza amarilla y los cardenales color de fuego trepan en espirales por los troncos de los cipreses, los colibris brillan sobre el jazmín de las Floridas, y las serpientes-pajareras silvan suspendidas en las cúpulas del bosque, y se balancean como lianas colgantes.»

Muy diversas, aunque no menos interesantes y majestuosas, son las perspectivas del Nilo en el

Egipto. Allí no hay esos bosques pintorescos y llenos de encantos; pero la naturaleza se presenta como una madre previsora y cariñosa, que á la voz de sus hijos, sedientos por los calores del estio en aquellas regiones desoladas y arenosas, se apresura á socorrerlos, desciende con las aguas del Nilo ya aumentado por los torrentes del cielo, y derrama sus desbordes por las comarcas del Egipto, dejando allí la fecundidad y la abundancia. Los hijos del país espían con impaciencia el momento de estas inundaciones, y cuando las aguas abundantes anegan sus campos y aun invaden sus hogares, las reciben con júbilo, entonan himnos de agradecimiento, y consideran que bajo aquel manto de cristal se encierra una providencia invisible.

El padre Nilo tiene su nacimiento en Etiopía la alta (Abisinia), en el reino de Goyamo y en la provincia de Sacahala. Allí en la falda de un hermoso monte hay dos manantiales distantes uno de otro como un tiro de piedra, de agua cristalina y tan tan profunda que jamás se le encontró fondo. El agua que brota de estos manantiales forma luego una especie de depósito donde crecen multitud de árboles, tan juntos que se puede andar sobre sus raíces sin que se mojen los pies. Saliendo el agua de este lago, corre despues formando un rio, y recibiendo otros mas pequeños y que aumentan su cauce en el espacio de quince leguas. Un poco mas lejos recibe al Kelti y al Branti, junto de los cuales está el primer despeñadero, y entra en el lago de los Abisinos; pero sin confundir sus aguas con las de este lago, prosigue su curso, recibiendo

otros rios caudalosos, y tambien el Tekese cerca de Egipto. Despues de haber dejado al Oriente los reinos de Baganaedri, de Amara y de Oleca, se inclina al Sur y deja al Sudoste á Gazata y á Bisamo. Sigue luego corriendo por las tierras de Gongá y Caire, y entra al fin al país de Nubia y luego á Egipto. Allí da multitud de vueltas, y dividiéndose en dos brazos señala con una mano á Roseta y con la otra á Damietta.

Cerca de las primeras y ruidosas cataratas del Nilo, que mas adelante visitaremos, se encierran sus aguas entre dos enormes peñascos tan cercanos que muchos probaban su ligereza pasándolos de un salto, y luego entre esas dos piedras se mandó hacer el primer puente que vieron los Abisinos. En esas aguas del Nilo y como á la mitad de su curso se atraviesa en balsas pequeñas, las que á veces se ven acometidas por multitud de caballeros marinos y lagartos nadadores, que trastornándolas desgarran y devoran á los viajeros.

Las inundaciones benéficas del Nilo se atribuyen á diversas causas, y sobre esto dice Aimé-Martin lo siguiente:

«Jamás llueve en Egipto; pero cuando al principio de la primavera este clima está ya bajo el poder de un sol devorante, y que la tierra suspira por una agua benéfica, que la verdura se marchita y las flores se inclinan sobre sus tallos, se levantan de repente los vientos que barren la atmósfera y que llevan durante un mes todas las nubes á las montañas de la Nubia y de la Abisinia: allí estas nubes no caen como una lluvia ligera, sino con gran estrépito y derramando una enorme can-

tividad de agua en los lagos y ríos que van á engrosar el Nilo. Entonces este río se derrama sobre todas las tierras del Egipto; mientras que á alguna distancia de su manantial, donde estas inundaciones serian inútiles, corre tranquilamente en su lecho atravesando bosques y praderas.

«Se preguntará acaso, ¿por qué el Egipto ha sido socorrido por medios tan extraordinarios, cuando era tan sencillo regarlo como los demas climas del Universo? Así es sin duda como los filósofos hubieran arreglado el mundo: tan cierto es que los pensamientos de los hombres son inconsistentes y su prevision incierta. ¿Cómo habia de prevenir el hombre que las lluvias levantarían de aquellas tierras ardientes una cantidad inmensa de exhalaciones mortíferas, mientras que estas exhalaciones debían ser sepultadas y neutralizadas por las poderosas aguas de un gran río? Esta observacion se funda en la experiencia; porque si por una causa extraordinaria llega á llover en alguna de las comarcas del Egipto, las aguas producen al momento enfermedades epidémicas, fiebres y contagios. Por el contrario, la peste que asuela algunas veces al Cairo y al Bajo Egipto, desaparece tan luego como el Nilo comienza á derramarse sobre las tierras. Los cambios operados en el aire son tan rápidos que la muerte para sus estragos á medida que las aguas se elevan, hasta que al fin entra todo en orden. Era preciso, pues, que no lloviese en Egipto y que los vientos estuvieran enseñados á guiar los vapores y las nubes hácia las montañas de la Nubia y de la Abysinia.»

Si el Nilo es venerado en Egipto por los pueblos que riega y fecundiza en su variado curso, lo es aun mas el Ganges, que atravesando del Norte al Sureste la parte superior del Indostan, desemboca en el golfo de Bengala.

«Tomamos nuestro pasaje para Calcuta—dice el viajero Urbain en su obra de la *India Pintoresca*—á bordo de un navío del país. Permanecemos algunos dias en esta ciudad y nos embarcamos de nuevo en la amplia corriente del Hougly. La grandeza imponente de este río nos admiró en extremo, siendo comun tal impresion á todos los que le han recorrido. Los variados cuadros que presentan sus riberas, ora tranquilas, ora animadas, las ideas que su aspecto despierta, las fábulas, las supersticiones que á ellas se ligan, y por fin, el comercio y la industria humana que lanzan una poblacion activa sobre las aguas, todo concurre á formar un espectáculo lleno de interes para el viajero. Por otra parte, á despecho del desprecio fundado que merece todo culto idólatra, la veneracion con que le honran aquellos pueblos, principalmente en toda la parte de su curso conocida bajo el nombre de Ganges, parece comunicarle un carácter sagrado que conmueve nuestra imaginacion. Este Ganges tan famoso, es ciertamente el río mas notable del Universo, ya sea que se consideren las regiones inaccesibles y heladas que ocultan su manantial, ó los precipicios por donde salta antes de llegar á las llanuras, ó los obstáculos naturales que interrumpen su curso, ó en fin, la extension que riega, la distancia á que los devotos trasportan las aguas tomadas de su corriente»

te, la importancia del comercio que fomenta, el culto que le rinden millones de individuos, la fertilidad y las numerosas poblaciones que recorre como una verdadera divinidad, benéfica y majestuosa. ¡Lástima que aquellos pueblos no descubran la verdadera Providencia que se oculta bajo aquellas aguas grandiosas!

«Desde el principio de nuestra navegacion fué cautivada nuestra vista con la delicadeza de las formas y los movimientos graciosos de las jóvenes indianas que hacían sus abluciones en las aguas veneradas del río, ó que sacaban de ellas para los usos domésticos ó religiosos. Los vasos para los que llevan el agua son de forma esférica y de barro ó de bronce, colocándolos sobre su cabeza, unos sobre otros por orden de tamaños, hasta formar una pirámide ó un cono truncado. Nada iguala á la naturalidad y gallardía del andar de aquellas jóvenes bajo tan elegante carga. Una de estas hermosas indias fué víctima de un accidente trágico. Un día vieron los vecinos á un enorme lagarto que saltó de repente en medio del río, llevando en su desmesurada boca á una jóven á quien acababa de coger de entre un grupo de las que se bañaban, y que comenzó á nadar con una rapidez asombrosa. Todas las embarcaciones ligeras que se encontraban en el río se lanzaron á perseguirlo, aunque sin fruto, pues no podían dominar la corriente. La desgraciada víctima, aprisionada entre las enormes mandíbulas del monstruo, con las piernas colgando hácia un lado y la cabeza y los hombros por el otro, levantaba las manos como para implorar un auxilio que no era humanamente po-

sible llevarle. El caiman continuó remontando la corriente en su parte mas rápida y en presencia de todos, como para desafiar la persecucion, y despues sumergiéndose en el abismo, desapareció por última vez con su presa. Muchos animales de estos se han cogido en el Hougly, y al abrirlos se han encontrado en su estómago brazaletes, grandes anillos y otros adornos de mujeres y de niños.»

En las noches de la primavera y del estío se gozan á orillas del Ganges espectáculos encantadores. «Nuestra barca—dice un viajero citado por Aimé Martin—conducida por cuatro remeros se deslizaba suavemente sobre las ondas. Jamas un cielo mas puro brilló sobre campos mas tranquilos; el aire estaba embalsamado con los perfumes de la rosa y de otras flores, cuyas guirnaldas se prolongaban á lo largo del río; todo estaba apacible y silencioso. Podía entregarse el viajero con delicia á sus emociones, y ya los marineros dirigian la barca hácia la ribera, cuando vi de repente los árboles que la coronaban encenderse con una luz azulosa, y aparecer como si estuvieran cargados de cristales y de frutos transparentes. Aquellos cristales pasaban por todos los matices del arco-iris, y eran sucesivamente azules, purpurinos y rosados; á veces se apagaban de pronto y la isla toda quedaba envuelta en negra oscuridad; pero un instante despues saltaban millones de chispas por todas partes, las que brotando de entre los árboles, caían en lluvias de oro, se volvían á levantar en regueros brillantes de azul y ópalo, ó se desplegaban por los aires como un penacho de

fuegos artificiales. Inmóvil al aspecto de tanta maravilla, me creía trasportado á un país mágico, y esperaba abordar á riberas encantadas que no han sido vistas sino por los héroes del Tasso, y en las que las delicias del amor hacen olvidar las delicias de la patria. Pero los remeros disiparon bien pronto esta ilusión, diciéndome que aquellos fenómenos se repetían todas las noches, y que eran producidos por insectos alados y luminosos.»

Pero si quieres navegar por el curso de un río frecuentado por viajeros escogidos entre la elegancia europea, y cuyas márgenes recorren ciudades populosas, palacios encantados, ruinas fantásticas y paisajes deliciosos, embárcate en las aguas del Rhin.

« Los curiosos no se contentan con ver este río desde Basilea, donde comienza á ser navegable—dice Guinot en su interesante obra de *Las Márgenes del Rhin*—porque saben que la parte superior de él no es la menos interesante ni la menos pintoresca, y van á cogerlo desde sus manantiales para no perder nada. Esos curiosos quieren ver al río desde recién nacido, luego en el estado de adolescente; quieren oír sus primeros vagidos, seguir sus primeras ondulaciones al través de los pedernales que para él son ya escollos; quieren luego verle crecer, desarrollarse, cavar su lecho profundo, abrir sus riberas obedientes y llegar á ser por último ese Rhin soberbio, que en su curso de cuatrocientas leguas baña tantas ciudades florecientes y recibe millares de tributarios antes de echarse en el Océano.»

El Rhin tiene su nacimiento en los Alpes, que

separan la Suiza de la Italia, pasa por el canton de los Grisones, toma aliento en el lago magnífico de Constanza, cuya ciudad, célebre por el concilio que lleva su nombre, y que tuvo lugar del año de 1414 al de 1418 para dar fin al cisma de los tres Papas que dividían la Iglesia romana y condenar las doctrinas del hereje Juan Huss, es la primera población de importancia que recorre. En seguida encuentra á Basilea, la ciudad mas considerable y comercial de la Suiza, una de las que ocupan el primer rango en la historia del país, y que debe su origen á un establecimiento romano. Dejando el canton de Basilea, el Rhin corre entre la Francia y el gran ducado de Baden, pasa por poblaciones poco importantes y llega á divisar á Estrasburgo, que dista un poco de la ribera izquierda. Estrasburgo es célebre por su catedral, sus fortificaciones y su arsenal. En esa catedral hay un reloj astronómico, de trabajo maravilloso y obra maestra del arte. Cuatro figuras representando las cuatro edades ó épocas de la vida, marcan los cuartos de hora: la Infancia da el primer cuarto, la Adolescencia el segundo, la Edad madura el tercero y la Vejez el último. La Muerte da las horas, mientras que uno de los dos genios sentados cerca del cuadrante, hace girar un reloj de arena. Al medio día los doce Apóstoles pasan inclinándose ante Jesucristo, quien los bendice levantando la mano, y en aquel instante un gallo que posa sobre un campanario, canta batiendo las alas. El reloj señala la fecha y el nombre de cada día, el santo ó la fiesta que le consagra; está enriquecido con un cómputo eclesiástico, una nueva es-

fera celeste y un planetario segun el sistema de Copérnico; anuncia el tiempo verdadero, el sideral, las fases de la luna, los eclipses y todas las revoluciones de los astros.

Tambien divisa el Rhin en su curso á Offenbourg, ciudad decaída que ha perdido su majestad, pero que conserva su gracia y castillos llenos de tradiciones y leyendas. Entre otras, se cuenta del castillo de Stauffen, que al volver su señor un dia de la caza, se encontró cerca de la fuente con una hada de quien hubo de enamorarse, pero la que no quiso escucharle sino bajo condicion de matrimonio. Se verificó este desde luego, llevando la hada una magnífica dote de piedras preciosas, y vivieron deliciosamente un año los esposos, hasta que la guerra llamó al señor de Stauffen á países lejanos. Allí experimentó un cambio su corazón, pareciéndole que no seria válido su casamiento con una hada; pero cuando ya se preparaba á contraer nuevas nupcias, recibió un billete escrito por la esposa abandonada, quien le decía: «Si me traicionas, morirás, y te anunciaré tu última hora enseñándote uno de mis pies, que saldrá de la pared del aposento nupcial.» El caballero, que era atrevidísimo, despreció este aviso y se casó. Pero al entrar con su nueva esposa á la recámara nupcial, vió un piececillo blanco que salia del artesonado, y cayó muerto en el instante.

No lejos de estos sitios se eleva la ciudad de Baden, graciosamente reclinada sobre una colina, y célebre por sus baños que en el estio recogen lo mas selecto de la sociedad europea. «Baden—

dice Guinot—es como esas mujeres hermosas cuyas facciones delicadas y cuya expresion inefable no pueden ser reproducidas por el mas diestro pincel. Y es que la belleza de Baden no reside tan solo en los adornos que ha puesto allí la mano del hombre, ni en los dones preciosos que la Naturaleza le ha prodigado: sus encantos mas seductores le vienen de la brillante sociedad que le lleva la estacion de los baños; su belleza se compone de las gracias, de los talentos y de la elegancia de todos los países. Para pintar, pues, á Baden, seria preciso hacer los retratos de todas las mujeres que allí se presentan, repetir todo lo que se dice en sus tertulias y paseos, recoger al paso mil caprichos fugitivos, ostentar las maravillas del lujo de aquellos salones, revelar los secretos de mil aventuras que se forman y terminan sin cesar en medio del tumulto, en la soledad, en el baile y en el campo, al resplandor de las bujias y á la sombra de los bosques. Tal cosa seria difícil, por no decir imposible.»

Mas adelante encuentra el Rhin en sus riberas, todavía solitarias, á Manhein á la derecha, y á la izquierda á Spire y á Worms, cuyas dos últimas ciudades son célebres por las luchas y debates del protestantismo. Vienen luego Maguncia, célebre por haber sido la cuna de Gutemberg, el inventor de la imprenta, y Francfort, célebre por su comercio y por los caprichos artísticos de sus construcciones. Deja el rio mas adelante en su curso á Biberich y á Wisperthal, á Lorch y á Coblentza, poblaciones todas llenas de castillos en sus cercanías y de leyendas fantásticas; siguen Bonn,

célebre por su universidad, que la coloca en el primer rango entre las ciudades de Alemania y Colonia, tan renombrada por su soberbia catedral y por el agua de olor que lleva su nombre, y uno de los mas exquisitos perfumes.

A medida que se avanza hacia la embocadura del Rhin, sus márgenes van siendo mas áridas y desiertas, como si el rio se despojase de las galas de la juventud para pasar á la gravedad de la vejez; las ciudades que deja al paso son de poca importancia, hasta que dividiéndose la corriente en diversos brazos, alimenta con uno el canal que va de Utrecht á Amsterdam, reuniéndose el rio Meuse, y va con los otros á morir tranquilamente en las aguas del mar del Norte.

Ese bullicio y esas galas mundanas del Rhin contrastan con la soledad y los grandes recuerdos religiosos del Jordan. En las aguas puras de este magnífico rio que fecundiza las rosas de Jericó, fué bautizado Jesucristo por San Juan, y ese rio de los Patriarcas, los camellos de sus riberas, el templo de Jerusalem y los cedros del monte Libano, presenciaron atentos la ceremonia—como dice Chateaubriand.

«Quedamos confundidos y encantados—refiere Lamartine en su *Viaje á Oriente* y hablando del Jordan—cuando á la orilla de la última meseta arenosa que se corta de súbito bajo nuestros piés y se cava en una hondonada á pico, tuvimos frente á nosotros uno de los mas graciosos valles que se hayan visto. Nos precipitamos al galope de nuestros caballos, atraídos por la novedad del espectáculo y por las delicias de la frescura, de la hu-

medad y de la sombra que llenan aquel valle. Por todos lados se ven praderas del verde mas hermoso, donde crecen aquí y allá grupos de juncos en flor, y plantas bulbosas cuyas anchas y brillantes corolas siembran de estrellas de todos colores el césped y los piés de los árboles: ramilletes de arbustos de tallos largos y flexibles se inclinan como penachos alrededor de sus mismos troncos multiplicados; grandes sauces de la Persia, de follaje menudo, lanzan libremente sus ramas nervudas como las de nuestras encinas, y hacen brillar sus troncos blancos y lustrosos á los cambiantes rayos del sol matinal; bosques de álamos de todas especies, mimbrares tupidos que es imposible penetrar y multitud de enredaderas que se entretejen con ellos, forman grupos, festones y redes magníficos. Estos bosques se extienden hasta perderse de vista á los dos lados y sobre las dos riberas del rio. Nos fué preciso bajar de los caballos y establecernos en uno de los escampados del bosque, para penetrar á pié hasta la corriente del Jordan, que oíamos sin verla. Avanzamos con trabajo, ya por la espesura del monte, ya por medio de altas yerbas, y ya al través de los tallos tupidos de los juncos, hasta que al fin encontramos el sitio en que solo el césped limitaba las aguas, y metimos en ellas nuestros piés y nuestras manos. El rio podrá tener allí ciento veinte piés de anchura; su profundidad parece considerable, su curso es bastante rápido, sus aguas son azulosas y ligeramente pálidas por la mezcla de tierras grises por donde pasan, y sus márgenes son cortadas á pico, aunque las llena el rio hasta los

piés de los árboles y juncos de que están cubiertas. Aquellos árboles, minados á cada instante por las aguas, dejan colgar y arrastrar sus raíces por la corriente, y á veces, faltos de apoyo por la tierra que se desmorona, se inclinan sobre el agua y forman arcos de verdura de una márgen á otra. De vez en cuando alguno de aquellos árboles es arrebatado con la porcion de suelo que le sostiene, y boga por el rio con sus lianas arrancadas y pendientes de su ramaje, con sus nidos sumergidos y sus pájaros que posan aún en sus ramas; algunos de ellos miramos pasar durante las pocas horas que permanecemos en aquel oasis de delicias. El bosque sigue todas las sinuosidades del Jordan, y le trenza una perpetua guirnalda cuyos flecos colgantes murmuran apaciblemente entre las ondas. Millares de pájaros habitan aquellos bosques impenetrables, y los árabes nos advertian avanzásemos con precaucion y con las armas listas para contrarestar el furor de los leones, pانتاس y gatos monteses que habitan aquellas selvas, y cuyos rugidos y movimientos extraños llegamos á escuchar.»

Hasta aquí Lamartine.

Atravesando el Jordan las llanuras de Jericó en la parte superior de la Arabia, camina silencioso y solemne, como si meditase en sus grandes y sagrados recuerdos, cuando sus aguas se encuentran de improviso detenidas por el Mar Muerto, que como un gran sudario de apagado cristal las envuelve para siempre y las confunde con los restos de la abismada Pentapolis.

CARTA XIV.

Cascadas notables.—Variedad del curso de los rios.—El salto de la Orduña.—Catarata del Rhin.—Cataratas del Nilo y rasgos atrevidos de los egipcios.—Cascadas del Tigris.—Catarata del Niágara.—Episodios del Niágara.

México, Enero 10 de 1862.

Te sorprenderás si examinas con atencion el curso de los rios, al ver la variedad infinita de giros que describen sus aguas, y los mil aspectos que de continuo presenta la corriente. A cada veinte pasos, á cada diez tendrás un nuevo paisaje que contemplar: aquellas aguas que vienen de regiones distantes, ora corren tranquilamente sobre planos de suave declive, ora bullen entre ligeros pedernales y se divierten con las espumas vaporosas que giran en remolinos, ora se estrechan entre peñas que angostan y profundizan el cauce, y pasan violentas pero silenciosas, oscureciendo su seno con sombras fantásticas, para salir luego y esplayarse por una alegre campiña, formando estanques apacibles en que se retratan el cielo y los árboles, y en que juegan los patos, las garzas y los cisnes, bañándose en las cristalinas ondas;

piés de los árboles y juncos de que están cubiertas. Aquellos árboles, minados á cada instante por las aguas, dejan colgar y arrastrar sus raíces por la corriente, y á veces, faltos de apoyo por la tierra que se desmorona, se inclinan sobre el agua y forman arcos de verdura de una márgen á otra. De vez en cuando alguno de aquellos árboles es arrebatado con la porcion de suelo que le sostiene, y boga por el rio con sus lianas arrancadas y pendientes de su ramaje, con sus nidos sumergidos y sus pájaros que posan aún en sus ramas; algunos de ellos miramos pasar durante las pocas horas que permanecemos en aquel oasis de delicias. El bosque sigue todas las sinuosidades del Jordan, y le trenza una perpetua guirnalda cuyos flecos colgantes murmuran apaciblemente entre las ondas. Millares de pájaros habitan aquellos bosques impenetrables, y los árabes nos advertian avanzásemos con precaucion y con las armas listas para contrarestar el furor de los leones, pانتاس y gatos monteses que habitan aquellas selvas, y cuyos rugidos y movimientos extraños llegamos á escuchar.»

Hasta aquí Lamartine.

Atravesando el Jordan las llanuras de Jericó en la parte superior de la Arabia, camina silencioso y solemne, como si meditase en sus grandes y sagrados recuerdos, cuando sus aguas se encuentran de improviso detenidas por el Mar Muerto, que como un gran sudario de apagado cristal las envuelve para siempre y las confunde con los restos de la abismada Pentapolis.

CARTA XIV.

Cascadas notables.—Variedad del curso de los rios.—El salto de la Orduña.—Catarata del Rhin.—Cataratas del Nilo y rasgos atrevidos de los egipcios.—Cascadas del Tigris.—Catarata del Niágara.—Episodios del Niágara.

México, Enero 10 de 1862.

Te sorprenderás si examinas con atencion el curso de los rios, al ver la variedad infinita de giros que describen sus aguas, y los mil aspectos que de continuo presenta la corriente. A cada veinte pasos, á cada diez tendrás un nuevo paisaje que contemplar: aquellas aguas que vienen de regiones distantes, ora corren tranquilamente sobre planos de suave declive, ora bullen entre ligeros pedernales y se divierten con las espumas vaporosas que giran en remolinos, ora se estrechan entre peñas que angostan y profundizan el cauce, y pasan violentas pero silenciosas, oscureciendo su seno con sombras fantásticas, para salir luego y esplayarse por una alegre campiña, formando estanques apacibles en que se retratan el cielo y los árboles, y en que juegan los patos, las garzas y los cisnes, bañándose en las cristalinas ondas;

ora tambien aquellas aguas parecen adquirir nuevos bríos despues de un largo reposo, y se lanzan por rápidos planos, mugen contra los peñascos que parecen querer atajarlas antes del precipicio, y saltando por fin al abismo que las atraia desde lejos, suspenden al aire sus cintas y mantos de cristal, rugen al caer en los oscuros fondos que las reciben, y levantan pabellones tornasolados de bruma para ocultar el horror de sus furores.

Podrás gozar de uno de estos magníficos espectáculos de la Naturaleza, si en alguno de los días de Marzo te diriges á la hacienda de la Orduña, que dista poco menos de tres leguas de nuestra hermosa Jalapa. Desde que salgas al camino de Coatepec, que conduce en el tramo mas largo á aquella finca, puedes hacer alto en el puentecillo bajo el cual pasa el riachuelo de Santiago para precipitarse á la presa en dos cascadas que en los días de creciente parecen las colas de dos soberbios pavos de cristal, cuyos cuerpos estuviesen ocultos debajo de los arcos del puente. Gozarás luego de la amenidad riquísima de aquel camino, que describiré en otra ocasion, y disfrutando algunas horas de descanso en la hacienda de la Orduña, que es mas bien un pueblecito deliciosamente situado y dormido en un valle de cañas de azúcar al arrullo de sus molinos, te encaminarás por la tarde á la cascada, que dista una media legua de la hacienda.

«El camino es llano—dice Payno describiendo esta cascada—y nada anuncia la existencia de un lugar tan pintoresco, si no es un ruido lejano y sordo, semejante al de la mar cuando está en cal-

ma, y envia solo á la playa la espuma de sus manas olas. De repente, cuando menos se espera, se presenta á vuestros piés un precipicio profundo; pero no oscuro y árido, sino lleno de árboles, de bejucos, de platanares y de flores silvestres: un precipicio donde veis en el fondo un liston de plata que baña con sus espumas las raíces de los árboles; un precipicio donde escuchais los sonoros gorgoros del zenzontle y del cuilacoche salvaje, que saltan de rama en rama y se columpian en los bejucos.

«Abriéndonos camino por entre las plantas y asiéndonos de los arbustos, bajamos por una vereda hasta el fondo. Habia silencio en aquel abismo, pero era el silencio del hombre, porque la Naturaleza nunca enmudece. Oiamos el melancólico susurro del rio, la voz solemne de la cascada, el canto de las aves y los suspiros de la brisa que jugaba en las ramas de los árboles. ¿Quién se atreve á interrumpir esta voz de misterios y de inspiraciones? ¿Quién es capaz de profanar con sus acentos mundanos esa armonía religiosa de la cascada que cae, del rio que corre, del pájaro que vuela y de las hojas que se estremecen? Y luego si alzais los ojos y veis un cielo azul purísimo y una nube roja con orlas de oro, que flota al parecer encima del precipicio, es imposible que de-jeis de sentir en vuestra alma esas dulcísimas é inefabables emociones en que el amor y la religion se mezclan y confunden....

«Seguimos la orilla del rio y lo atravesamos por medio de una haya gruesísima, magnífico puente natural que la casualidad ha dispuesto para

aumentar la ilusion y la poesía de este sitio. Pero silencio; estamos ya frente á frente de la catarata. Un chorro inmenso se precipita desde una altura de cuarenta varas. Es un raudal de plata fundida que brota de entre los juncos y las flores, y que forma un arco magnífico, que iluminado por los rayos del sol, refleja el azul, el apastillado, el violeta, el verde mar y todos los colores del iris. Aquel chorro cae con estrépito y vuelve á levantarse en una niebla de vapor. Los hilos que se rompen contra las rocas, se convierten en menudas gotas semejantes á una lluvia de oro que cae sobre las plantas. A los piés de la cascada se ha formado un lago pequeño y cristalino, que agitado por constantes círculos levanta sus leves olas que besan las arenas de la orilla y las raíces de las hayas.»

Al describirte en mi carta anterior los accidentes del variado curso del Rhin, omití de intento hablarte de su catarata principal, reservándola para hoy. Ese gran salto está situado en Lauffen, canton de Zurich (de la Suiza), y á tres cuartos de legua de Schaffhouse. «La asombrosa cantidad de agua que allí se precipita—dice Antoiné en sus *Bellezas de la Naturaleza*—las diferentes figuras que adquiere y el estruendo de su caída, bastan para constituir la un espectáculo grandioso. Además de esto, los diferentes objetos que concurren á lo pintoresco de aquel sitio, le dan nuevo mérito, y todo se reúne para componer el cuadro mas bello y majestuoso. Vista la cascada de frente, se divide en tres caídas muy considerables por entre dos rocas aisladas y salientes, que se levantan

entre mil hervideros de espumosas olas. El movimiento de aquellas aguas es estupendo, tanto por la altura de donde caen, cuanto por su gran mole y las diferentes desigualdades de las rocas, que multiplicando las caídas, ocasionan grupos de cascadas unas sobre otras, que se levantan, se juntan, se separan y mudan de figura con tal rapidez que no basta á seguir las la vista mas perspicaz. Este mágico efecto es el que tiene arrebatados á los espectadores, á pesar de que causa la vista y la cabeza si se detiene uno demasiado tiempo. Desde el pié de la cascada se levanta una especie de niebla ó nube de agua rarificada que precipita el viento como leve polvo, y sobre la que vibrando el sol sus rayos, forma hermosísimos arco-iris.

«Las rocas de en medio de la catarata tienen figuras muy particulares, siendo delgadas por el pié y gruesas y abultadas por la cabeza. A la derecha de la cascada se ven varias fábricas; son fundiciones, molinos, ingenios, rodeados de maderaje, canales y ruedas que hacen resurtir las aguas de todas partes: árboles, rocas, un collado de viñas y montañas arboladas por detrás, sobrepujan á estas fábricas. El fondo lo compone un monte pelado, en que descansando la vista por su verde oscuro vaporoso, hace que resalte mas la blancura y brillantez de las aguas, cuya vista no puede sostenerse cuando las hieren los rayos solares. A la izquierda se ve un monte escarpado y alto, cubierto de variedad de árboles, de cuyo pié parece que brotan las aguas. En la cumbre se descubre la quinta de Lauffen, que es un conjunto de casas y de algunas torres circunvaladas

por una muralla. Esta quinta hace un efecto agradable por su feliz posición. Delante de la cascada hay un hermoso pilón en el que las aguas parecen que quieren multiplicarse sobre sí mismas, y no abandonan sino con pesar aquel receptáculo.

«Pero para gozar completamente de la vista de las aguas, es necesario seguir la senda que baja desde la punta hasta el pie de la cascada. Se ha construido allí una especie de galería ó balcón de madera, para poder acercarse, de modo que se puede aun tocar el agua con la mano. Un inmenso y espeso hervidero se precipita muy arriba al lado del espectador, con un ruido y estrépito que ensordece. La velocidad con que pasa el agua deslumbra y hace perder la vista, y el zumbido y corriente de aire que el agua ocasiona en la galería, trastornan al que está en ella. Se desea dejar aquel sitio, y no se puede; se anhela ver aun mas y poder formarse una idea de la rapidez con que pasan y se suceden las aguas; pero al cabo se cansa uno y se retira porque se siente mojado y frio sin saber cómo.»

Madama Roland describe así la catarata del Rin: «Representaos este río en toda la plenitud de su majestad, cayendo todo desde una altura de ochenta pies como un mar de espuma brillante: tres rocas coronadas de alguna verdura interrumpen el curso de aquella gran faja de agua, de aquel torrente de nieve; el río irritado bate sus flancos con furia, los zapa, los adelgaza, multiplica sus saltos por los claros que se abre en medio de ellos, y cae al fin con un estruendo que da horror y que conmueve todo el valle. Despedaza-

da la onda por los tumultuosos choques, se levanta en vapores en que se atraviesan mil arco-iris. Aquellos movimientos rápidos como el relámpago, aquella fuerza imponente y siempre igual, produciendo siempre efectos diversos, aquellas olas que se renuevan y se empujan con violencia, aquel mugido mas terrible que el trueno, todo aquel conjunto os eleva y os tiene suspenso entre la admiración y el espanto.»

«Me parecia—dice Dumás—que el terreno en que estaba se hacia movible de repente; me acercaba á la caída y oia los rugidos del precipicio, percibia su aliento. Me aspiraba la catarata, el río faltaba bajo mis pies, y rodaba yo al fin de abismo en abismo, sin aliento, sin voz, sofocado, sacudido, despedazado.»

Victor Hugo dice: «Ruido estupendo, rapidez terrible, agua pulverizada y convertida en humo y lluvia. Al través de esa bruma se ve la catarata en todo su desarrollo. Cinco grandes rocas la cortan en cinco fajas de aspectos diversos y de dimensiones diferentes. Cree uno ver los cinco pilares carcomidos de un puente de Titanes, y en el invierno los hielos forman arcos azules sobre aquellos postes negros. La mas próxima de esas rocas es de figura extraña; le parece á uno ver salir del agua enfurecida, la cabeza horrorosa é impasible de algun idolo de la India, con su trompa de elefante. Los arbustos y matas que se entrelazan en la extremidad son como sus cabellos erizados y horribles. En el sitio mas espantoso de la catarata una gran roca aparece y desaparece bajo la espuma, como el cráneo de un gigante sepul-

tado y batido hace seis mil años por aquel chorro aterrador.—He ido hasta la extremidad del balcon, y me he recargado sobre la roca. El aspecto es allí aun mas terrible. Es un horroroso hundimiento, y una lluvia de perlas salta al rostro de los que se atreven á mirarlo de cerca. Aquello es magnífico. Los cuatro torrentes de la catarata caen, vuelven á levantarse, y caen de nuevo y sin cesar. Me parecia ver girar frente á mi las cuatro ruedas flamigeras del carró de la tempestad.»

Las cataratas del Nilo, aunque no tienen un aspecto tan pintoresco como la que acabamos de describir, pero están llenas de majestad y de interes. Este rio tiene tres descensos ó despeñaderos, pero el principal es el que está antes del lago Dambea. «El Nilo—dice Antoine—cae allí en un abismo profundo desde una elevacion como de ciento cincuenta piés, y el estruendo que forma en tan espantosa caída se percibe á una distancia de tres leguas. Aquella inmensa sábana de agua, por un impulso prodigioso, forma un gran arco, bajo el cual deja un camino que se puede andar sin mojar, y donde se encuentran asientos abiertos en la misma peña para que descansen los viajeros, cosa mas notable aún que la galería ó el balcon volado de Lauffen. Las gentes del país suelen divertirse en dar allí á los viajeros un espectáculo que tiene mas de aterrador que de entretenido. Se colocan dos en una barca, el uno de ellos para remar y el otro para sacar el agua de que aquella se llena. Despues de haber bregado mucho tiempo contra la violencia de las ondas agitadas, conduciendo diestramente su barquichuelo,

se dejan arrastrar por la impetuosidad de la corriente, que los arroja como una saeta desde la cumbre de la catarata. Despavorido el espectador cree que se van á abismar en el precipicio en que caen; pero el Nilo, restituído á su curso natural, les vuelve á sostener sobre sus aguas tranquilas y apacibles.

«El Tigris, rio de la Turquía de Asia, muy rápido en una parte de su curso, forma igualmente cascadas. Los marineros hacen una especie de balsa con ramas de árboles, y poniendo en ella odres llenos de viento, bien apretados entre sí y cubiertos de borra, se abandonan en sus barquillos y se dejan caer desde lo alto de las cascadas, tan ligeramente como los egipcios bajan las cataratas del Nilo.

«Pero en nada se acercan todas estas cataratas á la magnífica caída llamada el *Salto del Niágara*, en los límites que separan los Estados-Unidos de América del Alto Canadá. El efecto de esta caída prodigiosa no tiene comparacion en todas las del mundo. En ella es superfluo buscar lo agradable, lo selvático, lo novelesco, ni aun lo bello, sino lo sorprendente y maravilloso, y aquel sentimiento sublime que tanto mas profundamente embarga al alma, cuanto mas se la contempla, dejando al que la ha visto en imposibilidad de expresar lo que siente.

«La rapidez de las aguas comienza á notarse á muchas millas antes del punto de su caída; pero no debe dejarse la orilla del rio por los que navegan en él, sin cuya precaucion se corre gran riesgo de ser arrastrados irremisiblemente á las

rápidas corrientes que conducen al abismo cuanto se les acerca. A alguna distancia, el río, que tiene cerca de una legua de ancho, se estrecha repentinamente: el curso violento ya de sus aguas se aumenta y multiplica, así por la inclinacion de su cauce como por la angostura de él. Pronto se muda la naturaleza de este lecho en un suelo de rocas, cuyos fragmentos adheridos y hacinados presentan obstáculos á su corriente impetuosa y reavivan su fuerza. Una cordillera de peñascos muy blancos se levanta á los dos lados de la orilla, y son de los montes Alleghanys. Aquí se divide el Niágara: uno de los brazos sigue á la derecha la orilla de los peñascos; el otro, separado del primero por un islote, se arroja de improviso sobre la izquierda; forma entre piedras una especie de concha que llena de torbellinos de espuma con un continuo ruido; y en fin, detenido por las nuevas rocas que encuentra á la derecha, muda su direccion con nueva furia, en ángulo recto, para precipitarse á una con el brazo derecho, desde una altura de ciento sesenta piés, bajo una planicie de rocas casi semicircular, aplanadas sin duda por la violencia de aquella estupenda mole de aguas que rueda sobre ellas hace tantos siglos. Allí es donde cae formando una sábana casi igual en toda su extension, no interrumpiéndose su uniformidad sino por la isla, que separando los dos raudales queda inmóvil sobre su roca, y como suspendida entre ambos torrentes.

«Precipitado sobre montones de rocas aquel río que se lanza con tan impetuoso dominio, no ofrece ya sino ondas bramadoras que se chocan,

repelen y quiebran oprimidas, entre dos estrechos de erizados escollos, cuyo espacio parece liarto angosto para tan grande lucha; al paso que otras nuevas olas se dejan caer con igual violencia sobre las que se entrelazan, y que rodando y espumando en aquel caos espantoso, repelidas las unas por las otras, despedazadas por los picos de las peñas, forman un estrépito que llena la atmósfera y que no permite distinguir otro sonido. Despues de haberse precipitado una parte de las aguas, se levanta un vapor denso que sobrepuja á menudo con exceso la altura de la caída, y entonces se incorpora con las nubes. Cuando los rayos del sol dan sobre la catarata, forman en ella una decoracion mágica que deslumbra.»

El viajero M. de la Rochefoucauld Liancourt dice sobre esta catarata: «He bajado á lo mas inferior de esta caída, cuyo acceso es difícil al principio: descensos abiertos á pico, escalones formados en los árboles, piedras que ruedan, peñones amenazantes, y cuyos trozos que cubren la tierra previenen al viajero del riesgo que corre; ningun apoyo para detenerse, mas que raices secas, con las que se quedaria en las manos el imprudente que confiase en ellas, todo en fin, parece reunirse en aquel sitio para inspirar terror. Pero la curiosidad es tan loca como las demas pasiones, y conozco que no me hubiera movido á hacer lo que por ella hice, la certidumbre de la mayor fortuna. Trepando, en fin, unas veces con piés y manos, prestándome otras mi deseo una destreza que yo mismo estaba muy ajeno de suponerme, y abandonándome á menudo á la casua-

lidad, llegué después de milla y media de camino fatigoso por aquellos escarpados sitios, al pié de la misma catarata. Solo la satisfacción del amor propio en haber conseguido la mira que se había propuesto, puede compensar tantos riesgos y fatigas.

«Allí se halla uno como absorto en un torbellino de agua. Los vapores que se elevan de la cascada se confunden con los turbiones que caen; una nube densa oculta la concha que los recibe, y solo el ruido, mas violento que en parte alguna, causa allí un deleite particular. Si se adelanta uno algunos pasos sobre las rocas entre el agua que cae y la base del peñasco donde se precipita, se encuentra el observador como fuera del universo, y separado aun del mismo espectáculo de aquella caída por la pared de las aguas, cuyo movimiento y espesor intercepta de tal modo la comunicacion del aire libre, que se respira con dificultad, y sin duda se ahogaria el que permaneciese allí por algun tiempo.»

«No es posible expresar el efecto que hace la vista de aquella catarata: mi imaginacion, alimentada por mucho tiempo con la esperanza de verla, me habia hecho formar ideas que reputaba como exageradas; pero vi que habian sido inferiores á la realidad; é intentar describir la impresion que causa tan grandioso fenómeno, seria ensayar un imposible.»

Otra descripcion da tambien Chateaubriand de esta soberbia cascada. «Llegamos á poco—dice este escritor—al bordo de la catarata que se anunciaba con terribles mugidos. Está formada por el

rio Niágara, que saliendo del lago Erié, se echa en el lago Ontario, á una altura perpendicular de ciento cuarenta y cuatro piés. Desde el lago Erié hasta el salto, el rio corre por una rápida pendiente, y en el momento de la caída, mas bien parece un mar cuyos torrentes se estrechan en la boca abierta del abismo. La catarata se divide en dos ramas y forma una herradura. Entre los dos raudales se adelanta una isla de cimientos huecos, que se inclina con todos sus árboles sobre el caos de las ondas. La masa del rio que se precipita hácia el Sur, se redondea primero en un vasto cilindro, y en seguida se desenvuelve en un torrente de nieve, y brilla al sol con todos los colores del iris. La que cae hácia el Oriente baja envuelta en una oscuridad horrible, y pudiera tomarse por una catarata del diluvio. Mil arco-iris se cruzan en el abismo. Hiriendo la conmovida roca, el agua salta en torbellinos espumosos que se elevan sobre los bosques, como las humaredas de un gran incendio. Pinos, nogales silvestres y rocas labradas en forma de fantasmas, decoran la escena. Algunas águilas arrastradas por la corriente de aire bajan remolineando hasta el fondo del inmenso sumidero, y los reungíferos se suspenden por medio de sus colas flexibles, de la extremidad de las ramas inclinadas, para coger en el abismo los cadáveres estrellados de los ciervos y de los osos.»

Para concluir mi carta, te referiré dos de los episodios que han tenido lugar en esta famosa catarata:

Hace algunos años que una barca de leñadores empujada por una ráfaga de viento hácia el centro del rio Niágara, todavia á gran distancia de la ca-

tarata, fué arrebatada por la violencia de la corriente, á pesar de los esfuerzos extraordinarios de los remeros, quienes procuraban orillarla de nuevo. Pero todo trabajo fué en vano, y roto al fin uno de los remos contra la cresta de una peña de las que abundan en aquel lecho de la corriente, no quedó mas recurso á aquellos infelices, que ponerse en manos de la Providencia: al principio veian pasar con rapidez los peñascos y arboledas de la orilla del rio, luego se figuraban bogar arrebatados por las furias infernales, y que aquellos árboles y rocas eran fantasmas que corrian en opuesta direccion, pasando como relámpagos sinestros. Ya se escuchaba muy cerca el bramido de la catarata; el abismo abria ya su boca terrible para tragarlos; cierran los ojos y levantan sus brazos al cielo, único que podria salvarlos con un milagro. De súbito un choque espantoso de la barca sacude á aquellos desgraciados y los trastorna y aterra: sienten el aliento de la voráGINE y se creen ir por los aires, cuando notan con sorpresa que su esquife ha encallado al borde mismo de la catarata contra la isla que divide ambos raudales. Quedan de pronto anonadados por la sorpresa, y lanzan pidiendo socorro, gritos que se confunden con el bramido horroroso de las ondas. Por fin se les escucha, se les distingue mas bien de la ribera inmediata; acuden los espectadores horrorizados á pedir auxilio en las casas mas cercanas, y trayendo gente mas atrevida y un grueso cable, consiguen, todavia con gran peligro, libertar á aquellos náufragos, cuyas facultades permanecen como aletargadas por muchos dias.

En aquel mismo sitio tuvo tambien lugar una espantosa catástrofe. Contemplaban dos amantes la catarata mugiente desde la ribera derecha del rio, cuando á la jóven hubo de caérsele de la mano, quizá por la distraccion y terror del espectáculo mismo, un ramo de flores campestres que acababa de regalarle su compañero. Ella se inclina irreflexivamente sobre las ondas que se llevan ya ansiosas aquella perfumada presa; pero el pié de la desgraciada resbala y la desploma sobre la corriente que la arrebató: el amante se lanza á querer socorrerla y es arrebatado tambien, aunque consiguió asirla por su trage de gasa, así como ella pudo coger el ramillete desde su primer impulso. Entonces aquel grupo querido desaparece y reaparece un momento antes de orillar el abismo; las familias y los compañeros de los náufragos recorren desatinados la ribera, y lanzan gritos que se pierden en medio del estruendo de las aguas; y al fin la catarata mugiente lleva su soberbia presa al genio del caos, que parece retumbar con nuevos truenos en celebridad de tan inesperado festin!

CARTA XV.

Lagos notables.—Lagos del Canadá en la América del Norte.—El Superior.—El Michigan.—El Huron.—El Erié.—El Ontario.—El Mar Muerto y sus recuerdos.—Lagos que se comunican con el Océano.—Peligro de la proximidad de ellos.—Terremoto en Chile causado por uno de esos lagos.

México, Enero 15 de 1862.

Los lagos son, por lo comun, los lugares de reposo en que los rios, fatigados por un largo curso, parecen dormir un momento para correr con nuevo impetu en busca de regiones diversas de aquellas en que tuvieron su cuna y que halagaron los caprichos de su adolescencia y de su primera juventud. Pero cuántas veces sucede que aprisionada la cristalina serpiente por las ondas del lago, combate enfurecida la inmovilidad de aquellas aguas, abre una brecha inmensa en el seno de aquel mar que la encadena, hasta que vencida por la fatiga, remolinea un instante y va á morir al fin lamiendo la ribera opuesta, sin poder ya traspasarla.

A veces se ven lagos amigos que se dan la mano por medio de la corriente de un rio. Así los lagos del Canadá encadenan sus aguas y caen al rio de

CARTA XV.

Lagos notables.—Lagos del Canadá en la América del Norte.—El Superior.—El Michigan.—El Huron.—El Erié.—El Ontario.—El Mar Muerto y sus recuerdos.—Lagos que se comunican con el Océano.—Peligro de la proximidad de ellos.—Terremoto en Chile causado por uno de esos lagos.

México, Enero 15 de 1862.

Los lagos son, por lo común, los lugares de reposo en que los ríos, fatigados por un largo curso, parecen dormir un momento para correr con nuevo ímpetu en busca de regiones diversas de aquellas en que tuvieron su cuna y que halagaron los caprichos de su adolescencia y de su primera juventud. Pero cuántas veces sucede que aprisionada la cristalina serpiente por las ondas del lago, combate enfurecida la inmovilidad de aquellas aguas, abre una brecha inmensa en el seno de aquel mar que la encadena, hasta que vencida por la fatiga, remolinea un instante y va á morir al fin lamiendo la ribera opuesta, sin poder ya traspasarla.

A veces se ven lagos amigos que se dan la mano por medio de la corriente de un río. Así los lagos del Canadá encadenan sus aguas y caen al río de

San Lorenzo que desemboca en el Atlántico. El principal de estos lagos es el Superior, que tiene cien leguas de ancho y cerca de doscientas de largo, y cuya circunferencia es como de seiscientas leguas. La ribera meridional del lago Superior es baja, arenosa, y sin abrigo; mas las costas setentrionales y orientales, son al contrario montañosas, y presentan una sucesion de rocas talladas á pico. El lago mismo está cavado en la roca. Al través de su onda verde y trasparente, la mirada descubre á mas de treinta ó cuarenta piés de profundidad, masas de granito de diferentes formas, y de las que algunas parecen recientemente aserradas por lamano del obrero. Cuando el navegante, dejando bogar su canoa, mira, inclinado sobre el borde, la cresta de aquellas montañas submarinas, no puede gozar mucho tiempo del espectáculo, pues sus ojos se nublan y le dan vértigos. El lago Superior tiene un flujo y reflujo irregulares; sus aguas, en medio de los mas grandes calores del estío, están frias como la nieve hasta un medio pié abajo de la superficie, y esas mismas aguas se hielan rara vez, aun en los mas crueles inviernos de aquellos climas. Cuarenta rios reunen sus aguas en ese inmenso receptáculo, siendo los principales el Allinipigon y el Michipicron que nace cerca de la bahía de Hudson.

Viene en seguida el lago Michigan, de variado aspecto y cuyas aguas tienen asimismo un flujo y reflujo desigual y sensible. Despues se presenta el lago Huron, célebre por su abundante pesca, pues se sacan de sus aguas truchas que pesan hasta doscientas libras. El estrecho que une el lago Hu-

ron al lago Erié, es notable por sus inmensos bosques y praderas.

El lago Erié tiene mas de cien leguas de circunferencia, las naciones que poblaban sus bordes fueron exterminadas por los iroqueses hace dos siglos, y algunas hordas errantes infestaron en seguida los parajes donde parecia imposible detenerse. «Es cosa terrible—dice Chateaubriand el ver á los indígenas aventurarse en sus débiles navecillas de corteza de árbol por aquel lago donde hay espantosas tempestades. Suspenden sus dioses ó *manitous* en la popa de las canoas, y se lanzan en medio de los torbellinos de nieve, por entre las embravecidas olas. Estas olas, al nivel y aun mas altas que la abertura de las canoas, parecen tragarlas á cada instante. Los perros de los cazadores, con las patas apoyadas sobre los bordes, lanzan aullidos lamentables, mientras que sus amos, guardando profundo silencio, hieren á compás las aguas con los remos. Las canoas avanzan en fila: en la proa de la primera permanece en pié un gefe que repite de vez en cuando el monosílabo *oah*, la primera vocal con una nota elevada y corta, y la segunda con un acento sordo y prolongado: en la última canoa hay tambien en pié otro gefe que maniobra con un remo en forma de timon. Los demas guerreros permanecen sentados en el fondo de las canoas con las piernas cruzadas. Al través de la neblina, la nieve y las olas, no se ven mas que las plumas que rematan las cabezas de los indios; los cuellos prolongados de los perros que ladran y los hombros del piloto y del augur. Se diria que aquellos eran los genios del lago.

«El lago Erié es famoso por sus serpientes. Hácia su parte occidental, desde las islas de las cuebras hasta las orillas del continente, en un espacio de mas de veinte millas, se extienden anchos nenúfares, cuyas hojas están cubiertas en el estío de serpientes entrelazadas. Cuando estos reptiles llegan á moverse, animados por los rayos del sol, se ven rodar sus anillos azules, rojos, dorados ó negros, y no se distingue entre aquellos horribles nudos dobles y hasta triples, sino ojos encendidos, lenguas de tres dardos, bocas de fuego y colas armadas de agujones ó de cascabeles, que se agitan como fuetes en el aire. Un silbido general, y un rumor semejante al arrastre sobre las hojas secas del bosque, salen de aquel impuro Cocyto.

«La mayor cantidad de las aguas que salen del lago Erié se descarga en el lago Ontario, despues de haber formado la catarata del Niágara (descrita en mi carta anterior). Los indígenas cogian en las riberas del lago Ontario el bálsamo blanco del palo del bálsamo; la azúcar del arce, del nogal y del cerezo silvestre; la tintura roja del palo de carmin; el techo de sus cabañas de la corteza del árbol blanco; sacaban el vinagre de las uvas vinagreras, la miel y el algodón de las flores del espárrago silvestre, el aceite para sus cabellos del tornasol, y una panacea para sus heridas de la *planta universal*. Los europeos han reemplazado estos dones de la naturaleza por las producciones del arte, y los salvajes han desaparecido.»

Si la naturaleza se presenta llena de actividad y de vida en los lagos del Canadá, que acabamos de recorrer, ofrece un aspecto muy diverso en el

lago *Asphaltite* ó Mar Muerto, de que ya te hice mencion en mi carta antepenúltima. Las aguas fecundas del Jordan son impotentes para reanimar aquellos sitios de inmovilidad, de aridez y de muerte.

Recordarás sin duda el origen de este espantoso lago. Allí donde yacen hoy sus aguas de plomo, se ostentaban en otro tiempo cinco ciudades opulentas: Sodoma, Gomorra, Adama, Seboim y Segor, la mas pequeña de todas, las cuales constituian ese grupo á que se llamó Pentapolis. La iniquidad tenia asentado su dominio en esta comarca, y los crímenes mas repugnantes constituian las costumbres de sus moradores. Dios comunica á Abraham el castigo terrible que va á descargar sobre aquellos pueblos malditos. Abraham intercede por los justos de la ciudad, y el Señor promete retirar sus iras si se encontrasen siquiera diez de ellos. Pero el crimen es general. Dos ángeles se llegan una tarde á las puertas de Sodoma y entran en la casa de Lot, la morada del único justo, trayendo una mision terrible: vienen á notificar la destruccion de Pentapolis. Al apuntar el alba del siguiente dia dicen los ángeles á Lot: «Levántate, toma á tu mujer y á tus dos hijas, no sea que tú tambien perezcas juntamente con la maldad de la ciudad.» Y le sacaron de ella, diciéndole: «Sálvate, no vuelvas la vista atrás, ni te pares en toda esta comarca.» Pero Lot, no teniendo vigor para hacer una larga travesía, pidió al Dios airado le permitiese detenerse en Segor, y le fué concedido este nuevo acto de misericordia, salvándose así esta ciudad pequeña.

Entonces el Señor hizo llover azufre y fuego sobre las ciudades malditas, destruyéndolas con todos sus moradores y lo verde de la tierra. Espantosos volcanes ocultos abren sus terribles bocas al mandato de Dios, abrasan la comarca con sus torrentes de fuego, y la dejan al fin reducida á un campo de exterminio y de muerte. Los betunes, las sales, el agua hirviente, el azufre y el lodo infecto, forman al fin el mortífero lago, cuyas aguas inmóviles aun no han podido ser purificadas por las del Jordan. En medio de aquel cataclismo, la mujer de Lot no puede prescindir de mirar hácia atrás, contra la prohibicion de los ángeles, y queda convertida en estatua de sal. (El Génesis, cap. 18 y 19.)

«Al acercarnos al Mar Muerto—dice Lamartine—las ondulaciones del terreno disminuian; el declive se inclina insensiblemente hácia la orilla; la arena es tan húmeda y pantanosa, que los caballos se hundían á veces hasta los encuentros, y tuvimos que echar pié á tierra para aproximarnos al lago. Sus bordes son llanos del lado del Oriente y del Poniente, y por el Norte y el Mediodía los limitan las altas montañas de la Judea y de la Arabia, que descienden hasta bañar sus piés en las pesadas ondas. Las márgenes están enteramente desiertas, y se respira allí un aire infecto y mal sano, cuya influencia nos causó un fuerte dolor de cabeza y como pesantez durante los pocos dias que permanecemos en aquel desierto. No se ve isla alguna en el lago, á primera vista; mas á la caída de la tarde me pareció distinguir dos en la extremidad del horizonte y por el lado de la Idumea.

Los árabes no supieron sacarme de la duda: el Mar Muerto tiene por esta parte como unas treinta leguas de largo, y ellos no se aventuran jamas á seguir tan lejos la ribera. Ningun viajero ha podido intentar la circunnavegacion de este lago, y ni aun ha sido visto por su otro extremo ni por las dos márgenes de la Judea y de la Arabia. Creo que nosotros éramos los primeros en explorar con libertad aquellas aguas; y si hubiéramos podido disponer de algunos dias mas, nos hubiera sido fácil hacer traer madera del Libano, de Jerusalem ó de Jaffa, y formar una barca para ampliar nuestras investigaciones.»

«Es muy notable entre los lagos—dice Antoine—el Asphaltite, en Judea, llamado el *Mar Muerto* por no tener cosa viviente, ni aun plantas. Diosdoro de Sicilia asegura que tiene sesenta y domillas de largo y de siete á ocho de ancho; sus márgenes están enteramente peladas, y sus aguas contienen mas sal que las de la mar. En sus contornos se encuentran muchas minas de sal gemma. Una multitud de curiosos y de peregrinos visitan aquel lago, por los recuerdos sagrados y terribles que encubre, y se ven de trecho en trecho trozos informes que los naturales pretenden ser monumentos de la aventura de la mujer de Lot; y que en efecto, vistos con algo de imaginacion, parecen estatuas mutiladas. Plinio asegura que ningun cuerpo vivo desciende al fondo del lago; y queriendo Vespasiano hacer la experiencia, hizo echar en él á varias personas que no sabian nadar, atándoles ademas los brazos á la espalda, y ni una sola fué á fondo. No pudiendo persuadir-

se de una calidad tan extraordinaria del agua de aquel lago el viajero Pockoke, hizo la prueba por sí mismo, se determinó á entrar y permaneció cerca de un cuarto de hora. «Flotaba yo encima —dice— en la postura que queria, sin hundirme jamas. Habiendo querido una vez zabullirme, mis piernas quedaron al aire, y tuve el mayor trabajo del mundo para volverme á poner en una situacion mas cómoda.»

La inmovilidad en que permanece el Mar Muerto, proviene de que sus aguas son tan pesadas que no puede el viento hacerlas olear.

Existen algunos lagos que tienen comunicacion con el mar, y que por lo comun son respiraderos volcánicos, cuya proximidad es peligrosísima para las poblaciones. Un célebre viajero me suministra la descripcion magnífica de un terremoto acaecido en Chile (América del Sur), y causado por uno de esos lagos; mas como tal descripcion es demasiado extensa para el contenido de una carta, y como no quiero dividirla tampoco, he creído mejor hacer un extracto en que se conserven los rasgos principales. Hélo aquí:

Acababa tras una correría por las faldas de la cordillera de los Andes, de volver á mi quinta que adornara yo mismo con sumo esmero, y que estaba situada en uno de los valles mas amenos de Chile. Seria á mediados de Noviembre, temporada de intensos calores. Me latía una sensacion inexplicable de bienaventuranza al volver á visitar mis penates y aquel bienestar con que los habia yo mismo realzado. ¡Qué noche tan deliciosa! La luna se encumbró pausadamente sobre

la cordillera lejana de los Andes, vagando tranquila por la esfera despejada, cada vez mas resplandeciente y empañando los demas astros con su brillantez. Admiréla algun tiempo con una dicha entrañable y difícil de expresar, que no es ni la alegría ni el arrebató del placer. Cerré la puerta, y despues de haber echado en la chimenea algunas ramas aromáticas, acudí á mis libros. Habia permitido á mi hermoso lebel negro y á un perro de muestra, su compañero y amigo, que se echasen sobre la piel de león que servia de tapiz de chimenea, y como si conociesen que la condicion indispensable de su presencia era el mas cabal sosiego, no se oía mas ruido que el de su respiracion, el chisporroteo de la madera y el rumor de las planas que hojeaban mis manos. Habia en un vaso de arcilla azul algunas flores que un niño me trajera por la mañana, de suerte que todos mis sentidos estaban blandamente embargados.

Un ladrido agrio, veloz y repentino de mi lebel disipó el embeleso de aquel casi sueño. Dejé la postura inclinada que mi flojedad habia tomado, y ví delante de mí las dos orejas derechas y tiesas, los ojos centellantes como los de vibora, del vigilante animal que acababa de despertarme. Mi primer pensamiento fué admirar aquel modelo de las formas del animal doméstico: ¡era el ademán de mi lebel tan airoso, tan bello! Contemplaba su elegancia simétrica, la incomparable delicadeza de sus miembros, su flexible y nerviosa estructura, cuando el otro perro que dormia cerca de él sacudió perezosamente la cabeza

y se levantó tambien. Dejóse percibir un estruendo sordo, y la lámpara se estremeció; era un terremoto. El instinto de aquellos dos animales habia previsto el vaiven que iba á sobrevenir. Acababa de reñir á estos dos pobres animales y de imponerles silencio, cuando el terremoto aumentó: un vaiven violento derribó el candil, y corri con ánimo de salirme. El suelo vacilaba ya á lo largo, ya á lo ancho, como la cubierta de un navío: á un movimiento de Norte á Sur sucedió rápidamente otra vibracion del Este al Oeste; no parecia sino que la tierra era herida por choques eléctricos. Despues el movimiento pareció hacerse circular, y que un torbellino espantoso lo confundia todo. Quise atravesar el umbral, pero un mueble colocado al exterior de la puerta que se abria hácia afuera me impidió el paso. Entretanto el vaiven se dejaba sentir mas á cada momento, y dos veces caí y me levanté. Volvíme hácia otra puerta delantera, que en vano procuré abrir; cuando resonó un estruendo espantoso y un rugido tremendo que parecia salir de las entrañas del globo destrozado, seguido de la caída de mi edificio, que vino al suelo como estrellado por un derrumbe, doblegándose como una caña hasta sus cimientos y sepultando entre sus ruinas todo lo que contenia el aposento: muebles, animales, libros, cristales, fueron desmenuzados, confundidos, aplastados en un caos repentino é imprevisto. Vínoseme encima la librería, y permanecí sin sentido y casi sin vida por un rato que no puedo determinar.

Iba á ahogarme una nube de humo y de polvo,

cuando volví en mí. Abríme penosamente paso al través de un monton de ladrillos, piedras, libros, utensilios que medio me cubrian, y cayendo y levantando conseguí al fin salir á respirar el aire libre. Un sinnúmero de hombres y mujeres, arrodillados en el suelo, á quienes traqueaba el terremoto mientras oraban, golpeándose los pechos é invocando á la Santísima Virgen, hacian alternar espantosos gemidos con sus letanías. El firmamento estaba sin una nube, y la luna en medio del horizonte diáfano, parecia sonreír á aquellos infelices. El lago inmediato habia desaparecido tragado por la tierra, y su negro boqueron ofrecia en sus desgajadas orillas el aspecto de una hilera de sepulcros. Las aves de noche estaban calladas, y tan solo se oian las letanías mezcladas de gemidos. Los caballos que los aldeanos habian atado á los árboles, temblaban y se estremecian despavoridos en medio de un trastorno sin ejemplo para ellos y que admiraba su instinto.

El suelo se hinchaba y hundia sucesivamente como el mar que encrespa el huracán. Precipitábase de las colinas circunvecinas derrumbes de arena mezclados de arcillas y pedruscos casi desmenuzados por la tormenta. El lago que el abismo habia tragado volvió á aparecer, no ya como una mole de agua pacífica, sino como una trompa espumosa que salia por mil poros abiertos y compuesta de innumerables columnas que vomitaba el abismo que lo engullera. Que uno se figure estos surtidores de agua agigantados, desprendiéndose de una altura prodigiosa en lluvia leve, borbotando en su antiguo lecho, y convirtiéndose otra

vez en lago, despues de haber volado por los aires. Aterrados los aldeanos á este espectáculo, redoblan sus alaridos: sabian que el lago comunicaba con el mar, y muchos ejemplares recientes les hacian temer que el mismo Océano, extremando el impulso del terremoto, se levantara contra ellos y los sepultase bajo sus cataratas. Entonces sus alaridos descompasados, con los redobles del viento y los ecos de los peñascos levantados y hendidos, hubieran hecho agolpar la sangre en el corazon del mas valiente.

Acababa un ganado vacuno, de mas de seiscientas cabezas, cercado en las riberas del mar, de romper sus palenques, y se atropellaba hácia las montañas como arrebatado por un torbellino. Los caballos le siguieron, y vi á aquellos animales, á quienes su insufrible terror enloquecia, romper con arrebato impetuoso sus riendas y cabestros, y con la cabeza alta, las crines al viento, relinchando y saltando, galopar por los despeñaderos, los troncos aislados y los peñascales. Imposible es olvidar aquella noche. Me parece estar oyendo todavía aquel galope estruendoso; los gritos de agonía de los animales que caian moribundos; los bramidos de los toros, el ruido de las ramas y los troncos que rompian en medio de la carrera; los dolorosos lamentos de las mujeres; la extremada vocería de la desesperacion de los hombres, y los descompasados gritos de las aves, que despues de un largo silencio de asombro, revoloteaban, se elevaban, cerníanse y buscaban en vano un árbol ó un peñasco sólido donde posarse. Y como para hacer aquella escena mas portentosa, exten-

diase sobre el caos infernal un cielo despejado y lleno de lumbre apacible: jamas la luna resplandeció con mas pompa; nunca la atmósfera estuvo mas embalsamada de perfumes y de frescura.

Entretanto los restos de mi quinta, caidos sobre las ascuas del hogar, se habian incendiado y lanzaban columnas de humo. ¡Ay de mí! ¡fué necesario perder mis libros tan raros, mi Shakespeare, una coleccion preciosa de láminas, y tantos tesoros que me habian costado tan caros, y que me prometian tanto recreo! El salvaje que apurada la pólvora, y que en medio de un invierno de América, lejos de toda morada humana, sin otra arma que su escopeta, sin otro alimento que el producto de su caza, llora la pérdida de su único recurso, no experimenta dolor mas intenso que el mio en aquel trance. Apenas si conseguí salvar dos ó tres volúmenes, algunas esteras, utensilios para el té, mi mejor lazo y mis arneses de montar.

El dia que sigue á un terremoto presenta un espectáculo del cual renunció á dar algun concepto. Me trasladé á la ciudad mas cercana, ciudad sumptuosa hace poco, con un puerto de mar y un comercio floreciente. Las trece leguas que recorrí no me ofrecieron mas que exterminio. Cada vez que detenía mi caballo sentia temblar la tierra, mas este movimiento dejaba de percibirse cuando le hacia andar al trote ó al galope. Llegamos á la márgen de un rio cuyo cauce seco no ofrecia mas que una rambla anchurosa, y cuyas aguas, abriéndose un nuevo camino, delinearon un surco fangoso por medio de campos arados, y talados ahora. Velanse aparecer techos de casas y cimas de ár-

boles en medio del río así trasformado, y cuyas olas, estrellándose en mil tropiezos, batallaban todavía contra aquel cauce trabajoso. La campiña había mudado de aspecto. Los valles estaban llenos de peñascos agigantados: una senda que descendía hasta la playa del mar, había desaparecido, y no encontré mas que un peñón tajado á pico, en cuya base bramaban las olas. Todas aquellas quintas que había visitado tantas veces, cuyo movimiento é industria quedarán grabados en mi memoria, estaban arruinadas; estuve mirando á sus antiguos poseedores, sentados en medio de los campos, desesperados, mudos, con las manos juntas, con los ojos al cielo, y desentendiéndose de las preguntas que les hacia, lastimados y como anonadados bajo el peso de la calamidad.

Cuanto mas me acercaba á la costa, el aspecto de la campiña mostraba mas patentes las huellas terribles del desastre. No se veían mas que techos arrebatados; muebles esparcidos, en medio de los campos; huertos, poco antes cultivados con el mayor esmero, destruidos, y los bueyes y las vacas, aprovechándose de la ausencia y del terror de sus dueños, se paseaban á sus anchuras, se metían por las salas abiertas, y se apoderaban de la morada del hombre. Pero nada puede compararse al aspecto de la misma ciudad.

Era esta una de las mas hermosas de la América del Sur; tenía por punto de vista una bahía semicircular salpicada de velas y de mástiles, y descollaba en su centro una iglesia en extremo pintoresca. Los mas ricos mercaderes habían construido en ella casas lujosas que adornaban sus mu-

chas calles; mas apenas podia seguirse el rastro de las ruinas por aquellos antiguos tránsitos. Templos, casas, castillos y chozas habían padecido el mismo destino: yacían por el suelo veinte campanarios; las tapias de los huertos se habían derumbado, y los senderos estrechos y las calles de segundo orden estaban todos desconocidos. Aquí se estaba viendo un altar mayor sin iglesia; allí una cama española muy alta que estaba señalando su anterior aposento; mas allá un chapitel solitario, ó el alero de un techo en equilibrio sobre un lienzo de pared, se alzaban en el aire y amenazaban al transeunte con su inmediata caída. Un riachuelo, detenido en su carrera por los materiales amontonados que no podia arrollar, había formado en medio del coro de la principal iglesia un lago donde nadaban los ornamentos sagrados, las estatuas de los santos, la cruz y el tabernáculo. Nada de lo que la mano del hombre labrara había quedado intacto; todas las avenidas estaban llenas de cadáveres y restos de muebles y de niños magullados sobre el regazo de sus madres. Pero la hermosura de la Naturaleza era siempre la misma; siempre risueño el cielo azul bañaba los cerros; las aves del mar empezaban á lanzar sus alaridos agudos; el grandioso estruendo de las olas que se quebraban en la playa no había perdido nada de aquel apacible murmullo que tanto favorece á la meditacion, y el sol centelleaba con mas esplendor que nunca.

Até mi caballo á un palenque, y salté á una lancha que me condujo á bordo de un buque que venia de la India y á cuyo capitán debía entregar

una carta. Cuando se hizo percibir el primer choque—me dijo el capitán—toda la mole de las aguas se dirigió hacia adelante, como si el puerto fuese á quedar vacío de una sola vez; mis áncoras se rompieron y la nave quedó volcada sobre sus portas. Esta lámpara rota que ve vd. balancearse aún en mi camarote, es un testimonio de la violencia del empuje. Al principio el agua se retiró y la playa volvió á quedar seca; el mar, retrocediendo sobre sí mismo, dejó clavadas en la arena las embarcaciones mas pequeñas; pero no tardó en volver, y lanzándose sobre las casas de la ciudad, destruyó algunas de ellas. Bien pronto volvió á caer mas abajo de su nivel acostumbrado, sea que la costa se hubiese elevado por el terremoto, sea que profundos abismos hubiesen engullido cierta porción de aguas marinas.

Pasé el día á bordo de la fragata. Por la tarde, al volver la vista á la playa, me admiré del profundo silencio que habia sobrevenido al estruendo de todas las industrias. Las campiñas y las lomas brillaban á lo lejos con los fuegos de los vivaques encendidos de aquellos infelices que no tenían ya hogar propio. Bien pronto, por una consecuencia inexplicable del fenómeno, el cielo se cubrió de nubes, el resplandor de la luna se eclipsó enteramente, y aunque nunca llueve por aquella temporada en las provincias de Chile, la lluvia inundó la tierra. La brisa lejana traía á nuestros oídos los himnos de los paisanos y el canto de los sacerdotes, y veíamos sesgar por harrancos y fragosidades, la larga hilera luminosa de las hachas de la procesion.

CARTA XVI.

Manantiales y fuentes.—Su utilidad.—Manantiales notables de agua dulce en México.—Aguas minerales de México.—El Peñon.—El Pozo de Guadalupe.—Aguas azufradas de Puebla.—Aguascalientes.—Aguas de Aljocopa.—Manantiales y fuentes notables de Europa y Asia.—Geysir.—Manantial de pez en Zante.—Agua jabonosa de Foix.—Agua que blanquea en el acto el cabello.—Fuente flamígera de Foseley.—Pozos frescos.—Vaucluse.—Fuentes y termas de Roma.—Otra vez Baden.—Aix-la-Chapelle.—Vichy.—Aguas minerales en España.—Pozos artesianos.—Observaciones.

México, Enero 20 de 1862.

Nunca habia yo apreciado prácticamente el valor de los manantiales, hasta una tarde en que fatigado por una larga carrera al través de llanos y montecillos, en seguimiento de un magnífico gabilan, tuve que reclinarme en el césped bajo una encina secular, cuya ancha sombra me cubria amorosamente, y cuyas ramas movientes me convidaban al sueño: mi pecho ardía en una sed devoradora, y aunque estábamos en el mes de Febrero, y que en Jalapa el ambiente es muy templado y aun fresco en esa estacion, sentia un calor sofo-

una carta. Cuando se hizo percibir el primer choque—me dijo el capitán—toda la mole de las aguas se dirigió hacia adelante, como si el puerto fuese á quedar vacío de una sola vez; mis áncoras se rompieron y la nave quedó volcada sobre sus portas. Esta lámpara rota que ve vd. balancearse aún en mi camarote, es un testimonio de la violencia del empuje. Al principio el agua se retiró y la playa volvió á quedar seca; el mar, retrocediendo sobre sí mismo, dejó clavadas en la arena las embarcaciones mas pequeñas; pero no tardó en volver, y lanzándose sobre las casas de la ciudad, destruyó algunas de ellas. Bien pronto volvió á caer mas abajo de su nivel acostumbrado, sea que la costa se hubiese elevado por el terremoto, sea que profundos abismos hubiesen engullido cierta porción de aguas marinas.

Pasé el día á bordo de la fragata. Por la tarde, al volver la vista á la playa, me admiré del profundo silencio que habia sobrevenido al estruendo de todas las industrias. Las campiñas y las lomas brillaban á lo lejos con los fuegos de los vivaques encendidos de aquellos infelices que no tenían ya hogar propio. Bien pronto, por una consecuencia inexplicable del fenómeno, el cielo se cubrió de nubes, el resplandor de la luna se eclipsó enteramente, y aunque nunca llueve por aquella temporada en las provincias de Chile, la lluvia inundó la tierra. La brisa lejana traía á nuestros oídos los himnos de los paisanos y el canto de los sacerdotes, y veíamos sesgar por harrancos y fragosidades, la larga hilera luminosa de las hachas de la procesion.

CARTA XVI.

Manantiales y fuentes.—Su utilidad.—Manantiales notables de agua dulce en México.—Aguas minerales de México.—El Peñon.—El Pozo de Guadalupe.—Aguas azufradas de Puebla.—Aguascalientes.—Aguas de Aljocopa.—Manantiales y fuentes notables de Europa y Asia.—Geysir.—Manantial de pez en Zante.—Agua jabonosa de Foix.—Agua que blanquea en el acto el cabello.—Fuente flamígera de Foseley.—Pozos frescos.—Vaucluse.—Fuentes y termas de Roma.—Otra vez Baden.—Aix-la-Chapelle.—Vichy.—Aguas minerales en España.—Pozos artesianos.—Observaciones.

México, Enero 20 de 1862.

Nunca habia yo apreciado prácticamente el valor de los manantiales, hasta una tarde en que fatigado por una larga carrera al través de llanos y montecillos, en seguimiento de un magnífico gabilan, tuve que reclinarme en el césped bajo una encina secular, cuya ancha sombra me cubria amorosamente, y cuyas ramas movientes me convidaban al sueño: mi pecho ardía en una sed devoradora, y aunque estábamos en el mes de Febrero, y que en Jalapa el ambiente es muy templado y aun fresco en esa estacion, sentia un calor sofo-

cante, y mis sienes latian con pulsaciones calenturientas. Un vallecito pequeño se extendía á mi derecha, y ciertos rastros cenagosos que descubrí á su entrada me indicaban la existencia de algunos veneros. Caminé ansioso y como enloquecido por la sed, apartando ramas, cuya frescura excitaba mas mi deseo, hasta que llegué á un grupo de peñas húmedas, cuyos poros despedían gotas de diamante que caían en un pequeño receptáculo, con una música idéntica á ciertas notas tiplas y armoniosas del piano ó de las teclas de cristal del timpano. Dos veces absorbí con delicia el contenido de aquel precioso receptáculo, y sintiéndome desfallecer como si un licor narcótico se hubiera apoderado de mis sentidos, me quedé dormido al borde mismo del manantial, teniendo la mano sobre mi escopeta y el gavilán á mis pies, con sus ojos aún abiertos, magníficos y resplandecientes, y con sus alas extendidas como en ademán de volar.

Se comprende la ansiedad de los israelitas acosados por la sed ardiente del desierto: me parece ver sus rostros bañados en sudor, su ademán suplicante y desfallecido; me parece oír sus clamores y ruegos al principio y en seguida sus murmuraciones, que Dios perdona lleno de misericordia; luego me he figurado ver á Moisés, que adelantándose con paso majestuoso y llevando la vara misma con que secó el Mar Rojo, se dirige al monte Horeb, hiere la peña y hace saltar un fresco y abundante raudal que calma la sed de aquel pueblo ansioso. (El Exodo, cap. 17.) Habrás visto varios cuadros que representan este sa-

grado pasaje, y habrás notado cómo se olvidan los pintores de que un manantial que acaba de brotar no puede tener el cauce abierto y antiguo que dibujan en esos cuadros.

Como si no fueran suficientes á las necesidades del hombre las lluvias y los rios, el Autor de la Naturaleza hace brotar de las entrañas misteriosas de la Tierra, multitud de manantiales que calmen la sed de los viajeros fatigados, ó de los vivientes del desierto; y cuyas aguas, á veces minerales y templadas en diversos grados de calor, curen las enfermedades y miserias de la especie humana.

En nuestra República existen multitud de manantiales de ambas clases, siendo notables entre los que yo conozco el de *Ojo de Agua*, que habrás visto entre Puebla y Perote, que es muy abundante y de aguas azuladas y muy dulces: brota junto de unas peñas que parecen volcánicas, y forma un riachuelo como de cuatro ó cinco varas de ancho y un pié de profundidad, el cual se va deslizando por la inmensa llanura que se extiende frente á la Venta que lleva el nombre del manantial. En esta ciudad de México tenemos la Alberca de Chapultepec, cuyas aguas abundantes y hermosas envían el agua gorda que surte á media capital, por medio de una arquería que llega hasta el Salto del Agua; y tenemos tambien los manantiales de los Leones, el Desierto y Santa Fé, que vienen del Poniente, y nos traen sus aguas delgadas de que se abastece la otra media ciudad, por la arquería que llega hoy hasta la plaza de San Fernando, segun recordarás, y que antes se extendía aun mas al centro. El manantial de Azcapotzalco, que sur-

tia antes al barrio de Tlaltelolco, no existe ya hoy, y por eso se ha ido despoblando esta parte de México.

Puebla de los Angeles tiene tambien ricos manantiales de agua dulce, que puede considerarse como de un sabor medio entre la gorda y la delgada de México. Yo he tomado allí diez años una agua exquisita que descende del manantial de Amalucan, casi al Oriente de la ciudad, y que surte al Colegio Carolino y algunas fuentes publicas. En nuestro Jalapa tenemos, ademas de multitud de pozos que se llenan con veneros de agua dulce y excelente, los manantiales de *Xalitlic*, de los que entiendo forma parte el mentado de *Techacapa*; y tenemos tambien los de los *Chorros de San Pedro y Poblano*.

La República mexicana abunda en aguas minerales que se emplean con buen éxito en la curacion de ciertas dolencias. Cerca de la capital existe un manantial denominado el *Peñon de los Baños*, por el cerro á cuyo pié está, encontrándose á una legua por el Oriente de dicha capital; y otro al Norte que se conoce con el nombre de *Pozo de Nuestra Señora de Guadalupe*, al pié del cerro *Tepeyacac*. El primero es de aguas calientes ó termales, templadas de 30 á 32 grados de Réaumur, y cuyo surtidor no baja de seis á ocho pulgadas. Antes de la conquista estaba rodeado de la laguna, y por sus huertas y arboledas era un sitio de recreo del emperador. Hoy no hay allí mas que una habitacion y baños. Sus aguas, que son muy trasparentes, inodoras, y de sabor ácido, han gozado desde tiempo inmemorial una gran reputa-

cion medicinal, y han sido y son recomendadas para todos aquellos casos en que es preciso provocar la traspiracion.

El Pozo de Nuestra Señora de Guadalupe es de agua fria, amarillenta, de sabor mas ácido que la del Peñon, y oliendo algo á betun; está rodeado de una reja de fierro y cubierta por una bóveda que cierra una pieza anterior á una capilla dedicada á la misma Virgen. La existencia de este manantial se pierde en la noche de los tiempos, y sus aguas constituyen, en concepto de los químicos que las han analizado, una verdadera limonada carbónica, ó un compuesto ferruginoso acaso mas eficaz y constante que las famosas píldoras de Bland ó de Vallet, y hoy el carbonato de E. Merle, reputado como infalible.

Como á dos leguas de Aguascalientes, en la hacienda de la Cantera, se encuentran tres veneros de agua, distantes entre sí unas ocho varas, presentando el raro fenómeno de que el primero es de agua muy caliente, el segundo la produce muy templada, y el último muy fria; las tres corrientes se unen en una poza que tendrá unas cien varas de circunferencia, y que sirve de baños, en que segun el gusto se puede escoger el temple que mas acomode al cuerpo.

Me acuerdo haber visto en los Baños de Aljocopa, como á diez leguas de Puebla, y en las inmediaciones de Atlixco, á poca distancia del pequeño caserío que se llama Aljocopa, un abundante manantial, cuyas aguas brotan heladas, y van corriendo y formando diversas pozas en que se van calentando á proporcion que se alejan del

manantial, hasta formar un río cristalino. Era mi delicia hace catorce años, escaparme de la casa en que vivíamos en Atlixco, y en compañía de varios amigos, correr á caballo hasta esos baños y zambullirme sucesivamente en todas las pozas, comenzando por la mas templada. Si es que el apé- tito de un muchacho puede ser por alguna causa mas excitado de lo que ordinariamente lo está, el baño nos ponía en magnífica disposición de pedir de almorzar en una de las casitas de palma de los habitantes de Aljocopa, y devorar bajo la amiga sombra de un ahuehuate inmenso, una docena de *claclauyos* (especie de tortilla rellena de frijol y chile, y en forma como de un plátano aplastado), y de beber algunos vasos de pulque.

En los suburbios de Puebla hay dos ojos de agua azufrosa, con que se curan las enfermedades cutáneas principalmente, y á mayor distancia tengo noticia de que hay cierto manantial cuyas aguas tienen la propiedad de petrificar los objetos que caen y residen en ellas por algun tiempo.

En Europa y Asia hay multitud de fuentes que ofrecen particularidades notables. En la isla de Islandia (de Dinamarca) existe un surtidor de agua caliente, conocido con el nombre de *Geyser*, que brota de una peña á ciertas horas del día, pero con sacudimientos y por intervalos. Los golpes impetuosos los anuncia un ruido sordo parecido al de cañonazos lejanos, que se suceden y aumentan como si se aproximase la pieza de artillería. Cuando va á brotar el golpe de agua, se estremee la tierra en contorno de la madre, de modo que parece que va á levantarse y reventar. Fren-

te á *Geyser* hay un monte de mas de cuatrocientos piés de elevacion, y los habitantes de allí aseguran haber visto alzarse á menudo el tiro de agua hasta la cima de esa prominencia. Los manantiales de agua caliente son muy numerosos en Islandia y usan de ellos los naturales para cocer sus alimentos de vegetales, peces ó carne; pues no se requiere mas que colgar sobre la boca del manantial la olla ó vasija, para que en poco tiempo se cueza cuanto contiene; providencia admirable en aquel país en que escasean tanto los árboles para hacer leña.

«Si se colocan medallas—dice Antoine—bajo un chorro de agua del manantial de Arcuel (en Francia) al cabo de un rato mas ó menos dilatado, se obtienen piedras grabadas. Las aguas de la fuente de Saint-Allire, en Clermont, departamento de Puy-de-Dôme en Francia, han producido otro prodigio mayor, levantando una masa de piedra de una sola pieza, que tiene doscientos cuarenta piés de largo. Este puente natural tiene en una de sus partes hasta doce piés de ancho, y no debe su formacion mas que al sedimento que las aguas de aquel manantial deponen continuamente.

«Entre las demas fuentes ó manantiales que ofrecen alguna singularidad, se ve uno en la isla de Zante (del archipiélago de la Grecia), del que anualmente se sacan cien barriles de pez negra. Á tres ó cuatro leguas de Baku, villa de Shirvan al Norte de Persia, se encuentran muchos manantiales de nafta, especie de aceite betuminoso que sirve para alumbrado. En Acqs, cerca de Foix

(Francia), hay una fuente cuya agua jabonosa sirve para limpiar y blanquear el lienzo. Otra fuente aun mas prodigiosa posee el condado de Waterford en Irlanda, pues vuelve instantáneamente blanco el cabello y la barba á los que se lavan con su agua. Hay tambien manantiales con un sabor vinoso como la *Fuente de Boseley*, en la provincia de Shrops en Inglaterra, y cuya aparicion es un hecho curioso que voy á referir.

« En medio del mas profundo sueño despertó á los habitantes del canton un ruido terrible, cual nunca jamás se habia sentido semejante: la tierra parecia tan agitada, que se creyó habia llegado ya el momento de la destruccion general del globo. Todo el mundo se levantó en un instante: los que tuvieron suficiente valor ó sangre fria para arriesgarse á inquirir la causa de tamaño desastre, salieron de sus casas y se reunieron para encaminarse al paraje de donde al parecer salia aquel ruido. De mas de doscientos individuos que se juntaron, no hubo siquiera siete ú ocho que se atreviesen á llegar á un montecillo distante como cien pasos del rio Savern, al pié del cual habia una fundicion. Pronto conocieron que en efecto el ruido salia de allí: toda la superficie de la tierra estaba en una violenta agitacion, y se elevaba y hundia alternativamente muchas veces en el espacio de un minuto. Uno de entre aquellos, mas atrevido que los demas, hizo con su cuchillo un agujero en la tierra, y en el instante se elevó impetuosamente un chorro de agua á una altura de seis á ocho piés, siendo tan violenta la erupcion, que echó al suelo á aquel hombre. Un momento des-

pues, habiendo pasado este mismo con una luz cerca del manantial, se inflamó el agua y arrojó llamas. Habiéndose reiterado el mismo experimento con igual resultado, el dueño del terreno, queriendo conservar una singularidad tan curiosa, hizo construir una cisterna y cubrirla dejando una abertura para satisfacer los deseos del público. Aproximando una luz al agujero hecho en la cubierta de esa cisterna, el agua prende fuego y arde tanto tiempo como tarda el aire exterior en ejercer su fuerza; pero no bien se levanta la cubierta cuando desaparecen las llamas. El grado de calor de aquel fuego es tal, que si se coloca sobre el agujero una olla con agua y carne, se cuece esta tan pronto como pudiera en el fuego mas vivo, y reduce á cenizas grandes trozos de madera verde. Mucho mas sorprende el que á pesar de su violencia no manifiesta el agua el menor grado de calor, sino que antes bien está tan fria como la de las demas fuentes, de lo que se deduce que el fuego no reside en ella, y que es solo un vapor inflamable que penetra la tierra al mismo tiempo que el agua, que se introduce hasta en el mismo manantial, y que se inflama y arde como la nafta en el agua. »

Hay cerca de Vesoul (Alto Saona en Francia) una madre llamada *Pozos frescos*. Es una abertura de catorce brazas de ancho y veinte de profundidad, que va disminuyendo en forma de embudo hasta el ancho de dos brazas, y no tiene mas que un declive por donde se derrama el agua formando una fuente. Despues de las grandes lluvias sube á veces el agua hasta la abertura superior, y

cae á borbotones y en tal abundancia que anega los campos. Esta inundacion, que por lo regular acarrea muchos daños á las tierras, salvó en cierta ocasion á Vesoul sitiada. Sucedió que algunos soldados alemanes, amotinados, se dirigieron contra aquella ciudad dispuestos á saquearla, y con la artillería y escalas prontas. En aquel momento el manantial de *Pozos frescos* inundó de repente la campiña, aunque la lluvia no habia pasado de veinticuatro horas. Los sitiadores creyeron que los habitantes tenían á su disposicion algunas cataratas, y echaron á huir, abandonando hasta sus armas y bagajes para sustraerse con mas celeridad á la inundacion.

Una de las fuentes mas singulares y célebres es la de Vaucluse, á cuatro leguas de Aviñon capital del Departamento de Vaucluse en Francia. «Mi primer anhelo—dice Dupaty, en sus *Cartas sobre Italia*—ha sido el ver la fuente de Vaucluse que visité ayer, y no sé por qué digo ayer, cuando me parece que aun hoy la veo. Se me figura estar aún mirando escaparse de en medio de una cordillera de montes como de un gran embudo, un rio que trepa, se eleva y de pronto sale de sus diques con una impetuosidad, un ruido, un hervor, unas espumas y cascadas que jamás la pluma del poeta ni el pincel del pintor podrán retratar. Esta es la fuente Vaucluse. A pocos instantes se calma aquel rio, semejante á los temperamentos bien acondicionados, á quienes si su viveza arrebatada por de pronto, tranquiliza inmediatamente su característica bondad. Cambia entonces las plateadas olas por otras de color azul; las derrama, rueda y aban-

dona sobre una alfombra de esmeraldas, pero pronto se divide en una multitud de riachuelos para atravesar un valle encantador. Al salir de él vuelven á reunirse los riachuelos, partiendo todos juntos á regar, fecundar y embellecer con el nombre de rio Sorgue el ameno condado de Aviñon. La memoria de Petrarca y de Laura hermocean todo aquel paraje, y como que lo trasforman y encantan. Me senté sobre la punta de un risco, en donde permanecí una hora entera embriagándome con el placer del ruido de las aguas, la verdura de los céspedes, el brillante azul del cielo y el recuerdo de Laura. En aquel estado de mi alma pasé revista á todos los objetos que me son caros; me figuré ver á mis hijos travesear por aquella lozana yerba, correr por las orillas dando alborozados gritos, que resonaban juntamente en los ecos y en mi corazón.»

Roma, la capital del mundo católico, encierra magníficas fuentes, y todavía existen los soberbios acueductos de *Aqua Martia*, *Aqua Virgo* y *Aqua Paoli*, y los restos de las *Termas*, ó baños calientes de Tito, de Caracalla y de Diocleciano. En Paris se ven aún en la calle de la Harpe los restos de las termas de Juliano.

Los baños minerales de mas fama en el dia son los de Baden, ciudad del Gran Ducado de Baden, de Alemania y de la que te hice mencion al recorrer las riberas del Rhin en una de mis cartas anteriores; los de Aix-la-Chapelle, ciudad importante de los Estados rusianos, donde se encuentra el sepulcro de Carlo-Magno, cuyos restos, que se conocen con el nombre de *Grandes reli-*

quias, se exponen al público cada siete años. Las aguas de Aix son sulfurosas y ferruginosas, y tienen gran reputacion. Finalmente, la ciudad de Vichy, departamento del Allier en Francia, tiene aguas termales muy afamadas, á las que se atribuyen virtudes aperitivas y estomacales, empleándose tambien contra las obstrucciones, el reumatismo, etc. Esas aguas entran en la composicion de las pastillas que se llaman de Vichy, y que son uno de los mejores digestivos. La España abunda en manantiales de aguas medicinales, contándose hasta 170 de ellos, de los que han sido ya analizados 86, resultando 19 de aguas acidulo-gaseosas, 16 de aguas ferruginosas, 19 de aguas salinas y 32 de aguas sulfurosas. Las aguas termales de temperatura mas elevada son: Alicun á 27° de Réaumur; Alhama de Aragon á 29°; Baños de Bejar, Cestona, Fuencaliente y Zuyar 30°; Cالدetas 33°; Thermas 34°; Alhama de Granada 35°; Caldelas 37°; Caldas de Reyes 39°; Almeria, Archeda y Arnedillo 42°; Caldas de Cuntis 46°; y Caldas de Mombuy 56°.

Los adelantos de la industria humana han llegado hoy hasta el grado de producir fecundos manantiales en los sitios en que la naturaleza los ha negado. No sé qué idea tengo de que la invencion de los pozos artesianos se debe á los chinos; y en el dia se ha extendido en Europa y los tenemos en nuestra República, y principalmente en la capital de México. Estos pozos se hacen practicando un barreno perpendicular en la tierra, hasta que llegue á las corrientes ó depósitos interiores de agua; pues estando allí estrechado este ele-

mento, y siendo nula por otra parte la resistencia del poco ó ningun aire del taladro ó tubo, salta necesariamente el agua hasta la superficie del terreno, y constituye un surtidor mas ó menos abundante, segun la cantidad del depósito respectivo. El pozo artesiano mas notable de que tengo noticia, es el de Grenelle en Francia, del cual te hablé ya en otra de mis cartas. (Carta III.)

Tendrá, pues, el hombre aguas crisalinas que calmen su sed en los momentos de fatiga, estanques transparentes y frescos en que atenuar los rigores ardientes del verano y del estío, y tambien aguas tibias y minerales que fortalezcan y restauren sus miembros enfermos y estenuados.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL

CARTA XVII.

Estados diversos del agua.—Los vapores.—Las nubes.—La lluvia.—Los torrentes.—Lluvias extraordinarias de sangre, de azufre, de peces, de ranas, etc.—El granizo.—Granizadas célebres.—La nieve.—Exámen microscópico de la nieve.—Los aludes.—El rocío.—Teoría de su formación.—Utilidad de esas diversas transformaciones del agua y causas que las producen.—El vapor y el agua aplicados á la mecánica.—Aspecto de ciertas máquinas.

México, Enero 26 de 1862.

La gran cantidad de vapores que el calor del sol hace salir de la tierra, no se lanzan á vagar inútilmente por la atmósfera, sino que dispuestos de diversas maneras y con varias modificaciones, van á componer las nubes, las lluvias, el granizo, las nieves y el rocío, según las necesidades urgentes de cada clima ó region, volando en alas de los vientos á distancias enormes, y guiados por la mano invisible de la Providencia.

Esas emanaciones forman á veces magníficos mantos de gasa con que envuelven y refrescan los bosques expuestos á perecer por los ardientes rayos del sol: en otras ocasiones se agrupan en los aires y abrigan de los calores del estío las mieses

que el labrador sobresaltado veía comenzar ya á doblarse sobre sus desfallecidos tallos. ¡ Con qué gratitud no mira el viajero las nubes amigas, que ya le libertan de los rayos solares ó le refrescan rodeándole de vaporosas neblinas!

El Autor de la Naturaleza se vale de los vientos para verificar las diversas trasformaciones del agua y conducirla de uno á otro extremo del universo. « Es muy digna de admiracion—dice Aimé Martin—la igualdad con que el viento distribuye las nubes, los rocíos y las lluvias: mide las aguas para cada clima, para cada campo y para cada jardín, y una ley suprema le instruye de los lugares que esperan su socorro. Jamas conduce las nubes á los desiertos arenosos, pues no debe perderse inútilmente ni una sola gota, y allí la humedad se infiltra por otros medios, cuales son las inundaciones del Nilo en Egipto; sobre la verdura de los campos es donde van á caer las dulces ondas que la fecundan. »

Los calores de la primavera y del estío elevan de la tierra tal cantidad de vapores, que acumulándose estos en nubes cuyo peso no puede ya resistir el aire, pues se llegan á hacer mas pesadas que el viento que las sostiene y las impele, caen devolviendo á la tierra las aguas que por los medios maravillosos del calor, se habian levantado y vagaban en caprichosas formas.

La primavera—dice Sturm—es la estacion de las lluvias benéficas. La fecundidad de la tierra pende principalmente de la humedad que aquella le proporciona. Si el riego de nuestros prados y campos estuviese confiado á los hombres, no po-

drian estos desempeñar tal encargo; y aun á pesar de todas sus fatigas, la sequedad y el hambre asolarían bien pronto al universo. En vano reunirían sus fuerzas y secarían los pozos y los arroyos, porque jamas pudieran quedar regados los vegetales todos, viniendo al fin á marchitarse estos y á perecer. Era, pues, necesario que los vapores estuviesen encerrados en las nubes, y que con el auxilio de los vientos se esparciesen por todas partes y bajasen sobre nuestras campiñas para vivificar los árboles y las plantas. Los tesoros que nos prodiga la superficie de la tierra, son sin comparacion de mas precio que cuantos metales y piedras preciosas encierra en sus entrañas. La sociedad humana pudiera muy bien subsistir sin oro y sin diamantes, pero no sin trigo, legumbres y yerbas. ¿ Quién podrá explicar todas las utilidades que las nubes proporcionan á nuestro globo? Una lluvia á tiempo renueva toda la faz de la tierra, de un modo mucho mas eficaz que el rocío, que por la noche humedece la yerba y las hojas. Los surcos del campo se empapan con las aguas benéficas que vierten sobre ellos las nubes. Los principios de fecundidad se desarrollan entonces en las simientes y favorecen los trabajos del labrador. Este siembra, planta y cultiva, y Dios es quien da el incremento. »

Es tambien admirable el ver cómo las nubes descargan el agua sobre la tierra, no en chorros inmensos como era de temerse, atendidos los volúmenes de agua que se encierran en esos grandes cúmulos de vapores, sino en lluvias inofensivas como las que pudiera producir una regadera.

El agua que cae en las lluvias corre por la superficie de la tierra y forma repentinos riachuelos que se llaman torrentes y que van á reunirse á los antiguos ríos: estos torrentes presentan á veces hermosos espectáculos, llevando en sus aguas ramas de árboles y flores con que los bosques parecen adornarlos y rendirles homenaje, y tiñéndose con los matices que les prestan las tierras de su tránsito. Te acordarás cómo describe el autor de *Picciola* uno de estos torrentes. «Me acuerdo—dice Saintine—que al atravesar los Alpes griegos, dirigiéndome á Italia, viajando á pié, con las alforjas de cuero al hombro y en la mano un herrado baston, me detuve pensativo á contemplar, no lejos de la garganta de Rodoreto, un vasto torrente entumecido por el deshielo de las nieves superiores. El ruido que hacia al precipitarse, las espumosas cascadas que á cada paso ofrecia la corriente, los diversos colores que presentaban las aguas, ya amarillas, ya blancas, ya negras ó pardas, eran una prueba de que habia excavado su cauce por entre capas de tierras blancas, calcáreas y apizarradas. Las enormes moles de mármol y sílice que pudo descalzar, pero no arrancar del suelo y que formaban otras tantas cataratas, añadiendo á todos aquellos ruidos otro distinto, y otras cascadas mezcladas con las primeras; los árboles enteros que arrastraba en su curso, saliendo la mitad fuera del agua, eran azotados en sus ramas por el viento que soplaba con violencia, y en el opuesto extremo sumergido lo eran por los remolinos y embates de las ondas; los fragmentos de terreno, cubiertos aún de verdura,

islotos desprendidos de las márgenes, seguian flotantes por la superficie del torrente é iban á estrellarse contra los árboles así como los árboles se quebraban al paso, chocando contra las rocas marmóreas y silíceas: todo ese desórden, toda esa confusion y estrépito, ese espectáculo encerrado entre dos altas riberas escarpadas, me detuvo por algun tiempo meditabundo y conmovido. ¡Dichoso torrente es el *Clusone!*»

Suelen caer de vez en cuando y en ciertos parajes algunas lluvias extraordinarias, como la de *sangre*, que consiste en que arrebatado por el viento el polen ó polvillo rojo que cubre ciertas plantas abundantes, ó el polvo de la tierra rojiza de cierros lugares, se mezclan estas sustancias con el agua de las nubes y la tiñen, dándole la apariencia de sangre; y cosa semejante acontece con las lluvias de *azufre*. A fines de Mayo de 1804—dice Sturm—cayó en Copenhague y cuatro leguas alrededor de esta capital de Dinamarca, una lluvia de polvos de color de azufre, en tanta cantidad, que aseguran haberse elevado tres pulgadas en el piso. Allí se calificó de azufre por el color y el olor; pero analizadas aquellas sustancias por el Dr. Proust resultó que este polvo era de la naturaleza y calidad del pólen que despiden las flores de ciertos árboles resinosos, especialmente del tulipan y el licopodio. M. Du-Tour dice haber visto atemorizadas á las gentes de Burdeos por una lluvia de esta especie; y el inocente polvo de los estambres de innumerables pinos fué tenido por cosa de mal agüero, y por un verdadero azufre, caído de paraje donde no lo hay. En

cuanto á las lluvias de ceniza, se explican fácilmente pensando que los volcanes en sus erupciones las arrojan en abundancia y á alturas prodigiosas, en las que el viento las arrebatada, llevándolas á grandes distancias. Mas notables son otras lluvias en que se ven caer peces pequeños, ranas ú otros animales, que son arrebatados por los remolinos ó mangas que se forman en el agua y que absorben y llevan hasta las nubes, columnas enteras de este elemento, con todo y los vivientes que lo habitan; y esos mismos remolinos en la tierra suelen llevarse consigo diversas clases de insectos, y aun las mieses de los campos, y luego las dejan caer con la lluvia. En 27 de Julio de 1803, hubo una tempestad á tres leguas de Lyon (Francia), que arrojó con granizo y agua hasta doce fanegas de una semilla desconocida en los contornos, y la que, sembrada luego en el real jardín botánico, resultó ser el *altramuz vellosa*.

El granizo se forma por la electricidad que en ciertas ocasiones y por medios misteriosos congela las gotas al desprenderse de las nubes, sucediendo á veces que caen todavía sin acabar de cuajarse. Que el fluido eléctrico toma parte en la producción del granizo, no tiene duda, pues el químico Quinquet ha hecho un curioso experimento que lo demuestra: colocó un vaso de cristal lleno de agua en un baño de agua fría, señalando el termómetro en ella 18 grados bajo cero; y descargando la materia eléctrica en el agua del vaso, de modo que no hiciese sino pasarla al través, quedó aquella convertida en granizo.

« Aunque es mas comun el granizo en el verano—dice Sturm—tambien cae en las demas estaciones. Graniza mas ordinariamente de dia que de noche. La figura y el grueso del granizo no siempre son iguales. Sus granos son á veces redondos y á veces cóncavos ó hemisféricos, y en otras ocasiones cónicos y angulares. Su grueso ordinario y su figura son como los de los perdigones; rara vez como las avellanas y nueces; sin embargo, se asegura que ha caído ya tan grande como huevos de ganso. Aun hay memoria del espantoso pedrisco que el 13 de Julio de 1788, á las ocho y media de la mañana, destruyó en Francia cuatro ó cinco leguas de campiña entre los bosques de San German y de Marly: fué tan terrible esta tormenta, que más bien que piedra, puede decirse que fueron grandes témpanos de hielo los que cayeron, durísimos, y algunos tan grandes que pesaban hasta diez libras. »

Recordarás que la sétima de las terribles plagas con que Dios castigó en Egipto la resistencia de su rey Faraon que no dejaba ir á los Israelitas, fué un espantoso granizo, cual no se había visto jamás, y por el cual perecieron los animales y siembras de los egipcios que despreciaron el aviso de Moisés (El Exodo, cap. 9). Si es cierto que el granizo suele ocasionar graves daños en los campos y en las poblaciones, no debe olvidarse que estos daños son parciales, dispuestos quizá por la Providencia como un castigo; y ya vimos en otra parte cómo esas tormentas y tempestades purifican la atmósfera en general, y consumen en los fuegos eléctricos de que van acompañadas,

todos los gases dañinos que amenazaban quizá atraernos una peste ú otros males.

Sorprendidos á veces los vapores que se desprenden de la tierra, por algun cambio atmosférico repentino y causado por vientos muy frios que vengan de otra region ó por efecto de las corrientes eléctricas, se encuentran cuajados de improviso y descienden en pajitas ó copos de nieve, cubriendo los campos con un manto blanquísimo. Esta nieve, en los lugares donde cae anualmente, lejos de causar daño á la fecundidad de los campos, le es muy provechosa. «La nieve—dice Aimé Martin en sus cartas á Sofia— es para una gran parte del globo lo que las aguas del Nilo para el Egipto. Cubriendo nuestras tierras con esos brillantes tapices, durante la estacion de las escarchas, es como ella impide que el frio atmosférico haga perecer las semillas y los gérmenes de las plantas. Ella calienta y fertiliza los campos. En las faldas del monte Atlas se ven desde el mes de Abril las puntas verdes de las espigas que atravesando la lustrosa superficie, crecen y se desarrollan á proporcion que ella disminuye; y apenas están aquellas mieses enteramente descubiertas, cuando el trigo ostenta ya sus doradas espigas y cae bajo la segur de los segadores. Los habitantes de la Saboya y de la Suiza deben á la nieve todas sus riquezas. A la vuelta de la primavera, cuando abandona los pastos que ha conservado, conducen los pastores sus ganados á la pendiente de las montañas, bendiciendo á la Providencia, que cuida de vestir la tierra con aquel nevado manto para preservarla del alcance de las escarchas.»

Te parecerá muy raro que una cosa tan fria como la nieve, preserve la tierra y las plantas del alcance de las heladas escarchas; pero fácilmente puedes encontrar una explicacion á este fenómeno, recordando que esa nieve pegada á la tierra impide la accion de los vientos, y causa reacciones prontas que producen gran aumento de calor, por lo mismo que no deja que salgan los vapores, sino que los devuelve, y produce los efectos mismos que la primavera y las lluvias verifican en nuestros campos. Por eso tambien en las regiones polares, la poca vegetacion que hay se desarrolla violentamente, y cuando el sol llega á derretir alguna extension de los hielos mas superficiales, aparece ya la tierra vestida con su manto verde.

Al agua, que por la accion del frio atmosférico llega á congelarse, y á los montones de nieve que se van hacinando por capas, llamamos hielos; y es muy digno de notarse que tanto la nieve como el hielo son menos pesados que el agua, de manera que sobrenadan en ella. Esto se explica notando que los hielos conservan muchos mas poros, al reunirse las partículas sólidas de que se forman, que el agua, que componiéndose de partículas líquidas y mas adaptables unas á otras, no dejan muchos intersticios entre sí. Examinada la nieve con el microscopio, presenta un fenómeno encantador y maravilloso. Figúrate que ves millones de estrellas de diamante, que atraídas unas á otras en virtud de cierta afinidad poderosa, se mantienen en grupos que á su vez forman otras estrellas mayores, ó círculos entrelazados, ó arcos esplén-

didos, ó brillantes guirnaldas y coronas que hasta deslumbran.

Suele la nieve causar estragos en las altas montañas; porque si llega á acontecer que uno de los copos que caen, rueda por un declive cuya inclinacion sea mas poderosa que la afinidad de la nieve que cae respecto de aquella que la recibe, entonces aquel copo va rodando suavemente al principio, y aumenta su volúmen con las partículas que se le adhieren en su curso, hasta que constituyendo una masa pesada cae en alguna poza de nieve, se detiene un momento, y haciendo oscilar toda la extension de aquel lago cuajado, produce un desequilibrio general en él, y lo hace desprenderse con horroroso estrépito en un terrible alud que desciende enfurecido por los flancos de la montaña, rompiendo á su paso cuanto encuentra y aumentando su magnifico raudal con multitud de árboles y peñascos. En un instante suele verse cambiado, por semejante fenómeno, el aspecto de una comarca entera, y á veces un valle poco antes rico y pintoresco, queda convertido en un caos de ruinas por donde salta un torrente bramador.

En otra ocasion te hice ya notar cómo la nieve se forma en las altas regiones de la atmósfera, donde no habiendo calor que mantenga en nubes los vapores que se desprenden de la tierra, por lo mismo que no hay muchos objetos que reflejen los rayos solares, se condensan allí y se dirigen á las extremidades de las montañas, que son otras tantas agujas eléctricas que los atraen, depositándolos para abastecer los manantiales de los rios.

Ademas de los medios de fecundidad que hemos visto al agua, tiene otro no menos admirable, y que consiste en el rocío. La formacion del rocío te será de fácil explicacion, si recuerdas que la presencia del sol en la tierra y en los vegetales produce un calor y una evaporacion continuos, y que esos efectos permanecen aún despues de haberse ausentado el astro benéfico. Sorprendidos esos vapores que siguen manando de la tierra y de las plantas, por una atmósfera y un viento frios á causa de la falta del sol, pierden en el acto aquella dosis de calor que los elevaba en forma de vapores, y vuelven á descender reducidos á agua, sobre las mismas plantas y la tierra que los despedian, cubriéndolas con la humedad y las gotas del rocío. Cosa semejante habrás observado que sucede en tiempo de invierno principalmente, cuando los vapores que se desprenden por la noche de una habitacion, encontrando por la parte de afuera de los cristales una atmósfera fria que les roba el calor, hace que pierdan en el acto la forma vaporosa y los deja pegados á los cristales por la parte de adentro, y á semejanza del rocío en las plantas.

«El rocío—dice Aimé Martin—está destinado á reemplazar las lluvias en ciertos climas áridos. En la Arabia feliz, donde rara vez llueve, el rocío solo basta para la conservacion de ciertas plantas aromáticas de que está cubierta la tierra: lo mismo sucede en el Languedoc y en la Provenza, países que abundan en plantas aromáticas y donde las lluvias son muy raras. Pero sobre todo, en las llanuras del Perú es donde la Providencia derra-

ma con mas abundancia el rocío. Luego que pasa el invierno se llena de repente la atmósfera de brumas ligeras que humedecen los valles y los cubren de césped y de flores. Aquellos rocíos son tan sutiles que mojan apenas los vestidos, pero bastan para refrescar y fecundar los campos, porque estando los rayos del sol interceptados por aquellas altas neblinas, no pueden absorber los vapores vivificantes.

«Los antiguos alquimistas habian hecho del rocío la base de su breva de inmortalidad. Mas de cien años antes de la Era Cristiana, Ven-ti, emperador de la China, hizo construir un palacio de madera de olor, cuyo perfume se esparcia á algunas leguas de distancia. En medio de este palacio se elevaba una torre de bronce de cerca de cuatrocientos piés de altura, y rematada por un gran embudo destinado á recibir el rocío del cielo. Un cierto número de perlas de gran valor, disueltas en aquel rocío, debian completar la receta de la inmortalidad. Se adivinará que todo esto no sirvió mas que para desengañar al mas crédulo de los emperadores. Por otra parte, la idea de ir á buscar el rocío á cuatrocientos piés de altura probaba mucho la ignorancia de los sabios chinos.»

Habiendo observado los químicos que el agua, por medio del calor, tiende á elevarse en vapores cuya fuerza aumenta á proporcion del fuego á cuya influencia se sujeta, lograron sacar de esta combinacion uno de los descubrimientos mas útiles y poderosos para servir á las necesidades y placeres del hombre. Desde que el agua fué encerrada en la caldera de una máquina de vapor, el

navegante ya no necesita la ayuda de los vientos para surcar las ondas, y aun combate el impetu de los huracanes y de las tempestades: el viajero atravesará en un corto número de horas terrenos inmensos y multitud de climas cuya extension apenas puede medir con el pensamiento: enormes trenes de carros encadenados se lanzarán por líneas férreas y serán impelidos por una poca de agua hirviendo.

¿No has visto la máquina de vapor al punto de partir en el ferrocarril? El monstruo encadenado hace esfuerzos prodigiosos para romper su prision, y silba por entre las junturas mas pequeñas del aparato. Al principio se le retiene enteramente fijo en un lugar: llega luego el momento de la partida; los viajeros entran precipitadamente en los carros, el gigante despide ya columnas espesas de humo por la negra boca de su chimenea: suena la campana, lanza su silbido agudo el pito del vapor, y quitado el obstáculo que atajaba el impulso del agua comprimida, comienza á andar todo el tren; se oyen los resoplidos del monstruo, que parece tomar aliento para recorrer el mundo; se mueven ya rápidamente sus grandes brazos y sus enormes ruedás, y despues se pierde de vista todo aquel tropel que con bramido sordo atraviesa los campos como una saeta disparada.

Tambien sirve el agua en su estado natural para mover nuestras máquinas; así habrás visto cómo los molinos de trigo y de caña de azúcar, las fábricas de nuestros hilados y tejidos reciben su impulso de una columna de agua mas ó menos gruesa que se precipita sobre la rueda motriz de

todo el aparato, y cuya fuerza resultante, recorriendo multitud de ruedas, bandas y poleas, va á terminar en el volante ó última rueda suelta cuya violencia es extraordinaria, soliendo llamársele quizá, por el silbido que produce en algunas fábricas, la *rueda del diablo*.

No es muy abundante el agua en ciertos parajes; pero la industria del hombre sabe aprovecharla y acomodarla á su servicio, haciendo que por medio de ciertas combinaciones adquiera ese elemento una fuerza que no tenia en su curso natural. Yo he visto en las inmediaciones de Puebla, cerca de Tlaxcala, un molino de trigo cuyas dos piedras moledoras eran movidas por un chorro de agua que no tendria mas de dos pulgadas de diámetro. Durante la noche se recogia la poca agua que pasa por el molino, depositándola en dos receptáculos que tienen la forma de embudos echados para atrás y aplastados por la parte por donde entra la corriente: en la estremidad mas baja y puntiaguda de esos grandes embudos, que tienen gran cabida, hay un taladro por donde se da paso al agua, la cual, en virtud del peso de toda la gran masa que gravita sobre la base, se lanza con un chorro capaz de derribar y aun matar á un hombre, y, estrellándose contra los dientes de la rueda de fierro que tiene un eje comun con la piedra moledora que está arriba, la voltea con la rapidez del relámpago, y se esparce en una densa niebla acompañada de lluvia menuda. Causa pavor el mirar la cueva profunda en que se verifica tal movimiento y oír el ruido sordo que allí se produce.

CARTA XVIII.

Análisis químico del agua.—Separacion del hidrógeno y del oxígeno.—Recomposicion del agua.—El oxígeno sostiene la vida del hombre y de los animales.—El hidrógeno aplicado á la iluminacion y á los globos aerostáticos.—Los cuerpos de la Naturaleza verifican constantemente la descomposicion del agua.—Origen de la electricidad.—Modo con que se produce.—Espectáculo del mar electrizado en las costas de Guinea.—La máquina eléctrica.—El pararrayo.—El telégrafo electro-magnético.—Tres medios de obtener la electricidad.

México, Enero 31 de 1862.

Llega la ocasion de que examinemos en esta carta la naturaleza del agua, que constituye un elemento tan necesario á todas las obras del Universo. El análisis químico del agua se debe á Lavoisier, quien lo practicó de la manera siguiente: «Tomó un tubo de porcelana—dice Aimé Martin—en el cual echó limaduras de fierro, lo expuso al fuego, é hizo pasar por él agua reducida á vapor: entonces esta agua se descompuso, y una de sus partes componentes, que se llama *oxígeno*, teniendo mas atraccion hácia el fierro de las limaduras que

todo el aparato, y cuya fuerza resultante, recorriendo multitud de ruedas, bandas y poleas, va á terminar en el volante ó última rueda suelta cuya violencia es extraordinaria, soliendo llamársele quizá, por el silbido que produce en algunas fábricas, la *rueda del diablo*.

No es muy abundante el agua en ciertos parajes; pero la industria del hombre sabe aprovecharla y acomodarla á su servicio, haciendo que por medio de ciertas combinaciones adquiera ese elemento una fuerza que no tenia en su curso natural. Yo he visto en las inmediaciones de Puebla, cerca de Tlaxcala, un molino de trigo cuyas dos piedras moledoras eran movidas por un chorro de agua que no tendria mas de dos pulgadas de diámetro. Durante la noche se recogia la poca agua que pasa por el molino, depositándola en dos receptáculos que tienen la forma de embudos echados para atrás y aplastados por la parte por donde entra la corriente: en la estremidad mas baja y puntiaguda de esos grandes embudos, que tienen gran cabida, hay un taladro por donde se da paso al agua, la cual, en virtud del peso de toda la gran masa que gravita sobre la base, se lanza con un chorro capaz de derribar y aun matar á un hombre, y, estrellándose contra los dientes de la rueda de fierro que tiene un eje comun con la piedra moledora que está arriba, la voltea con la rapidez del relámpago, y se esparce en una densa niebla acompañada de lluvia menuda. Causa pavor el mirar la cueva profunda en que se verifica tal movimiento y oír el ruido sordo que allí se produce.

CARTA XVIII.

Análisis químico del agua.—Separacion del hidrógeno y del oxígeno.—Recomposicion del agua.—El oxígeno sostiene la vida del hombre y de los animales.—El hidrógeno aplicado á la iluminacion y á los globos aerostáticos.—Los cuerpos de la Naturaleza verifican constantemente la descomposicion del agua.—Origen de la electricidad.—Modo con que se produce.—Espectáculo del mar electrizado en las costas de Guinea.—La máquina eléctrica.—El pararrayo.—El telégrafo electro-magnético.—Tres medios de obtener la electricidad.

México, Enero 31 de 1862.

Llega la ocasion de que examinemos en esta carta la naturaleza del agua, que constituye un elemento tan necesario á todas las obras del Universo. El análisis químico del agua se debe á Lavoisier, quien lo practicó de la manera siguiente: «Tomó un tubo de porcelana—dice Aimé Martin—en el cual echó limaduras de fierro, lo expuso al fuego, é hizo pasar por él agua reducida á vapor: entonces esta agua se descompuso, y una de sus partes componentes, que se llama *oxígeno*, teniendo mas atraccion hácia el fierro de las limaduras que

hacia la otra parte componente del agua, que se llama *hidrógeno*, se combinó con dichas limaduras, y el hidrógeno abandonado pasó aislado á un bocal de vidrio en comunicacion con el tubo. Lo que hay de mas admirable es que el aumento del peso que adquieren las limaduras, más el peso del gas hidrógeno aislado, forman precisamente el peso total del agua empleada en el experimento.

«Lavoisier tenia en sus manos los elementos del agua; su genio le inspira y va á recomponer el fluido que acaba de descomponer. La Europa entera le contempla.—Unámos ahora, dijo, en un globo de cristal dos partes de gas hidrógeno y una de oxígeno; inflamémoslas por medio de la chispa eléctrica;—y entonces fué testigo de una combustion rápida, y encontró en agua pura el peso justo de los dos gases que habia encendido.

«Debe saberse que si se inflamase de pronto una gran cantidad de estos dos gases, habria una detonacion terrible, y el globo de cristal estallaria como bomba. Ciertamente nada hay mas admirable que estos descubrimientos, y sin embargo, ellos vienen á hacer mas inexplicables ciertos fenómenos de la Naturaleza. Los sabios se preguntan en vano cómo puede el agua estar compuesta de un fluido inflamable, cual es el hidrógeno, y de otro fluido que ayuda á la combustion, cual es el oxígeno; cómo ese fluido líquido y visible, está compuesto de dos elementos invisibles, y cómo puede refrescar nuestros sentidos cuando encierra el fuego mas violento.

«Pero si la Naturaleza nos impide penetrar en sus mas secretos misterios, nos ha revelado sus

beneficios mas admirables, y nos permite entrever algunas de sus grandes armonías. De los dos elementos del agua, el oxígeno es propio para ser respirado por todos los vivientes, y el otro aunque no puede servir para alimentar la vida, nutre los vegetales, es el gas que forma la sustancia de las flores, y que por un fenómeno inconcebible se transforma en naranjo, en encina, en cedro, en baobab. Los vegetales tienen la propiedad (como veremos mas adelante) de operar la descomposicion del agua, alimentándose del hidrógeno, que es inútil á los animales, y dejando ir á la atmósfera el oxígeno benéfico que lleva la vida al seno del hombre.»

Habiéndose notado la ligereza suma del gas hidrógeno, que le impele hacia las regiones superiores de la atmósfera, los sabios modernos lo han aplicado á las ascenciones aerostáticas; y encerrándolo cuidadosamente en un globo, se hacen llevar á grandes alturas, no tardando quizá el dia en que la navegacion aérea llegue á la mayor perfeccion y á estar sujeta á la voluntad del hombre. No será, pues, difícil que alguna vez me veas caer de repente en medio de tu jardin.

Preparado el hidrógeno por medio de ciertas operaciones químicas, arde con una llama brillante y se emplea en lámparas ó candiles y en el alumbrado de ciudades enteras que brillan al anochecer con la claridad apacible de las mil bocas de esa serpiente de gas, que partiendo de los grandes depósitos, pasa por multitud de conductos subterráneos y rasga por todas partes las tinieblas y los misterios de la noche. No está libre de ciertos riesgos esta magnificencia, pues si llega á suceder

que se agujere algun tubo de la cañería del gas, ó si álguien apagó la llama y dejó mal cerrado el conducto, de manera que siga saliendo el hidrógeno, entonces puede sobrevenir la asfixia á los que se encuentren en la habitacion por donde vaga el gas; y, si estando este allí encerrado entrare alguno con luz, se incendiará de pronto la masa toda reunida, estallando como un polvorin.

En vista del análisis del agua y de los gases que hemos observado la componen, el uno inflamable que es el hidrógeno, y el otro respirable que es el oxígeno, y alimentador de ese mismo hidrógeno cuando ha llegado á encenderse; ya me será fácil explicarte cómo del agua tambien provienen la electricidad y el fuego con todos sus poderosos y admirables fenómenos.

Así como Lavoisier descompuso y analizó el agua en un tubo con limaduras de hierro y por medio de una corriente eléctrica, así tambien, pero en una escala infinita y por medios muy diversos, la Naturaleza descompone el agua constantemente, segun los cuerpos con los que la tiene en contacto. Las partículas constitutivas de esos cuerpos atraen las de unos al gas hidrógeno mas que al oxígeno, y las de otros al contrario; y vagando á veces el hidrógeno aislado enteramente ó con partes de oxígeno menores que las necesarias para formar el agua, se encontrará en disposicion de inflamarse luego que sobrevenga una chispa de fuego la mas insignificante, y esta chispa será la electricidad.

Pero la electricidad consistirá simplemente en que rozándose ese gas hidrógeno aislado con algun cuerpo que le atraiga fuertemente, se excite y se

commueva hasta llegar aún á encenderse por la frotacion misma y á producir una chispa eléctrica que será el principio del fuego. La simple frotacion de la atmósfera basta para incendiar ese gas hidrógeno desprendido, como lo demuestran los fuegos fátuos, y otros meteoros igneos semejantes. A veces la frotacion de dos cuerpos basta para apartar á un tiempo el gas hidrógeno del oxígeno y encender el primero con la electricidad resultante del roce; así habrás leído que los salvajes hacen su fuego restregando dos maderos secos uno contra el otro; y observa que no por estar secos esos maderos carecen de humedad ó de agua, pues no hay cuerpo, por duro y seco que pueda suponerse, que no contenga ese elemento, si se atiende á que todos, hasta el diamante mismo, se sujetan á la accion del fuego, lo cual no sucederia si careciesen del oxígeno, que es el alimento del fuego y uno de los componentes del agua. Luego tenemos que el agua produce el hidrógeno, y que este, rozándose con los cuerpos que le atraen, se incendia con la electricidad que resulta del roce; y tenemos tambien que puesta el agua en contacto con cuerpos que separen los dos gases que la componen, puede resultar en el mismo hecho la electricidad ó el calor excesivo, y el fuego.

Hay cuerpos que tienen mas propension que otros á desarrollar y producir la electricidad, es decir, que tienen mas simpatia ó afinidad para atraer y excitar el hidrógeno del agua, que para atraer y retener el oxígeno de la misma. Estos cuerpos, cargados de hidrógeno inflamable, no necesitan mas que una ligera frotacion para desar-

rollar el fluido eléctrico y el fuego: tales son el ámbar (de cuyo nombre *electron*, se deriva la voz electricidad), las resinas todas y el vidrio.

En ciertos parajes del Océano en que abundan los peces que tienen propiedades eléctricas, ó en que las aguas reciben la influencia de betunes ú otras sustancias que descomponen sus elementos, se nota por las noches un vago resplandor parecido tambien á una luz fosforescente; y de hecho no es mas que el hidrógeno desprendido del agua, que se ha incendiado por la frotacion de las mismas olas del mar ó de un buque que pasa, ó aun de los peces que navegan en las aguas. Un viajero refiere haber visto en la costa de Guinea poblaciones de negros que vagan constantemente por las riberas del mar: á la caída de la tarde se reúnen las jóvenes y parten á la pesca; se las ve á la claridad de la luna echarse á nado, surcar rápidamente las ondas y trazar largos surcos luminosos. Llevan sobre sus cabezas canastillos de junco, y en las manos una caña para apartar las conchas y coger los peces. De vuelta á la ribera se adelantan cantando hácia sus esposos, y aparecen desde lejos todas resplandecientes con las fosforescencias de la mar. Yacían sobre el césped sus canastas bien provistas de grandes pescados que brillan con mil luces diversas; y á menudo aquellas jóvenes forman danzas alrededor de sus habitaciones campestres, y las llamas que las rodean son su solo adorno y su único vestido.

La ciencia, por medio de estudios y experimentos, ha llegado á descubrir cuáles son los cuerpos que contienen el fluido eléctrico en mayor canti-

dad, y ha descubierto tambien los medios para arrancarles ese fluido y hacerlo servir á los adelantos mas estupendos que cuenta la humanidad. La frotacion del vidrio ha formado la máquina eléctrica, compuesta de ruedas de cristal que se frotan y de tubos conductores del fluido que resulta de esa frotacion; y en esa máquina se pueden ver los fenómenos de esa poderosa sustancia. Se ha visto que puede ser ella llevada del lugar en que se forma, á otro, aunque sea muy distante, por medio de un conductor, y se ha observado que son buenos conductores los metales, y que otros cuerpos la aíslan sin recibir la descarga, como el vidrio mismo y la seda. Se ha notado asimismo que los ángulos salientes atraen la electricidad que vaga sin conductor fijo, y en tal virtud Franklin inventó el pararrayo, que recibe la descarga celeste y la conduce al centro de la tierra por medio de una cadena. Despues se ha descubierto que la propiedad del iman, de señalar siempre hácia el Norte, es debida á la electricidad que puede hacerla marcar á voluntad del hombre cualquiera otro punto; y entonces á la invencion del alambre telegráfico, que lleva la corriente eléctrica á miles de leguas de distancia, se agregan dos agujas magnéticas en el punto de partida y en el de llegada de esa corriente, y señalando el que maneje á esta, una de las 24 letras del alfabeto, dará esa direccion á la corriente que parte y que marcará en la extremidad opuesta la letra misma correspondiente en el cuadrante sobre que gira la otra aguja. Hé aqui por qué medios el pensamiento del hombre puede recorrer de un extremo á otro del mundo en el es-

pacio de algunos instantes. Hoy el sistema de la comunicacion telegráfica es sumamente sencillo.

Los físicos poseen tres medios de producir la electricidad: 1.º, por la frotacion del vidrio y de la resina como los antiguos; 2.º, por el contacto de una placa de cobre con otra de hierro, segun el descubrimiento de Galvani, ó por el de una de zinc con otra de plata, segun el invento de Volta, quien aumentó la potencia de su máquina á proporcion que iba aumentando el número de esas placas, hasta el grado de dar mas fuerza al fondo eléctrico resultante, que la que tienen la pólvora y el vapor; y 3.º, por la accion natural del iman, sin frotacion; sin contacto, sin accion química, que ya no es precisa, cuando dicho iman es la electricidad misma, segun los experimentos de Faraday, y resultando de aquí el electro-magnetismo, llamado tambien magnetismo simplemente.

Despues de haber observado que las corrientes de fluido eléctrico producen conmociones violentas en los cuerpos por donde pasan, ¿no podrian explicarse por medio de la electricidad ciertas enfermedades convulsivas, nerviosas y epilépticas que afligen á la humanidad? ¿No pudiera ser que formadas en el cuerpo humano corrientes eléctricas que no encontrasen pronta salida, sacudan los nervios del cuerpo enfermo, desarrollando á veces una fuerza prodigiosa? ¿No pudiera ser tambien que tales enfermedades se curasen por medio de la electricidad misma, dando salida á esos sobrantes de fluido?

Resumiendo nuestras observaciones anteriores, tendremos, pues: que el agua contiene una parte

de gas oxígeno, que sirve á la respiracion y á la vida del hombre y de los animales, constituyendo las dos terceras partes de la atmósfera (cuya otra tercera se compone de gas azoe que nutre las plantas con el hidrógeno); que las otras dos terceras partes del agua son hidrógeno; que este hidrógeno, cuando es aislado, retenido y excitado por varios cuerpos, produce la electricidad, y que esta llega á estallar en chispas de fuego.

CARTA XIX.

La electricidad produce el fuego.—Utilidad del fuego.—El fuego está sujeto al hombre.—El fuego desencadenado.—Incendio de un bosque.—Incendio en un baile.—Episodio de un incendio.—Importancia del fuego en la Naturaleza.—Ideas que tenían sobre este agente algunos salvajes.—La luz también proviene del fuego por medio de la electricidad de las aguas.—Observaciones y conclusion de esta segunda parte.

México, Febrero 1° de 1862.

Si, pues, el agua produce la electricidad y esta el fuego, claro es que también el agua es la madre del fuego, de ese otro elemento tan necesario y terrible á un mismo tiempo, y cuyo uso ha sido solo concedido por lo mismo al hombre, para que lo emplee en sus labores domésticas y en obras de utilidad y aun de recreo. Y no solamente el agua engendra al fuego, sino que encierra en sí misma el gas que lo alimenta, es decir, el oxígeno, pues faltando este se apaga el fuego; como habrás observado que sucede en ese experimento común de echar agua en un plato, colocar dentro de un vaso un papel ardiendo y poner dicho vaso boca abajo sobre el plato, pues entonces el fuego del papel se alimenta un instante del oxígeno que había dentro del vaso, y se apaga luego que lo

CARTA XIX.

La electricidad produce el fuego.—Utilidad del fuego.—El fuego está sujeto al hombre.—El fuego desencadenado.—Incendio de un bosque.—Incendio en un baile.—Episodio de un incendio.—Importancia del fuego en la Naturaleza.—Ideas que tenían sobre este agente algunos salvajes.—La luz también proviene del fuego por medio de la electricidad de las aguas.—Observaciones y conclusion de esta segunda parte.

México, Febrero 1° de 1862.

Si, pues, el agua produce la electricidad y esta el fuego, claro es que también el agua es la madre del fuego, de ese otro elemento tan necesario y terrible á un mismo tiempo, y cuyo uso ha sido solo concedido por lo mismo al hombre, para que lo emplee en sus labores domésticas y en obras de utilidad y aun de recreo. Y no solamente el agua engendra al fuego, sino que encierra en sí misma el gas que lo alimenta, es decir, el oxígeno, pues faltando este se apaga el fuego; como habrás observado que sucede en ese experimento común de echar agua en un plato, colocar dentro de un vaso un papel ardiendo y poner dicho vaso boca abajo sobre el plato, pues entonces el fuego del papel se alimenta un instante del oxígeno que había dentro del vaso, y se apaga luego que lo

consume del todo, formando el vacío que absorbe el agua del plato, elevándola hasta cierta altura. Este experimento verifica el análisis del aire, y demuestra componerse, según queda indicado, de dos partes de oxígeno que devora la llama y una de azoe que resta en la parte del vaso en que no subió el agua.

Si el agua es tan importante en todo lo que nos rodea, que no hay un solo cuerpo que no la contenga, cuando hasta el fuego viene á ser parte de ella, no es de menor importancia para el hombre la existencia de este mismo fuego. Figúrate por un instante sin agua para lavarte y bañarte, para beber, para el aire que respiras, para hacer todos los alimentos, para regar tus flores, etc., etc, y sin fuego para preparar esos mismos alimentos, para alumbrarte por la noche, para templar el rigor del invierno, etc. La privación, pues, del primero de estos dos elementos equivaldría á una muerte cierta; y respecto del segundo, su falta nos tendria en un padecimiento y agonía continuos, como lo prueba la historia de Robinson, que careció del fuego durante mucho tiempo en su isla desierta. Si ese Robinson hubiera sabido que el fuego proviene del agua, se habria explicado por qué en cierta vez llegaron á calentarse en extremo los montones de yerba húmeda que habia hacinado; y entonces, lejos de esparcir la yerba como lo hizo para salvarla de aquel calor intenso originado por la humedad, las hubiera dejado mas tiempo, hasta ver brotar la amorosa llama y la lumbre porque tanto anhelaba. El fuego es utilísimo en todas las obras de la industria del

hombre: los metales se trabajan por medio de ese elemento que los reduce á un líquido manuable, y el arado que labra la tierra ha sido forjado por medio del fuego. Pero el uso del fuego necesita, aun en manos del hombre, la mayor prevision y cuidado para no causar grandes catástrofes; porque si la terrible llama llega á romper sus cadenas en el silencio de la noche, se ensancha en un instante, y ayudada del viento devora los edificios, serpentea por las calles y consume ciudades y comarcas enteras. Para que observes lo terrible y lo sublime de este elemento abrasador te pondré algunos cuadros de sus furores.

A veces la naturaleza parece complacerse en cambiar el traje de ciertos bosques, sustituyendo por medio del fuego los árboles que los cubren con otros nuevos y aun de diversa especie. Entonces multitud de insectos devoradores van á acabar las hojas todas de aquellos árboles: desprovistos éstos del follaje por donde recibian su alimentación, y que les era absolutamente necesario en la primavera, se paralizan, quedan heridos de muerte en un momento, y consumidos y debilitados sus enormes troncos por la falta de savia, no tienen ya fuerzas para sostener los esqueletos de las ramas, y caen unos contra otros al menor impulso del viento. Sea que la hojarasca que se acumula al pié de ellos se humedezca con los vapores de la tierra ó las primeras lluvias, y se incendie, ó sea que dos de esos troncos lleguen á rozarse, el uno que cae contra el otro que le recibe, y que ese golpe y esa frotación entre dos maderas secas y cargadas de resina produzcan en el instante el

fuego, ello es que este elemento aparece de repente, y que pasando la naciente llama de esa hojarasca y de las ramas delgadas á las ramas gruesas y á los troncos, al fin se desarrolla en un incendio, cuyo furor solo pudiera calmar la mano de Dios.

Este fenómeno acontece con frecuencia en la Florida (península de la América del Norte), y para que te formes idea de sus prodigios te extraeré la narracion que uno de los habitantes de aquellos bosques refirió al americano Mr. Audubon, de quien tomo estos datos.

«Estábamos—dice—una noche durmiendo en mi cabaña, que distaba una milla de este lugar, cuando dos horas antes de que amaneciese nos despertaron de repente los relinchos de nuestros caballos, y los berridos de nuestro ganado que estaba en el bosque. Cogi mi carabina y salí á la puerta para ver si alguna fiera causaba semejante alarma, y quedé asombrado por un vivo resplandor que se reflejaba en todos los árboles que podia alcanzar mi vista al través del bosque. Mis caballos daban brinco y relinchaban de espanto, y los bueyes corrían levantando la cola. Dando la vuelta á la casa oí distintamente el traquido de la maleza que se quemaba, y ví que la llama iba adelantándose hácia nosotros. Entré presuroso á avisar á mi esposa que se vistiese con la niña y cogiese el poco dinero que teníamos, mientras yo buscaba mis dos mejores caballos para ensillarlos. En un abrir y cerrar de ojos estuvo todo corriente, porque veía que los instantes eran preciosos.

«Montamos en seguida á caballo y nos alejamos del fuego. Mi esposa, que es excelente ginete, me

seguia de cerca, yo estrechaba entre mis brazos á nuestra hija mayor, que á la sazón era muy niña. Huyendo, volvimos la cabeza y vimos que el espantoso fuego seguia nuestras pisadas y habia llegado ya á la cabaña. Afortunadamente llevaba yo una bocina atada á mi chupa de caza, la toqué con todas mis fuerzas para reunir, si era posible, todo nuestro ganado y los perros. Comparecieron, en efecto, al instante y anduvieron siguiéndonos por algun tiempo; mas apenas habria pasado una hora cuando todos los bueyes y vacas echaron á correr cual si estuvieran locos, al través del bosque, sin que jamás haya oido hablar de ellos desde entonces. Hasta los mismos perros, poco antes tan dóciles, se volvieron de repente sordos á mi voz, y se precipitaron sobre los venados que huían en manadas por delante de nosotros para librarse de la muerte.

«De tarde en tarde oíamos las bocinas de nuestros vecinos, infiriendo de ahí que se hallaban en igual peligro que nosotros. El valor no me faltó un instante, y decidido á salvarnos á todo trance me acordé de un gran lago que estaba á algunas millas de distancia, cuyas aguas podrian detener la marcha de las llamas. Dije á mi mujer que espolease su caballo, y partimos á rienda suelta sin alfojar el paso de nuestros caballos, hasta que tropezamos con obstáculos harto difíciles de superar. De continuo veíamos detenida nuestra marcha por los árboles caidos y la maleza seca que parecia colocada allí de intento, como para servir de pábulo al torrente de fuego que nos acosaba.

«Sentíamos ya el calor; nuestros caballos po-

dian caer rendidos de fatiga; una brisa muy fuerte soplabá sobre nuestras cabezas, y el resplandor de la atmósfera apagaba la luz del día naciente. En aquel instante experimenté un leve desfallecimiento, vi la palidez en los labios de mi esposa, mientras que por el contrario, el rostro de nuestra hija tomaba un encarnado muy subido que venia á aumentar nuestra tristeza y ansiedad. Diez millas se andan fácilmente con caballos corredores; con todo, al llegar cerca del lago estábamos cubiertos de sudor y postrados. El calor y el humo iban haciéndose intolerables, y las oleadas de fuego se adelantaban por momentos hácia nosotros con un efecto imposible de describir. Llegamos por fin á la orilla, dimos la vuelta al lago sin apartar la vista del agua, y despues, en la parte opuesta al incendio, abandonando nuestros caballos que no volvimos á ver, nos metimos entre las cañas, donde permanecimos acurrucados, esperando apenas librarnos del fuego; mas la impresion del agua nos refrescó y disminuyó nuestro cansancio.

«El incendio avanzaba siempre, devorando cuanto encontraba al paso: ¡ojalá nunca volviéramos á ver un espectáculo como aquel! Hasta el mismo cielo presentaba un aspecto aterrador, parecia una inmensa bóveda candente, por la que pasaban y volvian á pasar espesas nubes de humo. Nuestros cuerpos gozaban de la frescura del lago; pero nuestras cabezas se abrasaban, y la niña, que comenzaba á comprender el peligro, lloraba de un modo que nos partía el corazón.

«Pasóse el día y tuvimos hambre. Algunas fie-

ras vinieron á sumergirse en el agua junto de nosotros, y otras permanecieron á nuestro lado sin cuidarse de que estuviésemos tan cerca. Tenia conmigo el fusil, hice un esfuerzo, apunté á un puerco-espín, y despues de haberle muerto probamos comer su carne. Difícil me fuera explicar cómo pasamos aquella noche. El incendio habia cubierto el suelo con restos humeantes; los árboles ardian en pie por algun tiempo, cual si fuesen pilares de fuego, ó caian cruzándose con otros. De repente nos veíamos envueltos por un humo negro y sofocante, y despues sentíamos caer sobre nosotros una lluvia de ceniza.

«Cuando amaneció todo estaba tranquilo, el humo se disipaba poco á poco, y entonces sentimos incomodidad en el agua fria, y temblábamos como atacados por un acceso de calentura. Salimos al fin del lago y nos acercamos á un tronco de pino, que aun ardía, para calentarnos. ¿Qué iba á ser de nosotros? Esta idea nos llenaba de zozobra. Mi esposa apretó á nuestra hija contra su seno y lloró amargamente; pero Dios nos habia conservado en medio del peligro mas espantoso, y me pareció que sería mostrarse muy ingratos hácia el Todopoderoso, y una prueba de imperdonable cobardía el abandonarse á la desesperacion. El hambre nos aquejaba de nuevo, pero esta vez podíamos satisfacerla con mas facilidad. Algunos venados que se habian ahogado en el lago dejaban ver sus cabezas. Saqué uno, le parti y puse un pedazo á asar. Despues de haberle comido nos sentimos muy fortalecidos. Dos dias y dos noches anduvimos errantes por aquella co-

marca que aun abrasaba nuestros piés, y entre árboles todavía humeantes, hasta que al fin llegamos á los bosques de *madera dura* que no habian sido atacados por el fuego. Se presentó á nuestra vista una casa, nos dirigimos á ella y fuimos recibidos con muestras del mayor afecto. Después he tenido que trabajar mucho; pero ¡gracias á Dios nos hallamos aquí en seguridad, buenos y dichosos! En cuanto á los bosques incendiados, sus árboles, que se componían de pinos, abetos y alerces, han sido sustituidos por otros bosques nuevos de maderas duras.»

Tal es el cuadro del incendio en los bosques. Pero allí al menos son pocos los moradores, y se disminuyen por lo mismo los peligros. El fuego en la ciudad es mas amenazante, mas aterrador, pues á sus terribles efectos se agregan multitud de episodios interesantes. He aquí la descripción del incendio acontecido en un baile que el príncipe Schwartzemberg dió á Napoleon I con motivo de su casamiento con María Luisa.

«Un movimiento extraño circula de improviso por todo el salón: se presentaba un incendio. Todos se miran unos á otros subiéndose sobre sus asientos y dando la señal de partida. El espanto se pinta en los rostros, y sin embargo, nadie se atreve á salir de su lugar, aunque eran rapidísimos los progresos del fuego. La flama de un candel se habia comunicado á las colgaduras de una de las ventanas simuladas en la arquitectura de aquella vasta galería que se apoya sobre pilasstras y cimbras cuya ejecución ha sido confiada á arquitectos familiarizados con el arte maravilloso de

las decoraciones. De manera que habian sido empleadas allí multitud de materias combustibles. En vano fueron arrancadas las cortinas medio consumidas, por los jóvenes concurrentes cuyas manos y vestidos daban pruebas de su valor; el elemento terrible prosigue su marcha devorando las tapicerías mas próximas. Pasa de una cortina á otra, recorre las ventanas y serpentea por las guirnaldas de flores de papeles pintados y de gasa que las dibujan, se lanza luego hácia la bóveda, la hiere con sus lenguas de diversos colores, y después de enrojecerla la hace estallar y la desgarrar de repente con terrible silbido, haciendo aparecer anchos pasos, al través de los cuales penetra la vista hasta el fondo del armazon.

«El emperador tuvo tiempo de retirarse con María Luisa, quien ayudada del príncipe de Schwartzemberg, que voló á auxiliarla desde el momento del peligro, logró reunirse á su augusto esposo. Se hacia increíble ver cómo se iba abriendo una ancha brecha por entre los concurrentes para dar paso á la real pareja. Para ellos la majestad del trono no habia cesado de ser imponente. Pero apenas el jefe de la dinastía mas nueva y poderosa de la tierra hubo pasado la puerta principal, por donde salieron luego nubes de humo como impulsadas hácia aquel respiradero, cuando los concurrentes se precipitaron por todas partes. Los obstáculos se multiplican por la inmensidad misma del peligro: los corazones se estrechan, y la individualidad, siempre egoísta en medio de la multitud mas numerosa, comienza á dictar sus duras leyes.

«Si hubiera podido estar en aquella sala un observador tranquilo de aquel espectáculo tan diverso del que se esperaba aquella noche, y del que en realidad se había gozado por espacio de dos hermosas y brillantes horas, habría asistido al triunfo depravado del instinto de la propia conservación sobre las inspiraciones más dignas. Las gracias, la belleza, la distinción adquirida con el precio de la sangre, la juventud en su aurora, los cabellos emblanquecidos al término de una carrera honrosa, no daban ya derecho á la protección. En aquella desgracia común las enfermedades ó la debilidad eran una desgracia más. Todos se estrechaban y se chocaban sin piedad. Entonces se hubiera podido preguntar qué fuerza mágica había suspendido, durante algunos momentos, aquel mar airado, y le había tenido sujeto en presencia del emperador. Quizá nada atestigüó mejor jamás la preponderancia posible de un hombre sobre los demás hombres.» (Saintine. *Une lecture par jour.*)

Bulwer hace una descripción del incendio en un episodio sentimental de sus *Aventuras de Pistriato Caxton.*

«¿Veis—dice—esa casa desolada, cuyo techo ha desaparecido del todo, y cuyas paredes han sido desmanteladas y como desencuadradas por el último incendio? ¿Todavía se distinguen restos del pobre papel verde y blanco que tapizaba las paredes, y aquel hueco que formaba una alacena, y aquellas sombras negruzcas amontonadas en la abertura de lo que era el hogar! Si viérais todo esto al ir por abajo y junto á la casa,

¿con qué rapidez pasaríais! Aquella gran grieta presagia un desplome, y retendríais vuestro aliento para no hacerla caer sobre vuestra cabeza. Pero vista esa casa desde la altura en que estamos ¿qué atractivo lleno de admiración y de curiosidad no envuelve su ruina-esqueleto! ¿Cómo se agita vuestra imaginación volviendo á poblar las habitaciones, escuchando la última alegre despedida de antes de acostarse, el último *buenas noches* de aquella fatal Pompeya, y siguiendo luego á la madre que se desliza sobre las puntas de los pies para echar una última mirada á su pequeñuelo!...

«Todo queda entonces en la oscuridad y en silencio cuando aparece la serpiente de fuego que ruga y ondula. Se siente su aliento, se oye su silbido: tan pronto rueda en espirales como levanta luego su cresta soberbia y vibra su triple lengua. ¡Espectáculo horrorosamente bello! Los habitantes se estremecen en medio del sueño; no saben si duermen ó si están despiertos; corren de aquí para allá; la madre se precipita hácia la cuna; gritan por las ventanas; los de afuera tocan la puerta; los de los pisos superiores se lanzan hácia la escalera para salvarse; el humo se levanta como una marea infernal, y ellos retroceden sofocados, ciegos, y el piso vacila ya bajo sus pies como una barca sobre un mar agitado.

«Escuchad: el rechinado de ruedas resuena como un trueno lejano: las bombas se acercan. Fijan las escalas; allí, allí, en la ventana donde está la madre con el niño. Los chorros de agua salpican silbando; el fuego palidece al principio y lanza despues nuevas llamas; enemigo contra

enemigo, elemento contra elemento. ¡Sublime combate! Pero la escala, ¡la escala! allí, en esa ventana; todos los demás se han salvado; el dependiente de almacén con sus libros; el abogado con su caja de hoja de lata llena de documentos y de títulos; el propietario con su póliza de seguro; el avaro con sus billetes de banco y su oro; todos se han salvado, ¡todos, excepto el hijo y la madre! ¡Qué tumulto en las calles! ¡Qué claridad rojiza iluminando el rostro y los trages de miles de espectadores agrupados! Todas aquellas fisonomías se hacen semejantes por el terror común. ¡Ni un hombre sube por la escala! . . . pero sí. . . . ¡bizarro corazón! . . . Dios te inspira; Dios te hará llegar á tiempo. . . . Le veo claramente; cierra los ojos y aprieta los dientes. La serpiente se lanza y vibra contra él su doble lengua, envolviéndole con el humo de su aliento. La multitud ha refluído como las olas del mar en el instante en que ese humo se abate sobre ella. ¡Ah! ¿qué figuras confusas veo bajar ya por la escala? ¡Ah! ¡ah! . . . pero no; oigo un grito de alegría, un ¡Gracias á Dios! Las mujeres se abren paso al través de los hombres para rodear al hijo y á la madre. Se han salvado!»

«El fuego—dice Aimé Martin—llena toda la Naturaleza, y puede considerarse como un prodigio el que la tierra no sea abrasada por él; salta en forma de chispas de los pedernales más duros, circula en las ondas del mar que le deben su fluidez y movimiento; las plantas, los animales, el aire mismo están impregnados de fuego, mientras que arriba de nuestras cabezas brillan millo-

nes de astros inflamados, desde esos meteoros resplandecientes que se forman en el aire, hasta los soles regeneradores. Fuentes encendidas salen del seno de la tierra, lavas candentes de los volcanes, y el rayo hiere los bosques. ¡Y cosa admirable! el hombre tiene en sus manos este elemento terrible que se aumenta y se reproduce por sí mismo.

«El poder del fuego es maravilloso. La Naturaleza se despierta con la luz, y se duerme cuando el sol desaparece; entonces cada animal busca abrigo, el hombre siente un gran peso sobre sus ojos, y se diría que la vida y el pensamiento le abandonan; aun las plantas se cierran al acercarse la noche, y parecen entregarse al sueño con toda la Naturaleza. Cuando los rayos del sol pierden su fuerza y que el frío del invierno sucede al delicioso calor, los árboles se despojan de su follaje, las últimas flores se marchitan y mueren, los pájaros huyen nuestras riberas desoladas, y los cuadrúpedos se ocultan en sus cuevas tapizadas de musgo. Entonces la Naturaleza no duerme una noche, sino por largo tiempo. El sol de primavera es el que fecunda la tierra, y nuestras flores, nuestras cosechas, nuestros bosques, los cuadrúpedos que los pueblan, los insectos y las aves que los animan, todo lo debemos á un globo de fuego, colocado á algunos millones de leguas de nosotros, que arde sin cesar y sin consumirse jamás.»

Sería curiosa la historia del descubrimiento del fuego y de su uso en todos los pueblos de la tierra. Cuando Magallanes desembarcó en una de las islas Marianas (de la Oceanía) el fuego era aún desco-

nocido á sus habitantes, considerandolo aquellos salvajes como una especie de animal que mordía á los que se le aproximaban mucho; y ya has leído en el Robinson cómo los salvajes de las Antillas, entre las que está la isla donde residia este naufrago, aunque asaban al fuego los cadáveres humanos para comérselos, no conocian los demas usos domésticos de este elemento; y así fué como Domingo, creyendo que el hervor de un puchero consistia en las evoluciones de algun animal que se introdujera, intentó sacarlo, y se abrasó la mano y el brazo, quedándose estupefacto y muy adolorido.

Despues de haber observado los fenómenos de la electricidad y el fuego, ¿no te parece presenciar en el primer dia de la Creacion del Universo, la gran maravilla de la creacion de la luz, sacada de la electricidad de las aguas que cubrian nuestro globo, y arreglada en seguida, en virtud del mandato de Dios, á encenderse y apagarse conforme apareciera y desapareciera el astro que mide los dias y las noches? La presencia del sol desarrolla, pues, diariamente la electricidad de los vapores que componen nuestra atmósfera, y la enciende con sus rayos, así como enciende la de los demas astros que brillan en el firmamento: esos millones de luminares se comunican su brillante claridad y alumbran todo el Universo. La rapidéz con que se difunde la luz no podria explicarse, sino refiriéndola al fluido eléctrico de cuya violencia nos da pruebas el relámpago. Y observa que no puede decirse que la luz sea lo mismo que el fuego, pues á menudo la vemos brillar sin que caliente de un

modo sensible los objetos en que se manifiesta, como las olas del mar y los insectos luminosos. La luz y el fuego, aunque tienen una misma naturaleza, puesto que ambos vienen de la electricidad, no son iguales, sino que la primera necesita algunos grados mas de excitacion para encenderse hasta quemar en forma de lumbre. A esa electricidad, á esa luz y á este fuego, que vienen del agua, debemos pues los prodigiosos fenómenos de nuestra vista, y todos los que se registran en las ciencias de la dióptrica y de la catóptrica.

Así, al ver todos los prodigios que el agua encierra, nadie preguntará por qué ese elemento envolvía á nuestro globo al principio de la creacion, y por qué despues cubre las dos terceras partes del Mundo, circula por la superficie de la tierra y hierve en sus entrañas; constituye gran parte de todos los cuerpos; corona la cumbre de los montes, y flota en los vapores visibles é invisibles de nuestra atmósfera, envolviendo á nuestro globo con un magnífico manto de gasa trasparente y espléndido. ¿Fué bastante á la Omnipotencia de Dios una palabra para la creacion del Universo, y le bastó tambien una sola sustancia para producir las maravillas que nos asombran diariamente!



PARTE TERCERA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS DE LAS TIERRAS Ó MINERALES
DEL GLOBO.

CARTA XX.

Preámbulo.—El hombre no conoce los elementos primitivos de la materia.—El agua y la tierra son los dos elementos secundarios de los cuerpos.—Examinada ya el agua, se pasa á la tierra, que constituye el reino mineral.—Sustancias simples de la tierra, ó diversas clases de tierras que se conocen por medio del análisis.—La combinación de estos simples entre si, y con el aire y el agua, da lugar á todas las demas sustancias minerales.—Objeto de la ciencia mineralógica.—Distribucion de las materias de la tercera parte de estas cartas.

México, Febrero 6 de 1862.

Siempre me acordaré de aquella tarde en que vagando por la cañada magnífica que forma parte de los bosques de Pacho, en las cercanías de Jalapa, me detuve á descansar bajo la sombra de uno de aquellos árboles colosales y perfumados. El día estaba bellissimo y el cielo habia estrenado su



PARTE TERCERA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS DE LAS TIERRAS Ó MINERALES
DEL GLOBO.

CARTA XX.

Preámbulo.—El hombre no conoce los elementos primitivos de la materia.—El agua y la tierra son los dos elementos secundarios de los cuerpos.—Examinada ya el agua, se pasa á la tierra, que constituye el reino mineral.—Sustancias simples de la tierra, ó diversas clases de tierras que se conocen por medio del análisis.—La combinación de estos simples entre si, y con el aire y el agua, da lugar á todas las demas sustancias minerales.—Objeto de la ciencia mineralógica.—Distribucion de las materias de la tercera parte de estas cartas.

México, Febrero 6 de 1862.

Siempre me acordaré de aquella tarde en que vagando por la cañada magnífica que forma parte de los bosques de Pacho, en las cercanías de Jalapa, me detuve á descansar bajo la sombra de uno de aquellos árboles colosales y perfumados. El día estaba bellissimo y el cielo habia estrenado su

soberbio manto azul, despues de la dilatada nublaizon de un temporal. ¡Qué solemnidad de bosques! ¡Qué religioso silencio! Apenas, si acaso, picoteaba algun pájaro los duros troncos con golpes cadentes como la péndula de un reloj, ó se desenroscaba alguna culebra sobre la hoja seca para despérezarse y formar nuevos anillos. Veí yo al través de las copas altísimas de los árboles y por el angosto espacio que dejaban libres sus ramas, cómo aparecian las brillantes estrellas en el firmamento despejado, aunque la noche estuviese aún distante, cuando serian apenas las tres de la tarde.

Comenzaba ya el sueño á adormecer mis sentidos, á tiempo que un rumor, al principio lejano y despues elevado y armonioso como un coro ascendente de voces encantadoras y sublimes, vino á herir mis oidos. Era la primera ráfaga de un norte. El bosque bambolea despues impelido por aquella fuerza invisible: las copas de los árboles se agitan en rápidas evoluciones como las cimeras de gigantes combatientes, y los mil ruidos que se arrancan de esta lucha terrible, parecen ser los preludios de la tempestad en la sonora escala de la Naturaleza conmovida. El aire se nubla con los despojos del combate, y millones de hojas tapizan en un momento los senderos y escampades del bosque, como si preparasen blandos lechos á los atletas heridos: aquellas hojas aparecen hasta manchadas de sangre, pues los últimos vientos del otoño las tiñen siempre de jaspes de carmin. Pero el norte no prosigue su curso, y se diria que fué vencido y aprisionado en la lucha: el silencio

se restablece, y tan absoluto que parece presagiar la muerte.

Enfriada la atmósfera que me rodea por aquel pronto desequilibrio, y mas cuando los rayos del sol apenas pueden traspasar la bóveda de ramas que se extiende sobre mi cabeza, siento estremecerme de frio, y recurro á formar un montecillo de aquellas hojas secas y caídas, y á prenderles fuego. Pronto se levanta una apacible llama que aleja las primeras sombras del bosque, y que reabilita mis fuerzas. Contemplo aquella lumbre tan serena al principio; y que luego parece ir adquiriendo confianza y reconocer con sus lenguas vibrantes las direcciones todas del desierto: su voracidad insaciable pide nuevo pábulo; empuja nuevas hojas sobre la hoguera; veo cómo la encendida serpiente lame y acaricia el tronco del árbol á cuyo pié ha brotado; veo cómo llega á ascender un gran trecho para alcanzar la perfumada resina de ese tronco, y cómo se llega á romper en pedazos que flamean un instante y luego mueren abandonados, cuando ya venia nuevamente la gran llama á socorrerlos. Pero tiemblo despues al considerar si vuelve de repente el norte que acababa de anunciarse. ¡Ay de aquel magnífico bosque si la llama es arrebatada por el huracán, y si sus entrañas encendidas se esparcen en todas direcciones!

Con trabajo pude apagar aquella hoguera, y medité un instante sobre sus cenizas. ¿Acaso el fuego lo consume todo? ¿Por qué ese calor que vivifica, siembra tambien la muerte en una llama? ¿Qué es lo que ha quedado de aquellas hojas que

engalanaron los árboles de la cañada en sus mejores días? ¿Qué es lo que queda de los cuerpos todos abrasados por el fuego, ya sea que este se apodere de ellos como viva lumbre, ó con ese calor constante que en el trascurso del tiempo evapora y consume los objetos mas resistentes? ¿Acaso el fuego es á una vez el agente vivificador y el génio de la destruccion? ¿Acaso este elemento, que sale de la electricidad de las aguas, produce primero, mezclado con ellas mismas y con la tierra, todos los cuerpos que pueblan el Universo, para reducirlos en seguida nuevamente á una poca de tierra y á ligeros é invisibles vapores? ¿Acaso los minerales todos, los vegetales y los cuerpos de los animales y del hombre no son mas que modificaciones diversas del agua y de la tierra, producidas por el fuego que sale de la misma agua? ¡Un globo de cenizas y un Océano que lo baña han sido, pues, los únicos elementos conocidos del Universo!

¿Pero qué tristeza anubla de pronto mi frente? ¡Ay! ¿Acaso los séres queridos de mi familia que yacen en la tumba, y los amigos que estrecharon mi mano en otro tiempo, se convertirian tan solo en un ligero polvo que arrebatara el viento, y en vapores que vagarán hasta lo infinito por la atmósfera? Las gracias de la infancia, los encantos de la belleza, las virtudes del hogar, el valor, el ingenio, la abnegacion, el heroismo ¿se disiparán tambien en el polvo y en los vapores de la nada? Un nuevo coro de armonías apacibles interrumpe el silencio del bosque, y me parece escuchar en las brisas risueñas de la tarde las vo-

ces amigas de aquellos séres tan gratos á mi corazon. No, no han perecido, pues; sus almas bogan por las brillantes regiones de la inmortalidad, y han sido purificadas por el fuego que las dejó libres de los mundanos ropajes. ¡Ingratitud del hombre! Dios mismo le forma con sus omnipotentes manos; le comunica una chispa de su inteligencia imperecedera, y le pone sobre la tierra para prepararlo con las maravillas del Universo á la contemplacion del imperio infinitamente mas asombroso de los cielos, y el hombre se atreve á cerrar los ojos ante ese espectáculo, desconoce su inmortalidad y hasta duda de su Creador!

Recordarás que en el principio de la creacion la tierra estaba informe y vacía, cubriéndola del todo las aguas: tales fueron los dos elementos conocidos que iban á servir de base á las maravillas posteriores de la Omnipotencia Divina. Aparece luego la luz, sacada de la electricidad de las aguas que cubrian esa tierra, y que al formar aquel fluido y los vapores que vagan por la atmósfera, dejaron seca una parte del globo, y causaron, á influjo del sol, el principio del movimiento general del Universo. Combinadas en el acto las aguas con la tierra primitiva, por medio del calor y del fuego, forman sucesivamente las diversas naturalezas de terrenos, que constituyen hoy el globo, los minerales todos, desde el menos sólido hasta el mas resistente; los vegetales tambien, desde la yerba pequeña hasta el baobab; los cuerpos de los animales y del hombre, y, finalmente, todas las combinaciones con que se presenta á nuestra vista la materia.

Mas habiendo aparecido en el globo tales sustancias y modificaciones desde el principio de la creacion, ¿cómo podremos saber á punto fijo la naturaleza de aquella tierra primitiva, y aun la de aquellas aguas? El análisis químico no llegará jamás á descubrir los verdaderos elementos de los cuerpos que se ocultan bajo los misterios de la Omnipotencia Divina; y en vano los investigadores de la piedra filosofal gastarán su tiempo y su razon en tentativas que son verdaderos delirios. Los antiguos y aun muchos modernos reconocen cuatro elementos primitivos de los cuerpos, á saber: la tierra, el agua, el aire y el fuego; mas en primer lugar ya hemos visto cómo el aire y el fuego se contienen en el agua; y ademas, aquellos que cuentan estos elementos, no describen tampoco la tierra primitiva, la tierra verdaderamente simple que constituye la base de todos los cuerpos. Conformémonos, pues, con reconocer la tierra y el agua en general, como los dos únicos elementos *secundarios* que el Autor de la Naturaleza nos puso de manifesto en el instante primero de la creacion del Universo, y quizá cuando nuestro espíritu inmortal recorra otras regiones gloriosas, le sea lícito levantar el velo que cubre en la Naturaleza tantos secretos del Omnipotente.

En la segunda parte de estas cartas te he descrito ya las armonías y bellezas del agua y de las sustancias que la componen; y como he dicho que solo consideraré *dos elementos secundarios* de los cuerpos, siendo el segundo la tierra, pasará actualmente á examinar esta tierra, que comprende

lo que los naturalistas llaman el *reino mineral*; para entrar luego, en otra serie de cartas, al examen de los cuerpos compuestos y organizados que resultan de las combinaciones diversas de esos dos elementos secundarios. Porque la gran escala de lo creado comienza por los seres inorgánicos ó que no tienen existencia individualizada, por explicarme así, tales como el agua, el aire, el fuego y la tierra: sigue despues con los seres organizados, ó que tienen ya una existencia individualizada, como los vegetales; continua con otros seres que, ademas de tener esa existencia propia, gozan de la facultad de moverse y de dirigirse por medio del instinto, como son los animales; y termina con otros seres mas nobles, que ademas de su propia existencia cuentan una alma racional, como el hombre.

Queda, pues, explicada la conveniencia de hablar aquí de las armonías y bellezas de las tierras ó minerales del globo, antes de pasar á las de los vegetales, y no al contrario como te habia anunciado en mi primera carta de introduccion. Mas para que comprendas bien el plan que voy á formar y á desarrollar en esta materia de minerales, y las aplicaciones diversas que estos tienen en las ciencias y las artes, es preciso ante todo manifestarte que todos ellos están compuestos de varias sustancias simples, encontradas por medio del análisis químico. Este análisis ha puesto de manifesto nueve clases de tierras simples, las mas importantes de las cuales, son: la *arcilla*, *greda* ó *alúmina*, que viene á ser una especie de barro; la *cal*, la *silice* ó *cuartzo*, que es como el

pedernal; la *tierra pesada ó barita* y la *magnesia*; habiendo otras menos importantes como la *estronciana*, la *circona*, la *glucina* y la *itria*; y siendo probable que vayan descubriéndose algunas mas con el tiempo. Hasta mediados del siglo XVII las sales eran consideradas como tierras simples; mas habiéndose perfeccionado el análisis, se descubrió que se componen de ácidos combinados con álcalis, con tierras diversas ó con metales. Los ácidos se notan por su sabor acre y cáustico, y en el día se conocen muchas especies de ellos. En el reino mineral se cuentan el ácido sulfúrico, que se saca de la combustion del azufre; el nítrico, que proviene del azoe combinado con el oxígeno; el muriático ó marino; el carbónico, que sale del carbon, y el fosfórico que nace del fósforo. Hay tambien ácidos vegetales que se sacan de ciertas plantas ó de sus frutos, como el cremor y el tártaro; y por último, ciertas sustancias animales, como las grasas y las hormigas, dan ácidos animales. Los álcalis se sacan tambien de los tres reinos de la naturaleza, llamándose potasa y sosa á los que provienen de los minerales y vegetales, y amoniaco al que se extrae de los animales. El agente que forma los ácidos es el oxígeno del aire, unido á una base particular, como por ejemplo el azufre en el ácido sulfúrico; y tambien los álcalis están formados del oxígeno y de ciertas bases metálicas, que son el *potassium*, el *sodium*, y el *ammonium*. Todas estas sustancias simples ó combinadas entre sí y con las aguas y los despojos de vegetales y animales, producen los diversos cuerpos que componen el reino mi-

neral, desde los betunes hasta la piedra mas dura, desde la sal comun hasta el diamante, desde el estaño hasta la platina, y desde el hierro hasta el oro.

La ciencia mineralógica, de que nos vamos á ocupar ahora, no solo examina en general con la ciencia geológica, las diferentes capas de terrenos que componen el globo, sino que descende, acompañada de la física y de la química, al análisis minucioso de todas las sustancias térreas que existen en la superficie y en las entrañas del mundo, averigua los simples de que se componen, las nuevas combinaciones á que pueden dar lugar, y entrega sus descubrimientos importantísimos al servicio de las demas ciencias y de las artes. Siguiendo un plan que será tal vez poco científico, aunque mas acomodado á tu inteligencia, dividiré esta materia en varios puntos, que serán: 1.º, los betunes y resinas; 2.º, las piedras no preciosas, tanto naturales como artificiales; 3.º, las petrificaciones; 4.º, las cristalizaciones naturales comunes; 5.º, las cristalizaciones raras ó piedras preciosas; y 6.º, los metales. Procuraré amenizar estas materias haciendo las aplicaciones respectivas de cada una de esas sustancias á los usos diversos de las ciencias y las artes, eligiendo aquellos que sean mas curiosos y acomodados á tu útil instruccion y á las labores de tu sexo. Despues te describiré algunas minas notables del globo, y concluiré con el exámen de las grutas y catacumbas mas célebres del mundo.

CARTA XXI.

Betunes y resinas.—El petróleo.—La nafta.—El ámbar ó succino.—El azabache.—El asfalto.—Origen, formación y utilidad de los betunes.—Resinas.—La goma arábiga.—La goma alquitira ó tragacanto.—La goma elástica ó caoutchouc.—La trementina.—El copal.—La pez.—El incienso.—La mirra.—La goma guta.—La goma laca.—La sandaraca.—La sangre de dragon.—El elemi.—El mastie.—Los bálsamos del Perú, de Tolú, de Copahu, del Canadá y otros.—El liquidámbar.—El alcanfor.—Resinas animales, el almizcle, el castor.—Observaciones.

México, Febrero 10 de 1862.

Los *betunes* son unas sustancias vegetales ó animales internadas en la tierra y alteradas por la accion de los ácidos minerales. No conocemos mas que una especie de betun enteramente líquido llamado *petróleo*, que destila de las grietas de ciertas rocas, y que se congrega formando pozos que llegan hasta el agua en aquellos terrenos ó montones que la contienen. La nafta se produce de un modo semejante, y sigue á la formacion del famoso *fuego griego* que arde en el agua, y que constituye un terrible proyectil en la guerra. Hay diversos betunes sólidos: en primer lugar el *succino* ó *ámbar* amarillo que abunda en la Prusia, de que se forman las cuentas de los collares que

estuvieron tan en boga hace algunos años, y del que hoy se sacan boquillas para fumar y otras baratijas; este ámbar es capaz de pulimento como la ágata, y tiene la cualidad de ser eléctrico frotándole, de manera que si restregas una cuenta de esa sustancia contra un trapo y la acercas á una pajita, verás cómo la atrae desde cierta distancia. Quizá en virtud de esas propiedades eléctricas se ha tenido como un amuleto ó preservativo contra ciertas influencias atmosféricas dañinas. También es una especie de betun el *azabache negro*, y permite cortarle, bruñirle y hacer de él varias bujías, entre ellas ciertos prendedores, que no deben confundirse con otros corrientes que imitan al azabache y que en realidad están fabricados de un betun mas ordinario que será el *chapopote*, mezclado con alguna sustancia que le haga mas consistente de lo que este último es de por sí.

El *asfalto* de Judea, producto del Mar Muerto ó lago Asfaltite, es otro betun semejante al *chapopote*, blando y muy tenaz y que se endurece con el aire; se hacen de él excelentes almácigas, y tiene gran aplicacion para construir los pisos de habitaciones y calzadas, de lo cual tenemos ya algunas muestras en México. Cuando se calienta este betun al fuego para derretirlo, despiden un olor muy fuerte y asfixiante. El asfalto no es exclusivo de la Judea, sino que se encuentra tambien en otros mares.

La mayor parte de los betunes se forman en los fondos del Océano; pues acumulándose allí continuamente los despojos vegetales y animales que son arrastrados por los rios, forman primero grue-

sas capas, se fermentan en seguida por el calor eléctrico de la humedad y el roce continuo de las aguas, y llegan á hervir formando borbotones que suben hasta la superficie del mar y que constituyen así los betunes, cuando no se combinan con sustancias minerales sulfurosas y ferruginosas que llegan á encenderlos completamente, formando las erupciones volcánicas de que ya hemos hablado. Hay en Bastennes, comuna de Chalosse en el departamento de las Landas, en Francia, un criadero de betun que forma una especie de banco cubierto y mezclado con tierra. Se han hecho construir cerca de esta mina hornos y otras oficinas en que se preparan las materias extrañas al betun, y aquel banco se asemeja á una cantera de piedra negra, en extremo dura, y de la que no es posible desprender nada sino por medio de poderosos esfuerzos. El betun de esta mina se adhiere de tal modo á los cuerpos á que es aplicado, que dos piedras ensambladas con esta materia fundida, se rompen mas bien que separarse; así es que se le emplea con el mejor éxito para reparar las grietas de algunos edificios. Hay tambien criaderos de betun en Languedoc, en Neufchatel (Suiza), en el Bajo-Rhin, en la Baviera y en Galicia; impregna tambien varias rocas y terrenos volcánicos, y á veces sale de la tierra con las aguas minerales de cuya superficie se le recoge. El ámbar pertenece generalmente á los terrenos terciarios, y abunda en las dunas arenosas que forman la ribera del Mar Báltico entre Koenisberg y Mesnel, llevándole sobre las costas el movimiento de las aguas.

Los usos á que se destinan todos estos betunes son muy numerosos. Sirven para combustibles en la formacion de la cal y de la loza, y para alumbrado. La ciudad de Parma se alumbrá toda con el petróleo de Amiano, y lo mismo Valaquia. El betun es una sustancia preciosa en la fabricacion de los barnices negros, y aun del lacre negro, y se asegura que entra en la composicion del célebre barniz *laca* de los chinos. Tambien se le emplea para embrear las maderas y los cables que se quieren resguardar de la humedad y de la putrefaccion. En el antiguo Egipto, el asfalto de Judea y otros betunes servian para embalsamar cadáveres. El ámbar entra en la composicion de los barnices gruesos.

Las resinas que producen diversos vegetales pueden considerarse tambien como betunes; todas ellas son inflamables, esparcen mucho humo al arder y se electrizan negativamente, pues cuando se las frota atraen los cuerpos ligeros que se les acercan. Las resinas mas empleadas en las artes industriales y en la medicina, son: la goma arábica, la goma alquitira ó tragacanto, la goma elástica ó caoutchouc, la trementina, el copal, la pez, el incienso, la mirra, la goma guta, la goma laca, la sandaraca, la sangre de drago, el elemí, el mastic, los bálsamos del Perú, de Tolú, de Copahu y otros, el liquidámbar y el alcanfor. Tambien pueden considerarse como resinas el almizcle, el castor y otros productos animales.

Se da el nombre de goma en general á varias sustancias mucilaginosas, ó pegajosas que tienen caracteres comunes, observados tambien en un

principio inmediato de los vegetales cuyo principal tipo es la goma arábica. Esta goma es sólida, incolora, trasparente, insípida ó de un sabor poco agradable, vidriosa al romperse é incristalizable. No se disuelve en el alcohol, sino en los álcalis. Por su naturaleza química la goma se asemeja mucho á la azúcar, de la que es muy diversa por sus propiedades físicas; se compone de los mismos elementos: carbono, oxígeno é hidrógeno. La goma existe en un gran número de vegetales, y quizá en todos, hallándose principalmente en sus partes herbáceas, frutos y semillas; trasuda del tronco y de la corteza de varios árboles, y en particular de los de las familias de leguminosas y rosáceas. Se ha observado que los vegetales de propiedades astringentes son los que producen mas goma. Esta sustancia es muy usada en la medicina, y disuelta en agua forma una bebida calmante. En las artes entra como base de muchos pegamentos, barnices, tintes, etc. La mejor goma arábica viene del Alto Egipto, y se recoge de la *acacia gummifera* ó *mimosa*. En nuestra República se produce tambien esta goma, aunque es inferior á la arábica.

La goma alquitira ó tragacanto que produce el árbol llamado *astragalus tragacantha*, en Candia y en Siria, es muy semejante á la goma arábica, se usa en la farmacia como mucilago, para dar consistencia á las pastillas y otras composiciones, y tiene gran consumo en las artes: sirve para preparar las vitelas, los cueros y pieles; y los fabricantes de gasa, los de sedas y tintes la usan tambien para dar consistencia á sus géneros. El as-

pecto de esta goma es gelatinoso, y la he visto en capas ú hojas de un color turbio.

La goma *elástica* ó *caoutchouc* es un producto del Nuevo-Mundo, y su descubrimiento se debe á M. de la Condamine, uno de los académicos encargados á la mitad del siglo pasado, de ir á medir en el Perú un arco terrestre; y en 1768 el botánico M. Aublet publicó en su obra sobre las plantas de la Guayana francesa, la descripción y la figura del árbol de la goma elástica, al que llamó *Hevea Guayanense*. Haciendo incisiones en la corteza de este árbol, cuyo tronco tendrá de 50 á 60 piés de altura, se recoge un líquido espeso, blanco y untuoso, una especie de leche vegetal que se cuaja en seguida y forma el caoutchouc. Según Fourcroy, la goma elástica no es propiamente goma ni resina, sino un cuerpo de naturaleza particular, que tiene alguna analogía con las resinas. Al principio esta sustancia que se encuentra en árboles de varias familias, se tuvo como mero objeto de curiosidad, hasta que la industria vino á apoderarse de ella y á darle diversas y útiles aplicaciones. Así fué como disolviendo esta materia en aceites volátiles se obtuvo una especie de barniz (el hule) que se emplea con gran ventaja para cubrir ciertos cuerpos, como carton y lienzos, haciéndolos totalmente impermeables. Interponiendo una capa de caoutchouc entre dos telas, quedan perfectamente unidas, é impiden el paso no solo al agua sino al aire. Este último procedimiento es el que se emplea para fabricar diversos productos impermeables, como colchones, cojines, almohadas, zapatos de todas

clases, botellas, salvavidas, etc.; industria francesa que ha sido coronada del mejor éxito. La cirugía emplea también el caoutchouc para ciertos instrumentos, como sondas, cánulas, etc.; y la industria, que no había aprovechado más que una propiedad de esta materia, su impermeabilidad al agua y al gas, saca hoy partido inmenso de su elasticidad. Los fabricantes de París, Rattier y Guibal, con el auxilio de un disolvente antes inusitado, y por medio de procedimientos tan ingeniosos como nuevos, han llegado á hilar el caoutchouc, y á formar de esta goma mezclada con seda, lana y algodón, tejidos de una elasticidad verdaderamente extraordinaria. Estos tejidos que comprenden toda la variedad conocida con los nombres de *resortes* ó *elásticos* tienen mil usos de comodidad en nuestros calzados, en las ligas, corsés, etc., y disminuyen diversas dolencias de la humanidad con vendajes que comprimen suavemente acomodándose á todas las formas.

La *trementina* es el producto resinoso que se obtiene practicando incisiones en el tronco de varios árboles de la familia de los coníferos, y particularmente en los pinos, pinabetes, ocotes y alerces. La trementina se compone de una materia resinosa fija y de aceite volátil que puede extraerse por la destilación: se emplea en la farmacia y sirve en las artes para componer barnices, betunes y resinas compuestas, y para formar aguarás, gas luminoso, y la benzina. Los principales productos salen de la Oceanía, la Alemania, la Suiza, nuestra América del Norte, los Alpes, los Pirineos y los Vosges. El sabor resinoso de la tre-

mentina lo tienes en nuestros magníficos mangos.

El *copal* es una resina dura, quebradiza en formas conchoides, no tiene sabor ni color, ó es apenas amarillosa, apagada, estando cubierta de una arena trasparente: contiene como el ámbar, al cual es análoga, insectos y á veces restos de vegetales y de flores: despide un aroma agradable al arder, y se disuelve en el éter. El copal contiene diversas resinas que segun la mayor ó menor cantidad en que están, alteran mas ó menos su olor: nuestros indigenas usan el copal como una especie de incienso, segun habrás observado. El copal se saca del *rhus copallium*, árbol de la América Setentrional, y del *oleocarpus copalliferus* que crece en las Indias orientales.

La *pez ó brea* es una resina que produce cierta especie de pinos, y se distingue, segun su olor, en pez blanca, pez negra y pez amarilla, sirviendo para la composición de varios betunes como el alquitran que se compone de pez, sebo, trementina y aceite: tambien se usa en varias aplicaciones farmacéuticas.

El *incienso* es una resina que forma granos amarillosos ó rojizos, de tamaños diversos, y contiene un olor fuerte, característico y perfumado; se cree que es producido por árboles de la familia de los terebentáceos (que dan trementina), y principalmente por el llamado *boswellia serrata* que crece en la India. El mundo católico quema en sus templos el incienso en honor del Ser Supremo. La *mirra* es una especie de incienso mas perfumado y exquisito, y se saca de un árbol, aun no bien clasificado, que se produce en la Arabia

y en la Abisinia. Tanto el incienso como la mirra tienen uso en la farmacia, y se cree que aplicados á los dolores de muelas, los calman si son provenientes de picaduras.

La *goma guta* es la resina del *cambogia gutta* de Lineo, y de otros árboles que crecen en la península de Camboge y en la isla de Ceylan. Viene en gruesos trozos cilindricos, de un pardo amarilloso en el exterior y de un amarillo rojizo en el interior; se quiebra de un modo neto y brillante, aunque no trasparente la luz, es inodora y algo insípida; su polvo desleido en agua da sobre el papel un hermoso barniz secante y amarillo dorado, y se emplea en la pintura á la aguada, en la miniatura y en la confeccion de ciertos barnices, entre otros el que se usa para los libros. En medicina es purgante muy activo.

La *goma laca* es una resina roja, producto de la planta llamada *croton bacciferum*, y que parece ser elaborada por ciertos insectos: viene de la India oriental, y se produce tambien en nuestra República mexicana. Esta goma entra en la composición del lacre, que será mas fino, mientras mas goma laca contenga, pues arderá facilmente sin despedir mucho humo y pegará muy bien el papel. Para componer el lacre se junta la goma laca en mas ó menos cantidad con otras resinas que tienen por base la trementina, dándoles color con cinabrio, vermellon, humo de ocote y otras sustancias, segun los tintes que se quieran obtener, y agregándose á veces para perfumarlos diversos aceites esenciales. En la pintura se llama goma laca al color rojo que se hace del ex-

tracto de la cochinilla, de la raíz de rubia y del palo del Brasil.

La *sandaraca* es un compuesto natural de tres resinas, y que fluye formando granos amarillosos y vidriosos del *thuya articulata*, árbol que crece en Berberia. Se emplea en medicina, y sobre todo en los barnices; se usa tambien para echar sobre el papel despues que se ha raspado algo escrito, y para que no se corra la tinta, y viene para este objeto en unas botellitas pequeñas tapadas con papel, al que se hacen varias picaduras con una aguja, para que pase el polvo como por un tamiz.

La *sangre de drago*, producto del *dracona draco* de las islas Canarias y del *pterocarpus draco* de la América Meridional, es una resina opaca, inodora, insípida, que al romperse es lustrosa, cede á la presion de los dedos, da un rojo vermellon reducida á polvo, y se emplea en la preparacion de los barnices, en los polvos para dientes y en polvos y pildoras astringentes.

La *goma elemé*, producto del *amyris elemifera* y *ambrosiaca* de la América Meridional, viene en masas redondas, envueltas en hojas de caña; es blanquizca, tirando á amarilla verdosa, blanda, semi-transparente, huele á hinojo y luce en la oscuridad; se emplea en medicina como antiséptico, y á veces tambien en la preparacion de los barnices.

El *mastic* es la resina que produce una especie de alfónsigo que se da en España, Francia, Italia y en las costas del Mediterráneo: destila en forma de gotas amarillas, tiene un color suave y un sabor aromático, por cuya circunstancia se usa en Oriente para mascararlo, atribuyéndosele la propiedad de

limpiar y fortalecer la dentadura: sus virtudes tónicas no están muy reconocidas en la medicina, pues es poco el aceite esencial que contiene.

Los *bálsamos* son resinas diversas que manan de varios árboles y que contienen mas ó menos cantidad de perfumes: así el bálsamo del *Perú* se extrae del árbol que lleva este nombre; el de *Tolú* viene á ser el mismo, recogido de una manera diversa y endurecido al aire; tiene un color amarillo, un olor agradabilísimo, y es el que entra en la composicion de las pastillas llamadas del *serallo*, que se usan al fuego para perfumar las habitaciones, y á veces tambien en nuestros templos y procesiones. El *estoraque* proviene del árbol que lleva su nombre, y que es originario del Sur de la Europa y del Levante: tiene asimismo un olor balsámico y agradable. El *copahu*, producto de un árbol así llamado, se produce en la América del Sur y en las Indias Orientales. El bálsamo del Canadá es producto del pino balsámico del Canadá. Todos estos bálsamos entran en la composicion de ciertas fricciones y unguentos fortificantes y restauradores.

El *liquidámbar* es la resina del árbol que lleva este nombre, y que abunda mucho en los bosques de Jalapa: se hace uso de ella para ciertos medicamentos, mezclada á la trementina; se componen tambien con esta resina pastillas perfumadas, y se da á la yesca un olor delicado, abriéndola en hojas que se pegan luego con el mismo liquidámbar.

El *alcanfor*, producto resinoso del *laurus camphora* de las islas de Sumatra y de Borneo principalmente, se recoge formando trozos de diversos

tamaños que parecen cristal cuajado: es untuoso al tacto y se desgrana fácilmente en porciones angulosas; su sabor es compuesto de amargo, salado y un picante parecido al de la yerba-buena. El alcanfor es muy usado en la medicina: en gran dosis es veneno irritante; pero se usa como contraveneno del fósforo y de las cantáridas; y segun las dosis en que se prepara, así opera como estimulante, como narcótico ó como sedativo: aplicado á la piel causa ardor inmediato; mas cuando hay inflamacion en el tejido, determina un sentimiento de frescura agradable. Se usa tambien el alcanfor para precaver los géneros contra la polilla, para alejar los insectos dañinos ó asquerosos y para conservar la dentadura, mezclándolo á polvos de carbon ó en el alcohol de que se echan gotas en el agua para enjuagarse. Tambien se aplica para los dolores de muelas y para las heridas pequeñas.

Las resinas animales son principalmente el almizcle, que proviene del *muscus musquiferus*, especie de cabrito de la India, de la China y de la Tartaria; se recoge mas comunmente en unas bolsitas de la misma piel del animal, y presenta un aspecto pardo negruzco, tiene un sabor acre, ligeramente amargo y de un olorsuavísimo, como puedes observar en el llamado *pachouli* que lo contiene. El almizcle se emplea en la medicina como tónico. El *castor* produce una sustancia resinosa que lleva su nombre, abundando este animal en la América del Norte.

Nada hay, pues, inútil en la Naturaleza, y hasta de los mismos objetos que pueden considerarse

como despojos de la tierra, de los vegetales y de los animales, irá á sacar el hombre productos para su utilidad, sus placeres y su salud. El europeo paseará en la noche por ciudades magníficamente alumbradas con la resina de los pinos de la Alemania y de la Suiza; las sultanas del Oriente, adornadas sus gargantas con las joyas del ámbar y del azabache, fumarán ricos perfumes en sus pipas ó aspirarán la atmósfera de exquisitas resinas que prendan en sus pebeteros; y el soldado europeo, herido en el combate, tendrá en su palacio un blando y aéreo lecho de caoutchouc sobre que descansar, y los mejores medicamentos para curarse; mientras que el salvaje de las riberas del Mississippi, tendrá un lecho de hojas secas ó de musgo en que reclinar sus miembros, y los bálsamos del pino del Canadá para fortalecer sus heridas. Tambien el Sér Supremo verá elevarse en sus soberbios templos las columnas del incienso y de la mirra con los cánticos de los sacerdotes, de las vírgenes y de los fieles, y acogerá complacido las alabanzas y los ruegos del hombre que le reconoce por el Autor único del Universo, y que se enorgullece en tributarle el culto mas sobresaliente y espléndido.

tamaños que parecen cristal cuajado: es untuoso al tacto y se desgrana fácilmente en porciones angulosas; su sabor es compuesto de amargo, salado y un picante parecido al de la yerba-buena. El alcanfor es muy usado en la medicina: en gran dosis es veneno irritante; pero se usa como contraveneno del fósforo y de las cantáridas; y segun las dosis en que se prepara, así opera como estimulante, como narcótico ó como sedativo: aplicado á la piel causa ardor inmediato; mas cuando hay inflamacion en el tejido, determina un sentimiento de frescura agradable. Se usa tambien el alcanfor para precaver los géneros contra la polilla, para alejar los insectos dañinos ó asquerosos y para conservar la dentadura, mezclándolo á polvos de carbon ó en el alcohol de que se echan gotas en el agua para enjuagarse. Tambien se aplica para los dolores de muelas y para las heridas pequeñas.

Las resinas animales son principalmente el almizcle, que proviene del *muscus musquiferus*, especie de cabrito de la India, de la China y de la Tartaria; se recoge mas comunmente en unas bolsitas de la misma piel del animal, y presenta un aspecto pardo negruzco, tiene un sabor acre, ligeramente amargo y de un olorsuavísimo, como puedes observar en el llamado *pachouli* que lo contiene. El almizcle se emplea en la medicina como tónico. El *castor* produce una sustancia resinosa que lleva su nombre, abundando este animal en la América del Norte.

Nada hay, pues, inútil en la Naturaleza, y hasta de los mismos objetos que pueden considerarse

como despojos de la tierra, de los vegetales y de los animales, irá á sacar el hombre productos para su utilidad, sus placeres y su salud. El europeo paseará en la noche por ciudades magníficamente alumbradas con la resina de los pinos de la Alemania y de la Suiza; las sultanas del Oriente, adornadas sus gargantas con las joyas del ámbar y del azabache, fumarán ricos perfumes en sus pipas ó aspirarán la atmósfera de exquisitas resinas que prendan en sus pebeteros; y el soldado europeo, herido en el combate, tendrá en su palacio un blando y aéreo lecho de caoutchouc sobre que descansar, y los mejores medicamentos para curarse; mientras que el salvaje de las riberas del Mississippi, tendrá un lecho de hojas secas ó de musgo en que reclinar sus miembros, y los bálsamos del pino del Canadá para fortalecer sus heridas. Tambien el Sér Supremo verá elevarse en sus soberbios templos las columnas del incienso y de la mirra con los cánticos de los sacerdotes, de las vírgenes y de los fieles, y acogerá complacido las alabanzas y los ruegos del hombre que le reconoce por el Autor único del Universo, y que se enorgullece en tributarle el culto mas sobresaliente y espléndido.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL

CARTA XXII.

Piedras no preciosas. — Piedras naturales. — Piedras de construcción. — Volcánicas. — Graníticas. — Piedras de cal y yeso. — Otras piedras calcáreas. — Piedras monumentales. — Mármoles diversos. — Alabastros. — Piedras diversas litográficas, de molino, de afilar, de chispa, etc. — Piedras artificiales. — Locería de construcción. — Locería de menaje. — Loza comun. — Porcelana. — Sajonia, China y Sévres. — Vidriería. — Nociones sobre los descubrimientos y adelantos en el arte de piedras artificiales. — Monumentos y construcciones diversas.

México, Febrero 10 de 1862.

La influencia de las aguas y del calor sobre los diversos terrenos del globo, produce una multitud de piedras, cristalizaciones y metales que examinaremos brevemente, ocupándonos primero en esta carta de las piedras que la Naturaleza misma ha producido y que llamaremos por lo mismo naturales, y de las que el ingenio del hombre ha inventado á imitación de aquellas, para refinar sus gustos, comodidades y caprichos; entendiéndose que aquí consideraremos solo las piedras naturales y artificiales no preciosas, reservándonos el exámen de las preciosas para mas adelante.

La primera division que se ocurre al hablar so-

bre piedras, es referente al objeto á que se destinan, y las distinguiremos por lo tanto en *piedras de construccion, monumentales* y de *usos diversos*: primero ha fabricado el hombre una casa para resguardarse, luego un palacio adornado de estatuas y obeliscos, y en seguida ha ido descubriendo multitud de piedras que tienen propiedades mas particulares. Las piedras ordinarias de construccion abundan por todas partes y á poca profundidad de la superficie de nuestro globo: se puede decir que cada país, que cada ciudad y cada pueblo tienen una especie diversa de esta piedra, que por ser de fácil elaboracion, y al mismo tiempo consistente en mas ó menos grado, sirve para toda clase de construcciones: el arte la saca de las canteras ó criaderos, haciéndola estallar por medio de taladros que rellena de pólvora, le da luego multitud de formas para los cimientos, umbrales, cimbras, pilastras y paredes de los edificios, y la va reuniendo y amalgamando con la mezcla de cal y arena que saca de otras piedras y terrenos. Tambien las piedras *volcánicas* son de construccion, y se distinguen por su menor peso, por su consistencia metálica y muy porosa, por su tinte mas ó menos rojizo, y aun á veces blanquizco, y por tener el aspecto de una espuma petrificada, como que en realidad son lavas volcánicas, compuestas de particulas térreas y minerales que han sido derretidas por la accion del fuego, y que han hervido y cuajádose despues al contacto del aire frio. El *granito*, que es una roca mas dura y menos porosa que las demas piedras ordinarias, y que se encuentra á mayor profundidad que estas, sir-

ve tambien para construcciones mas sólidas y para monumentos. Se distingue el granito en varias clases, que son el granito propiamente dicho, el pórfido y la pizarra: esta última se emplea en hojas aserradas y sirve para techar edificios, y para álbum de cuentas ó apuntes en que se escribe con varillas de la misma materia, que se llaman *pizarrines*. Se encuentran estas especies de granitos adornadas de diversas tintas, rojas, negras, pardas, blancas, ó verdosas. El granito rojo abunda en Egipto.

Pero de poco servirian las mejores piedras de construccion si no existiera la cal para reunir las y dar firmeza y consistencia á los edificios. La cal se saca de una piedra que viene á ser mármol, y que se llama *carbonato de cal*, esta piedra se calcina, y el carbon blanco restante es el que llamamos cal viva. Recordarás que la cal constituye un principio simple ó una base de los minerales. Se encuentra la cal pura en las inmediaciones de ciertos volcanes: combinada con el ácido carbónico forma todos los mármoles, las conchas y los lechos horizontales de las montañas llamadas secundarias, y tiene sola y combinada con diversas materias, un uso frecuente en las artes, sirviendo para la mampostería, para las fábricas de vidrio, de jabon, lejías, tinturas, etc., para la agricultura, para preservar de la putrefaccion, y produce en la farmacia los álcalis cáusticos, los ácidos grasos, el amoniaco, el cloruro de cal, etc. — Cuando la calcinacion de la piedra calcárea ha sido perfecta, la cal grasa que se obtiene lleva la propiedad de absorber el agua y de producir una

temperatura alta que se eleva hasta 150 grados. Esta reaccion es útil en la mayor parte de las aplicaciones para reducir la cal á polvo extraordinariamente fino ó á pasta, segun la cantidad de agua que se mezcle. La especie de cal llamada hidráulica, que no humea cuando se la humedece, ni produce gran calor, ni aumenta su volúmen, es la que contiene en su composicion una cantidad notable de arena, una décima parte, por ejemplo, y sirve para la fabricacion de canales, receptáculos de agua, ú otros lugares húmedos, que se conservan sin infiltrarse. La cal mezclada con la arena en mayor ó menor cantidad, se usa para la construccion de los edificios, y reducida á polvo y mezclada con agua sirve para blanquear las paredes.

El *yeso* viene á ser una especie de cal mas fina; se extrae por la calcinacion de la piedra de yeso ó sulfato de cal y se encuentra en los terrenos secundarios y terciarios; sirve para diversas mezclas, pegamentos ó almácigos, para la pintura de los edificios, para monumentos y estatuas á imitacion de mármol y para multitud de objetos de ornato.

Hay otra multitud de piedras calcáreas, formadas por el carbonato de cal mas ó menos compacto. Las variedades de esta sustancia son inmensas y presta grandes servicios; ella pertenece á todas las composiciones, á todos los terrenos y á todas las edades del globo, y se encuentra bajo todas las formas y bajo todos los colores. La historia geológica y mineralógica de todas esas variedades de la cal, ocuparia algunos volúmenes, y aun pudie-

ra escribirse mucho sobre los *mármoles* ó *piedras monumentales*, que son quizá el producto mas importante y útil en cuanto á piedras calcáreas. El mármol se encuentra en grandes masas, cuyo filamento es homogéneo, y cuyo grano es bastante fino para recibir el pulimento del buril. Se distinguen varias clases de mármoles, á saber: 1.º, el *mármol simple*, que no contiene mas que carbonato de cal mas ó menos mezclado de materias colorantes, en un solo tinte ó en vetas; siendo los principales de esta clase el mármol blanco de Carrara, que toma su nombre de la cantera descubierta en Carrara (Toscana), bajo el reinado de Leon X en Italia, á principios del siglo XVI; los mármoles tambien blancos de Paros y de Pentelique; los mármoles negros de Dinan, de Namur y del Ariège; los mármoles rojos explotados cerca de Narbona, y diversos mármoles amarillos; los mármoles simples veteados son de multitud de clases; 2.º Los *mármoles tajados* ó cortados que están compuestos de fragmentos de mármoles de diversos colores, unidos por medio de una mezcla calcárea, y que presentan una gran variedad. 3.º Los *mármoles compuestos*, que son rocas calcáreas que encierran sustancias extrañas, como el mármol *verde antiguo*, que es uno de los mas hermosos y que se compone de calcaria sacaróide y de serpentina verde. 4.º Los mármoles *lumachelles* (palabra derivada de lumacha, caracol) que contienen restos de conchas ó de madreporas amontonadas ó diseminadas en una pasta mas ó menos homogénea.

Entre las piedras calcáreas monumentales se

encuentra tambien el alabastro, que proviene de las congregaciones de las estalacitas y estalagmitas, es decir, de las cristalizaciones que dejan al aire ó sobre la tierra, en las cavernas, las aguas eargadas de carbonato de cal. Se distinguen el alabastro oriental, de un blanco ligeramente amarilloso, que es semi-transparente y con vetas de un blanco lechoso; el mármol ágata ó mármol onyx, el alabastro veteado ó salpicado, y el de un solo tinte igual. La piedra llamada *tecali*, que abunda en Puebla, entiendo que viene á ser una especie de alabastro veteado; y como es semi-transparente, la usan para lumbreras de los edificios, y tambien para columnas y mesas.

La piedra litográfica viene á ser una variedad de las calcáreas, así como una multitud de clases que sirven para afilar instrumentos de acero.

Las piedras de molino son una formacion terciaria silicosa del agua dulce, y lo mismo, aunque mucho mas consistente, es el pedernal ó piedra de chispa.

Es tan grande la variedad de piedras naturales que contiene la Tierra, que tengo á la vista una noticia alfabética de su nomenclatura, y pasan de cien las que allí se enumeran.

Todas estas piedras, son, pues, unas durezas térreas que el Autor de la Naturaleza forma continuamente en el interior de nuestro globo para utilidad y recreo de la especie humana. Segun los principios sentados antes sobre el análisis químico de la tierra, observarás que todas estas piedras se forman por la accion del agua sobre los diversos terrenos elementales de la corteza de la Tierra, es

decir, en virtud de la humedad, el calor y el fuego, que van componiendo en pastas mas ó menos duras esos terrenos simples, y los combinan con otros que constituyen una variedad infinita de piedras, y hasta de metales, segun veremos mas adelante.

El ingenio del hombre ha querido imitar esos trabajos de la Naturaleza, formando por medio del arte petrificaciones semejantes que se acomoden á su utilidad y aun á sus placeres mas refinados, y que saquen las formas que agraden á los mil caprichos y fantasias de su imaginacion. De aqui ha venido el arte que se conoce con el nombre de *loceria*, y que comprende dos ramos principales, la *loceria de construccion* y la *loceria de menaje*. La loceria de construccion forma el ladrillo, la teja y otros materiales con que levanta, techa ó adorna los edificios, amasando y mezclando diversas sustancias térreas, y cociéndolas luego en hornos encendidos. La loceria de menaje comprende los ramos de la loza y de la vidrieria.

Los primeros hombres debieron conocer desde luego la consistencia é impermeabilidad de la arcilla, su propiedad de endurecerse al secar, y mas exponiéndola al fuego; debieron aprovecharse de tales propiedades para fabricar vasijas, al principio groseras y toscas, pero sobre las que comenzó á ejercitarse desde luego el génio de las artes. Esa materia, que se presta con tanta docilidad á las formas que se le imprimen, debió ser empleada desde la infancia de las sociedades, no tan solo para los usos domésticos, sino aun para formar, bajo la mano de los primeros artistas, construc-

ciones, ornamentos, idolos, divinidades; y quizá por esta causa los primeros loceros eran honrados generalmente entre los pueblos de la antigüedad. Puede juzgarse de los primeros ensayos de este arte al ver las vasijas que fabricaban algunas tribus de América, no sirviéndose aún de tornos, sino haciendo las mujeres los vasos y otros utensilios, con arcilla mezclada de conchas molidas, y cocidiéndolos sobre la lumbre, á falta de los hornos que aun no les eran conocidos; así es que resultaban poco consistentes, aunque las conchas algo las endurecian, por el fosfato de cal que encierran.

Los progresos en este arte han sido lentos, á juzgar por los objetos que se han encontrado de los trabajos de la loza entre los egipcios, griegos y romanos; si bien, por otra parte, nada hay mas elegante en cuanto á las formas, que los vasos conocidos con el nombre de *etruscos*, (de la Etruria de Italia) y que mejor debieran llamarse griegos; pero como productos de fabricacion, estos vasos tienen una calidad muy mediana. El desarrollo de las ciencias físicas y químicas ha debido dar naturalmente un gran impulso á los progresos del arte de la lozeria, aunque es preciso convenir en que sus teorías están aún en la infancia y todavía se procede casi á ciegas. Así, por ejemplo, los sabios convienen generalmente en suponer que las diversas clases de loza se componen de ciertas proporciones de sílice que obra como ácido, y de diversas bases terrosas; que estas clases de loza se aproximan mas á la perfeccion, cuanto mas se han aproximado en las mezclas, á proporciones definidas, dando el cocimiento á un grado de fue-

go conveniente. Pero ¿cuáles son esas proporciones definidas en las diversas clases de lozas? ¿Por qué unas resisten á la accion del fuego despues de cocidas, y otras estallan con los cambios bruscos de temperatura?

La *loza comun*, compuesta de barro mas ó menos fino yorneado, constituye generalmente nuestra bateria de cocina, y para hacerla menos porosa se le da un esmalte, cuya base es de plomo, y al que da un color pardo ó negro el fierro, amarillo el cobre y violeta el manganeso. Recordarás haber leído lo mucho que trabajó Robinson en su isla para conseguir este esmalte, hasta que habiendo dejado una poca de sal en una de tantas vasijas como puso al fuego, la encontró medianamente vidriada por esta sustancia. Nuestros loceros se valen para dar ese esmalte, de la greta ó almártaga, y á la loza comun llamamos generalmente *loza de cocina*, por tener en ella mas aplicacion.

La loza fina comprende tres clases: la llamada entre nosotros simplemente *loza*, la *porcelana* y la *sajonia* ó *loza de China*. La composicion de la loza consiste en un barro mas fino que el usado para la de cocina, no estando del todo exento de sustancias ú óxidos metálicos, y conservando todavía un tinte rojizo que se encubre por medio de un esmalte blanco, cuya base es de estaño. En Puebla se fabrica mucha de esta loza que sirve principalmente para la vajilla de comedor entre los pobres, y que tambien se llama *loza poblana*.

A semejanza de esta loza poblana se fabrica otra en Guadalajara, de un barro particular, haciéndose de él diversas vasijas propias para con-

servar, enfriar y beber el agua, á la que comunican un gusto especial por la magnesia que contiene dicho barro, y se hacen tambien diversos juguetes y colecciones de trastos para los llamados *tinajeros*, de los que pocos ejemplares se ven ya hoy en las casas, segun habrás notado.

La *porcelana* está compuesta de tierras blancas que carecen de óxido de fierro, y de cierta cantidad mas ó menos considerable de sílice; pudiendo darse á esta pasta las formas mas vistosas y elegantes, merced á los descubrimientos del célebre Josiah Wedwood, que perfeccionó mucho el invento, logrando darle un esmalte cristalino y trasparente. La Europa, principalmente en Inglaterra y Francia, cuenta un gran número de fábricas de esta porcelana, que abastece nuestras vajillas de mesa, y que nos envia millares de juguetes, de los que algunos adornarán tu tocador. Hoy tenemos en Tacubaya, en las inmediaciones de esta capital, una fábrica de porcelana, que ha disminuido considerablemente el consumo de la extranjera, pues algunos de sus productos no desmerecen al lado de los de Ultramar; tanto el director de esta fábrica como los operarios, todos son mexicanos.

La loza de *sajonia* ó *porcelana china* es una composicion mas fina que la de simple porcelana, pues entra en ella el *kaolin*, que es una tierra usada primero en China, para esta industria, y aplicada luego en Sajonia (Alemania) por el baron de Boeticher, que fué el primer descubridor del secreto de los chinos. De Sajonia se extendió esta industria al Austria, á la Alemania, á la Pru-

sia y á la Francia, en cuya última nacion existe la fábrica famosísima de Sévres, cuyos jarrones, vajillas, juguetes y tiestos para flores, son la maravilla del arte.

En cuanto al vidrio, tenemos dos clases: el vidrio propiamente dicho, y el cristal, que es un vidrio mas fino, pero ambos se contienen bajo la voz genérica de vidrio, y constituyen una materia dura, quebradiza y trasparente que resulta de la fusion por el fuego de ciertas composiciones de sílice y de óxidos. El vidrio es uno de los productos mas antiguos de la industria, y de los que presentan mas utilidad; y considerando los progresos todos que le deben las ciencias físicas y químicas, se puede decir que despues del fierro ninguna sustancia es mas útil á los hombres. Tales ventajas las debe el vidrio á su transparencia y á la propiedad de tomar toda clase de formas por medio del fuego. Empleado en los que llamamos cristales de vidrieras, trasmite la luz á nuestras habitaciones y nos preserva de la intemperie, sin privarnos de la vista de los objetos exteriores; labrado en vasos, nos proporciona los medios de conservar inalterables todos líquidos: su transparencia nos pone aún en aptitud de juzgar el color y el estado de su contenido, y esta cualidad, unida á la de no alterarse por ningun ácido (excepto el fluórico) han hecho contribuir mucho á los progresos de la química.

Las ciencias físicas no le son menos deudoras: él es el elemento principal de la óptica; por medio de un prisma de vidrio descompuso Newton la luz; por medio de un vidrio verifica la astrono-

mía sus observaciones y descubrimientos en el espacio infinito, y el naturalista lleva su investigación, por medio del microscopio, hasta lo infinitamente pequeño; por medio del vidrio se extiende el campo de la vision de las personas cortas de vista, y se conserva á los ancianos la percepcion clara de los objetos pequeños. Al vidrio se deben tambien la máquina neumática para extraer el aire y formar el vacío, y todos los descubrimientos que se derivan de ella, debiéndosele por fin la mayor parte de los experimentos sobre el calórico y toda la ciencia de la electricidad.

Si pasamos de las ciencias á los usos ordinarios de la vida, vemos el vidrio empleado en los espejos, que constituyen el mas hermoso adorno de las casas y la base indispensable del tocador del bello sexo; lo vemos empleado en el servicio de nuestra mesa, contener los vinos y licores, preservar del polvo los objetos preciosos, adornar las lámparas y candiles, etc. Y por fin, se ha conseguido imitar con el vidrio y de una manera completa las piedras preciosas de todos colores, excepto en cuanto á la dureza.

La antigüedad del arte del vidrio debe referirse sin disputa á los primeros tiempos de la civilizacion. Desde luego es de rechazarse la fábula repetida desde Plinio, acerca de la invencion del vidrio; pues el fuego de los mercaderes fenicios sobre las riberas del Bélus para condimentar sus alimentos no hubiera podido ser bastante activo, según los principios de la química, para producir el vidrio, cualquiera que fuese la cantidad de *natron* ó de otro álcali mezclado con la arena. La

fabricacion de ladrillo y de loza es mas probable que haya inducido naturalmente al descubrimiento del vidrio. La disputa sobre si los antiguos conocian el vidrio, ha terminado desde que las excavaciones de Herculano y de Pompeya produjeron los vidrios usados en tiempo de los primeros emperadores de Roma. Los fenicios han sido los vidrieros mas célebres de la antigüedad; transmitieron luego su industria á los venecianos, y de Italia fué pasando este arte á los demas puntos de la Europa, y hoy Inglaterra y Francia son las naciones que mas se distinguen y que mas producen en esta materia. (Extracto de los artículos *Poterie* y *Verre* del *Dictionnaire du commerce*.)

En cuanto al cristal natural ó de roca, lo consideraré al hablar de las cristalizaciones naturales, bien que ya al tratar del vidrio se ha dicho lo bastante sobre la utilidad y naturaleza de ambos, debiendo observar aquí que el de roca es mas duro y mas estimado que el vidrio artificial, para cierta clase de lentes especialmente.

Es cosa singular que el hombre necesite un horno encendido para formar una piedra; mientras que la Naturaleza producirá una cantera en un instante por medio de una corriente eléctrica y sin que aparezcan señales ciertas ó distintivos de la lumbre; pues uno de los fenómenos mas raros de electricidad consistió en que pueda producir los efectos del fuego mas activo, sin incendiar ni aun calentar siquiera los objetos; y tanto que en cierta ocasion ha caido un rayo sobre una pieza de artillería cuyo metal redujo á líquido, dejando intacta la pólvora con que estaba carga-

da. (Memorias de la Academia de las Ciencias, 1769.)

El génoio del arte abrirá las entrañas del globo, descenderá á sus profundas canteras de mármoles y granito, y combinando esas piedras naturales con las producidas por el ingenio y la industria, levantará primero una choza, luego un palacio, en seguida un templo y una torre como la de Babel; edificará pirámides que levanten hasta las nubes las cenizas de los reyes egipcios, y alzará tambien al Sér Supremo del Universo un santuario como la gran Basílica de Roma, cuya cúpula colosal ponga el humo del incienso y los cánticos sagrados á los piés del Eterno.

CARTA XXIII.

Petrificaciones. — Petrificaciones comunes. — Fósiles animales. — Fósiles de cuadrúpedos y reptiles. — Fósiles de razas extraordinarias, mastodontes, cocodrilos alados ó dragones, y causa de la total desaparición de estas razas. — Fósiles marinos. — Fósiles de aves y de insectos. — Fósiles humanos. — Fósiles vegetales. — El carbon de piedra. — Naturaleza de estos fósiles, sus propiedades y su utilidad en la industria. — Petrificaciones raras. — El coral y la coralina. — Episodio sobre el arte del coral. — La perla y la concha nácar. — Pesca de la perla. — Plantas marinas petrificadas. — Las conchas y caracoles. — Flores artificiales de conchas. — El carey y el cuerno. — El hueso y el marfil. — Petrificaciones singulares. — Observaciones.

México Febrero 14 de 1862.

Hoy te hablaré de ciertas petrificaciones naturales que se encuentran muy á menudo en nuestro globo, tanto en la tierra como en los mares, y que dividiré en dos clases, á saber: las llamadas fósiles y las preciosas ó raras, advirtiendo que todas estas petrificaciones versan sobre cuerpos animales ó vegetales, que á influencia de las aguas ó de la tierra que los ha cubierto, se convierten en sustancias minerales ó terrosas mas ó menos duras y mas ó menos exquisitas.

da. (Memorias de la Academia de las Ciencias, 1769.)

El géneo del arte abrirá las entrañas del globo, descenderá á sus profundas canteras de mármoles y granito, y combinando esas piedras naturales con las producidas por el ingenio y la industria, levantará primero una choza, luego un palacio, en seguida un templo y una torre como la de Babel; edificará pirámides que levanten hasta las nubes las cenizas de los reyes egipcios, y alzará tambien al Sér Supremo del Universo un santuario como la gran Basílica de Roma, cuya cúpula colosal ponga el humo del incienso y los cánticos sagrados á los piés del Eterno.

CARTA XXIII.

Petrificaciones. — Petrificaciones comunes. — Fósiles animales. — Fósiles de cuadrúpedos y reptiles. — Fósiles de razas extraordinarias, mastodontes, cocodrilos alados ó dragones, y causa de la total desaparición de estas razas. — Fósiles marinos. — Fósiles de aves y de insectos. — Fósiles humanos. — Fósiles vegetales. — El carbon de piedra. — Naturaleza de estos fósiles, sus propiedades y su utilidad en la industria. — Petrificaciones raras. — El coral y la coralina. — Episodio sobre el arte del coral. — La perla y la concha nácar. — Pesca de la perla. — Plantas marinas petrificadas. — Las conchas y caracoles. — Flores artificiales de conchas. — El carey y el cuerno. — El hueso y el marfil. — Petrificaciones singulares. — Observaciones.

México Febrero 14 de 1862.

Hoy te hablaré de ciertas petrificaciones naturales que se encuentran muy á menudo en nuestro globo, tanto en la tierra como en los mares, y que dividiré en dos clases, á saber: las llamadas fósiles y las preciosas ó raras, advirtiendo que todas estas petrificaciones versan sobre cuerpos animales ó vegetales, que á influencia de las aguas ó de la tierra que los ha cubierto, se convierten en sustancias minerales ó terrosas mas ó menos duras y mas ó menos exquisitas.

Las petrificaciones fósiles son las mas considerables: se componen de restos de animales y vegetales, que arrastrados en cantidades mas ó menos importantes, y á veces enormes, hácia la tierra, por las aguas del diluvio, quedaron depositados en grandes lechos y á profundidades diversas de la superficie del globo. Considerando primeramente los fósiles animales, observarás que estos se hacen notar, no tanto por sus cualidades mineralógicas, cuanto por las luces que arrojan respecto á la mayor exactitud de la ciencia geológica, y á ciertas observaciones curiosas de la historia natural. Dividiremos los fósiles animales en cuadrúpedos, reptiles, mariscos, aves, insectos y fósiles humanos.

Se han encontrado osamentas fósiles de mamíferos ó cuadrúpedos en casi todos los puntos del globo, y en los terrenos de formación terciaria. Ciertas localidades han presentado tambien una mezcla de especies perdidas desde hace mucho tiempo, y de otras que aun viven en la superficie de la tierra, ya sea en el país mismo en que sus fósiles se han encontrado, ó en diversas regiones mas lejanas. En el Canadá se han desenterrado esqueletos enormes de mastodontes, cuyas muelas aun intactas son tan grandes como el banquillo de tu piano.

El número de especies fósiles que se han descubierto en Europa, excede ya en mucho al de los animales que viven hoy en los mismos lugares; y en la América meridional, en el Brasil solamente, han bastado algunos años de investigaciones para reunir las osamentas de 75 especies

diferentes del fauno actual de este país. La Europa y la América tenían sus diversos mamíferos gigantescos, como el mastodonte y otros semejantes que ya no existen; ó por lo menos que no se han descubierto vivos, y como el elefante, el rinoceronte y algunos que aun se conservan en Asia y en Africa. Aun en los elefantes se notan especies diversas que han desaparecido; pues en la Siberia, cerca de la desembocadura del Lena, se encontró conservado entre la nieve uno cuyo cuerpo estaba cubierto de pelo, y su carne se hallaba en tan buen estado que sirvió de pasto á varios animales: su esqueleto y su piel están hoy en el museo de historia natural de Petersburgo. En los terrenos terciarios aparece en Europa, y particularmente en Francia, una hiena diversa de las del Africa y del Asia, rinocerontes, caballos y bueyes, antílopes y elefantes. Los osos tenían una talla mas considerable que la que tienen hoy, y habia tambien panteras y un león, que no difieren de los actuales. Difícilmente podrá saberse á qué punto del globo pertenecian todos estos animales diversos, arrastrados por las aguas del diluvio á distancias grandísimas y en todas direcciones. Tal vez algunos de los grandes cuadrúpedos que ya hoy no se ven vivos, haciendo creer á los naturalistas que se ha perdido la especie entera, habitarán continentes aun desconocidos ó regiones no exploradas; siendo tambien muy posible, en concepto de algunos sabios, que el hombre haya contribuido á la completa desaparicion de esos animales y de otros que se consideraban en épocas atrazadas como verdaderos mónstruos que debian ex-

terminarse; y la historia de aquellos tiempos nos presenta en efecto como bienhechores de la humanidad y como semidioses á los que habian combatido y dado muerte á tales monstruos.

Los terrenos mismos terciarios han provisto á los naturalistas de varios reptiles fósiles, aunque no tan notables como los que se encuentran en terrenos secundarios, principalmente en Inglaterra y en Alemania, siendo algunos de talla gigantesca, y que no tiene analogía con las especies actuales. Estos animales eran acuáticos, y entre los mas notables deben ponerse en primer lugar los *plesiosauros*, que parecen haber sido cetáceos del orden de los cocodrilos; su cabeza era pequeña, sostenida por un cuello muy prolongado, y sus cuatro patas tenian la forma de remos. Otros fósiles difieren aun mas de los que actualmente conocemos; tales eran los *pterodáctilos*, que segun la mayoría de los autores que han estudiado sus restos, tenian la propiedad de volar. El dedo exterior de las patas delanteras de estos animales era mas prolongado que los otros, y probablemente servia de sostén á la membrana que juntaba sus miembros á la manera de los murciélagos: tenian, pues, á un tiempo mismo, de aves y de reptiles, y eran como cocodrilos é iguanas con alas.—Ya verás, pues, que no mientan del todo las antiguas leyendas que nos describen horrosos y heroicos combates de hombres con dragones alados, y que tambien es posible hayan existido las serpientes voladoras que aun hacen tanto papel en nuestros encantadores cuentos infantiles.

En cuanto á mariscos fósiles abundan por todas partes, segun hemos ya observado, y están llenos de ellos los terrenos carboníferos y calcáreos magnesianos, así como las formaciones superiores. Las localidades mas ricas de Europa, bajo este respecto, son el criadero de uilla de Saarbruck en la Lorena, la mina bituminosa de Mansfeld en la Turinge, la cantera litográfica de Solenhofen, la pizarra azul compacta de Glaris, la calera del Monte-Bolea cerca de Verona, la marga de Gningen en Suiza y la de Aix en Provenza.

No tengo noticia cierta sobre fósiles de aves que se hayan encontrado, pareciéndome difícil que puedan determinarse las especies por los restos que aparezcan mezclados con los de otros diversos animales. En cuanto á insectos, un descubrimiento reciente, debido á M. Ehrenberg, sabio profesor de Berlin, demuestra por medio del examen microscópico que la piedra silicea, conocida con el nombre de tripoli, y que se emplea en polvo para pulir las piedras y los metales, está compuesta únicamente de caparazones de animalillos infusorios, que vienen á ser unos insectos acuáticos, y que la parte silicea de los minerales de fierro barroso tiene el mismo origen.

Con respecto á fósiles humanos, en ninguna parte se han visto sus restos propiamente tales. Algunos huesos, que parecían pertenecer al esqueleto del hombre, desenterrados de diversas partes del globo, y de los cuales he visto algunos sacados cerca de Puebla en las riberas del Atolyac, se han atribuido á primera vista á gigantes á que suelen referirse las tradiciones y leyendas

populares; pero mas probable es que pertenezcan á ciertas familias de grandes cuadrúpedos, cuyos huesos de las piernas tienen alguna semejanza con los del hombre; y así se ha visto [en Francia como Daubenton atribuyó á una girafa un enorme hueso que sacó del Guarda-mueble, y que era conservado como de gigante, habiéndose comprobado la asercion de dicho naturalista, por el cotejo que despues se hizo con los huesos de una girafa.

Los naturalistas, por medio del exámen de ciertos huesos fósiles, llegan á descubrir á veces con exactitud el individuo y la especie á que correspondieron tales restos; pero esta regla no es tan general, principalmente cuando se trate de especies que han perecido ó de otras cuyas familias son semejantes, y que se diferencian solo á veces en meros accidentes exteriores que ya han desaparecido con la disecacion.

Los fósiles vegetales se encuentran repartidos en grandes lechos negruzcos, que en concepto de muchos sábios naturalistas, y atendidos los resultados del análisis mas ó menos exacto, producen, ya solos ó ya reunidos á restos animales, primero los betunes líquidos, luego la turba ó carbon de tierra ó de piedra, luego la ulla, el azabache, etc. Todos ellos, fuera de los betunes, se comprenden bajo el nombre de carbon de piedra, y el mas estimado es la ulla, que ocupa el término medio entre los betunes y el azabache. La ulla es una piedra mas ó menos brillante, de un negro aterciopelado tirando á veces á pardo ó verdusco, y aun mezclado con los matices del iris: es constantemente opaca, insípida, inodora, quebradiza,

y á veces untuosa y cediendo á la presion de la uña: arde fácilmente con olor á humo, y deja un residuo de aspecto metálico; el humo que produce es negro y seco, y el modo con que se opera la combustion influye sensiblemente en la naturaleza ó calidad de la ceniza, siendo esta rojiza, polvorosa y seca si arde la ulla lentamente, y dura y cristalizada si la combustion es rápida por un aire fuerte. El análisis de la ulla da partes variables de carbon, de betun, aceite esencial, azufre, algunas partículas de óxido de hierro y de manganeso, de sulfuro de hierro, de sulfato de cal, de sílice, de sosa y de alumina, de materia azoada, de restos orgánicos, de agua, etc.

Los terrenos ulleros están generalmente superpuestos, ó al lado de los últimos escalones de los terrenos primitivos, y á veces entre las rocas calcáreas; y la ulla se presenta acompañada de restos de cuerpos organizados, peces ó vegetales, no encontrándose á menudo de estos últimos, especies semejantes en los países de la Europa en que se hallan sepultados, sino que sus análogos son propios de la América, del Asia ó del Africa. Existen ricos depósitos de ulla en Inglaterra, los Estados-Unidos, Bélgica, Francia, Alemania, Prusia, Austria, China. Los demas países de la Europa están distantes de esta riqueza. Portugal, España, Italia, Hungría y Suecia no poseen sino algunas ulleras poco considerables, y la Noruega y la Rusia Meridional parecen estar enteramente desprovistas. Se citan algunas minas en la Siberia. Por lo demas, es de presumir que la suavidad del clima y la existencia de grandes bosques haya

hecho descuidar el descubrimiento de la ulla. Es conocida esta sustancia en el Japon, en Madagascar y en Africa, ha sido no ha mucho descubierta en Nueva Holanda, y los naturalistas citan la presencia de este combustible en la América meridional, en las islas Lucayas, Santo Domingo, y en la Groenlandia. También en nuestra República mexicana se han descubierto minas de carbon de piedra, que no serán explotadas quizá hasta que haya un movimiento industrial que exija la existencia de ese precioso combustible.

«No hay ejemplo en los anales de la industria—dicen los autores del *Dictionnaire du commerce*—de un producto semejante á la ulla. Es la materia primera de las primeras materias, y no hay hoy cuestión industrial que no termine por este combustible. Problema de los caminos, problema de los canales, de los ferrocarriles, de la navegación, de la producción del fierro, de las lanas, algodones, el alumbrado, todas dependen de la ulla, y la metáfora no parecerá excéntrica si decimos que este carbon es á la industria en general lo que el oxígeno es á los pulmones de los animales, lo que la luz es á las plantas, lo que el pan es al hombre. Con excepción de la fabricación de la porcelana dura, que exige exclusivamente el uso de la leña, la ulla natural y la ulla carbonizada (que es á la que se han sacado los residuos aceitosos ó bituminosos, y que se llama *carbon-coke*) pueden reemplazar con ventaja á todos los combustibles. Las ullas piritosas ó metálicas se emplean en la fabricación de los alumbres y de los sulfatos, tan preciosos para los tin-

tes. La agricultura hace uso de las cenizas salinas como de abonos poderosos. La destilación de la ulla da el gas de alumbrado (carburo de hidrógeno), la brea, el carbon-coke y la sal de amoniaco. Las máquinas de vapor se mueven con la ulla: la prensa multiplica por medio de ella el pensamiento, los barcos atraviesan distancias inmensas con la rapidez del pájaro, y de la ulla vienen la riqueza y el poder de la Gran Bretaña, pues se calcula en mas de cuatrocientos mil caballos la potencia de las máquinas de vapor que mueve el carbon de piedra en este país.»

Hoy están prestando, pues, importantísimos servicios á las ciencias y á las artes aquellos despojos de la tierra que el diluvio sembró por todo el mundo, y hoy también esos grandes lechos de carbon de piedra vienen á salvar del exterminio á nuestros campos y bosques. El carbon vegetal que sirve á nuestros usos domésticos, es una imitación en pequeño de aquellos carbonos naturales.

Voy á hablarte ya de algunas petrificaciones que he llamado preciosas ó raras, y que son el coral, la coralina, la perla, la concha nácar, diversas plantas marinas, el carey, el cuerno, el hueso, el marfil y otras petrificaciones singulares.

El coral se presenta bajo el aspecto de un arbolillo ramoso mas ó menos rojo y desnudo de hojas, cuyo tronco, cubierto de una especie de corteza, es en extremo duro y susceptible de pulimento: está formado de diversas capas calcáreas concéntricas, fáciles de observar despues de la calcinación, y ofrece al exterior estrias ó canalejas paralelas y desiguales en profundidad. Por mucho

tiempo se ignoró el verdadero origen del coral. Teofrasto habla de él como de una piedra gemma (de sal); y ya en su tiempo era muy solicitado para diversos adornos y joyas, y aun se le suponían propiedades medicinales activas. Plinio, y después Tournefort, le consideraron como una planta, hasta que las investigaciones de Peissoneau, Réaumur, Jussieu, Donati y Ellis demostraron que el coral debía ser colocado en la familia de los animales llamados pólipos (que tienen muchos brazos). En su estado de vida el coral está envuelto en una corteza carnuda, llena de multitud de celdillas, y cada celdilla contiene un pólipo, que puede estarse allí encerrado ó salir afuera. Estos pólipos parecen otras tantas flores pequeñas y de muchas hojas delgadas, porque sus brazos, dispuestos en forma de radios alrededor de su boca, representan los pétalos ú hojas. Les sirven estos brazos para atrapar los animalillos que pasan á su alcance y con los que se nutren; siendo admirable que todos los pólipos de un mismo tronco de coral se comunican de tal modo con la corteza general á la que están adheridos, que lo que cada uno come aprovecha igualmente á todo el conjunto de este admirable animal compuesto de una multitud. El depósito empedernido, que es lo que se llama propiamente coral, se va formando por lechos de adentro hácia fuera, de modo que el que aparece á la vista es el más nuevo, y á veces estos lechos son de diverso color. El coral se halla siempre adherido á las rocas, á mayor ó menor profundidad en el mar, cuyas aguas tienen la propiedad de endurecer ó

petrificar una gran porción de sustancias y animales que se crían en ellas.

Se encuentra coral en el Mediterráneo, en el Mar Rojo, y la diversa profundidad hace variar las dimensiones del tronco y la riqueza del color. En las costas de Francia este pólipo cubre las rocas que miran al Mediodía; en el estrecho de Mesina se le pesca por el lado de Oriente. Se hacen pescas considerables de coral en las costas setentrionales del Africa, donde es mas grande y de matiz mas encendido.

Se fabrican del coral brazaletes, collares diversos y una multitud mas de adornos y objetos de tornería. Antiguamente se hacia un jarabe de coral, como tónico, y se mezclaba á otras sustancias médicas, de las que ninguna está ya en uso. Los restos ó recortes inútiles del coral se reducen á polvos ó pastas para limpiar y conservar la dentadura.—El coral se pesca por medio de buzos y de un modo semejante á la perla. En Italia hay multitud de fábricas de coral, en que trabajan operarios de ambos sexos. Lamartine nos pinta á Graziella, la hija del pescador del golfo de Nápoles, ocupada en el aprendizaje de este arte precioso.

«La jóven—dice el autor de *Las confidencias*—me llevó de la mano á su habitación, para hacerme admirar las obras de coral que habia ya torneado y pulido. Estaban perfectamente colocadas sobre cadejos de algodón en diversas cajas ó cartones hilerados á los piés del lecho. Graziella quiso trabajar el coral en mi presencia; y haciendo yo girar la rueda de su pequeño torno, con la extre-

midad de mi pié, presentaba ella mientras la rama roja de coral á la sierra circular que la cortaba rechinando. Redondeaba en seguida la jóven aquellos pedazos, teniéndolos con la extremidad de sus dedos y contra la piedra de amolar que los iba gastando en su continuo giro. Un polvo rosado cubria las manos de Graziella, y volando á veces hasta su rostro, salpicaba sus mejillas y sus labios, nacarándolos mas, y dando á sus ojos un azul mas vivo y resplandeciente. Despues limpiaba su rostro riendo, y sacudia sus cabellos negros y abundantes, cuyo polvo descendia sobre mí en lluvia rojiza. — ¿No creéis que es esta una hermosa industria para una hija del mar como yo? — me decia. — Todo lo debemos á la mar, desde la barca de mi abuelo y el pan que comemos, hasta estos collares y pendientes que me adornarán tal vez un dia, cuando haya ya pulido muchos para otras mujeres mas ricas y mas hermosas. »

La *coralina* se forma por un pólipó semejante al coral, pero cuyo color no es rojo, y cuyo arbolillo se presenta bajo la forma de un musgo con su tallo y ramas separadas, de articulaciones cornudas y cubiertas de una sustancia blanca calcárea. La coralina es ordinariamente de un color verdoso que emblanquece con el tiempo, aunque tambien la hay ligeramenterosada. Entiendo que las petrificaciones con que se suelen adornar nuestras salas, y que se conocen con el nombre de *riscos*, vienen á ser una especie de coralinas.

Debo hablarte á un mismo tiempo de las *perlas* y de la *concha nácar*, pues aquellas no son mas que la concrecion ó el aglomeramiento que resul-

ta de la superabundancia de la materia que ha servido á formar la concha nácar, y á la nutricion del animal que esta última encierra. Hay, pues, analogía perfecta entre la sustancia del nácar y la de la perla; pero es diversa la disposicion del principio componente, que en la una se va reuniendo en lechos planos superpuestos, y en la otra (en la perla) se va aglomerando en lechos concéntricos ó curvos alrededor de un eje que le sirve de centro, y que á veces es de materia muy diferente. Desde luego se nota que esas capas redondas tendrán un brillo mas resplandeciente y armonioso que el de las capas planas, aunque su naturaleza sea una misma, puesto que en la perla el iris se forma en multitud de focos que serán tantos cuantos puntos tenga la superficie de dicha perla, comprendiéndose así por qué la concha nácar, torneada en pequeñas esferas, no produce iguales resultados, y tambien por qué se inutilizan las perlas que se adhieren mucho á la concha y que no pueden separarse sino aserrándolas, circunstancia que rara vez se verifica, y de la que habrás visto algunas muestras en varios aparadores de alhajas de esta capital, donde se han hecho notar en diversas ocasiones conchas que tenian pegadas grandes y hermosas perlas.

La perla constituye por su brillo, su color agradable y suave y su forma, una de las mas ricas producciones de la Naturaleza y uno de los mas bellos adornos que no necesita del complemento del arte. Se encuentran perlas de forma enteramente redonda, que son las preferidas, así como las que figuran una perita ó calabazo, y varian

tambien los colores desde el blanco irisado, que es el superior, hasta el plumizo ó sombrío. Al color de la perla se llama *agua*, y al tornasol ó cambiante se llama *oriente* de la perla. Las perlas falsas que se hacen á imitacion de las naturales en diversos puntos de la Europa, han llegado últimamente á tal grado de perfeccionamiento, que es casi imposible distinguir las á la simple vista.

El valor y el mérito de la perla datan de la mas remota antigüedad: las Sagradas Letras hacen mencion de ella; la perla fué dedicada á Vénus, y un collar de perlas fué el emblema del lazo conyugal; los griegos la colocaban en el primer rango de sus objetos de lujo, y los romanos la ponian entre sus inmuebles, que eran transmitidos legalmente á sus descendientes: en nuestros dias, por último, es todavía objeto de investigaciones y comercio importantes en Rusia, en Polonia, en Italia, Alemania, Francia é Inglaterra. Las mejores perlas se pescan en los ardientes mares del Asia meridional, y tambien las hay de clases diversas en el Japon, las islas Filipinas, Ceylan, en el golfo Pérsico, las costas de la Arabia, las de la Arabia, las de la California y nuestras costas del Pacífico. Varios rios de Rusia, Bohemia, Baviera y Francia, producen tambien perlas, aunque de clase inferior y sin oriente.

La pesca de perlas tiene lugar á principios de Abril en el Oriente, durando allí seis meses, y del mes de Febrero al de Abril en Occidente. Esta pesca se practica previa la autorizacion del gobierno. En el dia fijado, un cañonazo anuncia, á las seis de la tarde, que comienza la pesca. Las

barcas empavesadas, que llevan á los remeros y buzos, salen al mar para llegar con la aurora al sitio de su destino. Cuando sale el sol, los buzos se lanzan de las barcas, sostenidos por una cuerda que les pasa por entre los dedos del pié derecho, y á la extremidad de la cual está una gran piedra cuyo peso sirve para precipitarlos rápidamente: la extremidad superior de la cuerda está atada á la barca, y permite á los remeros ayudar á los buzos á volver á subir, cuando estos dan la señal tirando de otra cuerda igualmente adherida por un cabo á la barca, y por el otro al brazo izquierdo del nadador. Los buzos llevan colgado delante un gran saco en que van echando las conchas que recogen. No les es posible permanecer bajo del agua arriba de 3 ó 4 minutos; pero repiten este ejercicio 40 ó 50 veces en una mañana, y en ocasiones acaban por arrojar sangre por la boca, las narices, ojos y oídos. Durante la pesca se entonan cánticos sagrados en la ribera por los bramines y dervis, que recitan plegarias y hacen las contorsiones y gestos de su culto. Al medio dia, un segundo cañonazo anuncia la retirada y las barcas vuelven á la playa, descargándose y almacenándose las conchas, hasta que los animales que contienen mueran naturalmente, por no exponerse á romper las perlas si las abren por fuerza.

En cuanto á la concha nácar que produce en su interior la perla, es la llamada *madre perla*; su forma es aplastada, casi orbicular, dispuesta en dos tapas ó mitades, cuya parte exterior es tosca y grosera, de color terroso y pardusco, y la interior muy fina, lustrosa y con los matices y cam-

biantes mismos de la perla. Estas conchas son de tamaños diversos, habiéndolas desde muy pequeñas hasta de seis á ocho pulgadas de diámetro y una de grueso. El nácar es muy usado en las artes, particularmente en el chapeado ó embutido de maderas, y en las obras de torno: se fabrican de él cajas diversas, mangos de cuchillos y navajas, botones, fichas, devanadores, canuteros y otras baratijas de almohadilla; se hacen juguetes de tocador, pastas realzadas de libros ó devocionarios, teclas de instrumentos de música, cuentas de rosarios, etc., etc.

En cuanto á las *plantas marinas petrificadas*, hay una multitud de ellas que adornan nuestras salas, ya en forma de grandes hojas color de tierra y llenas de nervios y menudas venas, ó ya como grupos vistosos de gusanos cuajados. De estas plantas diversas y del número infinito de esos mariscos de naturaleza calcárea, que comprenden las conchas y caracoles, bien pudiera formarse un gran museo, que seria precioso á considerarse solo las curiosidades que se ven en nuestros reducidos museos de familia.

Con las conchas y caracoles mas pequeños sabe componer la habilidad preciosos ramos de flores, en que brillan la rosa nacarada, el clavel, la amapolay la dahilia, y en cuyas hojas desplega tambien sus alas alguna pintada mariposa. Un canastillo de estas flores marinas, hijas del Océano, recogidas en climas y costas distantes, y formadas luego en armonioso grupo por manos muy queridas para tí y para mí, constituye el adorno mas precioso de la modesta sala de nuestro hogar.

El *carey* es tambien un producto marino, y consiste en la concha de la tortuga que lleva ese nombre y que se pesca en nuestra América y en la India particularmente. Esta concha, de figura oval, compuesta de diversas escamas, es de un color negro, trasparente y con vetas rojizas y amarillas ó color de oro: se emplea en diversos usos para peines, peinetas, horquillas, mangos de instrumentos y bastones, etc., y tiene un agradable aspecto, principalmente en ciertas peinetas de todo gusto. El carey se trabaja á la accion del fuego, consiguiéndose ablandarlo hasta que se preste fácilmente á las formas varias que se le quieran dar, y aun hasta á la fusion en moldes. A imitacion del carey se trabaja tambien el cuerno de ciertos cuadrúpedos, como el búfalo, aplicándose á iguales usos y comunicándole por medio de ciertas preparaciones químicas una transparencia y vetas semejantes á las del carey. El cuerno de ciervo tiene aplicaciones en la medicina, usándose en polvos ó bebidas calmantes. Otra petrificacion que se acomoda á muchos de nuestros usos es el hueso de los animales, que se emplea como sustancia alimenticia en la grasa de las gelatinas; para fabricar objetos de torneria, juguetes, mangos de cuchillos y otros instrumentos, cuchillos de cortar papel, etc., etc.; para abono excelente en la agricultura; para el carbon animal que se aplica en la industria; para hacer negro animal y preparar las sales de amoniaco, el carbonato, el sulfato, el hidrociorato y el aceite animal de Dippel, y finalmente para extraer el fósforo. El hueso llamado marfil, que consiste en

los colmillos del elefante, se emplea en diversos instrumentos mas finos que aquellos en que se usa del hueso comun, sirve cortado en hojas delgadas y pulidas para pintar en miniatura; se usa tambien para las bolas de billar y se aplica en la farmacia, distinguiéndolo el vulgo como una especie de amuleto á que llama *unicornio*.

Suelen verse petrificaciones extraordinarias, como mómias humanas que se reducen á verdadera piedra y se conservan intactas bajo la tierra por espacio de miles de años: troncos de árboles convertidos en hermosa ágata, y aun racimos de fruta que han adquirido, bajo la accion de ciertas aguas, la consistencia y color del granito.

El Antiguo y el Nuevo Mundo cambiarán, pues, entre sí los tesoros sepultados en sus tierras y en los abismos de sus aguas. La Europa, el Asia, el Africa y la Oceanía, enviarán á la América sus riquísimos corales, sus perlas y sus marfiles y las joyas trabajadas con esas producciones, mientras que la América les llevará á su vez el carey mas negro y trasparente, las grandes perlas de la California y los fósiles enormes desenterrados del Canadá, esqueletos gigantescos de razas que ya no existen, y maravillas verdaderas de los museos de historia natural. Y todos estos cambios, todo el comercio marítimo será hecho por el hombre en débiles buques que vencerán el poder de inmensos mares al impulso del fuego de los carbonos de piedra; de esas reliquias eternas del diluvio, que removidas nuevamente por el Rey de la creacion, devuelven hoy al Océano, en torbellinos de humo, sus despojos de ahora cuatro mil años!

CARTA XXIV.

Cristalizaciones naturales.—Las sales.—La sal gemma ó comun, sus usos y utilidad.—La sosa.—Diversas clases de sosa.—El tequezquite.—El salitre.—Los sulfatos.—Las estalactitas y estalagmitas.—El cristal de roca.—Episodio del cristal de roca.

México, Febrero 13 de 1862.

Verdaderamente al tratar de cristalizaciones naturales debería comprender en esta carta no solo las sales y el vidrio natural de que voy á hablarte, sino tambien las piedras preciosas y los metales, que son asimismo cristalizaciones ó cuajos brillantes que la tierra, las aguas y la electricidad trabajan constantemente en esos laboratorios prodigiosos en que hallamos los tesoros formados, pero no al químico que los dirige y produce, ocultándose á nuestra vista: me reservo, sin embargo, para otras cartas esas piedras preciosas y esos metales, que harian muy extensa la presente.

Voy á comenzar por hablarte de nuestra sal comun, de nuestra sal de cocina, cristalización admirablemente útil y muy esparcida por lo mismo sobre el globo. Te sorprenderás sin duda al saber que esta sal es tambien fósil, cuando se la encuen-

los colmillos del elefante, se emplea en diversos instrumentos mas finos que aquellos en que se usa del hueso comun, sirve cortado en hojas delgadas y pulidas para pintar en miniatura; se usa tambien para las bolas de billar y se aplica en la farmacia, distinguiéndolo el vulgo como una especie de amuleto á que llama *unicornio*.

Suelen verse petrificaciones extraordinarias, como mómias humanas que se reducen á verdadera piedra y se conservan intactas bajo la tierra por espacio de miles de años: troncos de árboles convertidos en hermosa ágata, y aun racimos de fruta que han adquirido, bajo la accion de ciertas aguas, la consistencia y color del granito.

El Antigo y el Nuevo Mundo cambiarán, pues, entre sí los tesoros sepultados en sus tierras y en los abismos de sus aguas. La Europa, el Asia, el Africa y la Oceanía, enviarán á la América sus riquísimos corales, sus perlas y sus marfiles y las joyas trabajadas con esas producciones, mientras que la América les llevará á su vez el carey mas negro y trasparente, las grandes perlas de la California y los fósiles enormes desenterrados del Canadá, esqueletos gigantescos de razas que ya no existen, y maravillas verdaderas de los museos de historia natural. Y todos estos cambios, todo el comercio marítimo será hecho por el hombre en débiles buques que vencerán el poder de inmensos mares al impulso del fuego de los carbonos de piedra; de esas reliquias eternas del diluvio, que removidas nuevamente por el Rey de la creacion, devuelven hoy al Océano, en torbellinos de humo, sus despojos de ahora cuatro mil años!

CARTA XXIV.

Cristalizaciones naturales.—Las sales.—La sal gemma ó comun, sus usos y utilidad.—La sosa.—Diversas clases de sosa.—El tequezquite.—El salitre.—Los sulfatos.—Las estalactitas y estalagmitas.—El cristal de roca.—Episodio del cristal de roca.

México, Febrero 13 de 1862.

Verdaderamente al tratar de cristalizaciones naturales debería comprender en esta carta no solo las sales y el vidrio natural de que voy á hablarte, sino tambien las piedras preciosas y los metales, que son asimismo cristalizaciones ó cuajos brillantes que la tierra, las aguas y la electricidad trabajan constantemente en esos laboratorios prodigiosos en que hallamos los tesoros formados, pero no al químico que los dirige y produce, ocultándose á nuestra vista: me reservo, sin embargo, para otras cartas esas piedras preciosas y esos metales, que harian muy extensa la presente.

Voy á comenzar por hablarte de nuestra sal comun, de nuestra sal de cocina, cristalización admirablemente útil y muy esparcida por lo mismo sobre el globo. Te sorprenderás sin duda al saber que esta sal es tambien fósil, cuando se la encuen-

tra en minas ó criaderos profundos, constituyendo entonces uno de los despojos del Diluvio, que contribuye igualmente á la subsistencia de los nuevos pobladores de la Tierra: el Océano trastornó hace 40 siglos la superficie del globo; pero tambien la Tierra abrió entonces sus brazos airados, y desgarrando la inmensidad de las aguas, sepultó girones enteros del mar, en las profundas cavernas en que hasta hoy permanecen encerrados y petrificados, como si se hubiesen entumecido por tan larga prision y falta de movimiento.

La *sal marina*, *sal gemma* ó *sal comun*, llamada en la quimica *cloruro de sodium*, ó *hidroclorato de sosa* es un compuesto de los simples llamados *cloro* y *sodium*, mencionados, si mal no recuerdo, en mi primera carta sobre los minerales del globo de que te voy hablando. Se encuentra la sal en estado de disolucion en el agua, ó en estado sólido bajo la forma de rocas ó depósitos, tomando en este último caso el nombre de *sal gemma*. Las sales que se encuentran en el seno de la tierra son mas ó menos puras, y existen de ordinario en medio de vastos lechos de arena parda. A veces se presentan con una pureza y transparencia raras, y otras están teñidas de un tinte pardusco, rojizo, amarillento, azul ó verde, y hasta negro; á veces su contextura es estrecha y compacta, y otras es fibrosa, en cuyo último caso parecen ser el resultado de la cristalización de disoluciones salinas que se infiltran por entre las masas sólidas, sea de la misma sal, sea de otros minerales.

En el estado líquido se encuentra la sal disuelta en multitud de aguas que han sido observadas en

distintos lugares: el agua del mar la contiene en gran dosis, y tambien algunos manantiales, aunque en estos viene mezclada á sulfatos de sosa, de magnesia y de cal, y á cloruros de cal y de magnesia, etc. Cuando está mezclada á las aguas se obtiene la *sal gemma* por la evaporacion, y lo mismo cuando se presenta mezclada á otras sustancias minerales: encontrada enteramente pura, basta para el uso con molerla reduciéndola á trozos ó granos pequeños. Se encuentran minas de *sal gemma* en la Polonia, en Hungría, donde hay un lecho de sal que se extiende á mas de doscientas leguas, en la Transilvania, en la Alemania, en el Tirol, en Inglaterra, en España, Italia, Calabria, Rusia, Suiza, Colombia, Bogotá y otros lugares. En nuestra República Mexicana hay un gran número de salinas que proveen abundantemente al consumo, y tienen fama, entre otras, las de Yucatan.

Los usos de la sal son numerosos: ella es el sabor de los sabores en nuestros alimentos; sirve para conservar multitud de comestibles; para fabricar la sosa artificial; para preparar el cloro y la sal de amoniaco; para barnizar cierta clase de loza; para la engorda de los ganados y para el abono de ciertos terrenos. En la medicina tiene uso la sal como digestivo, y entra en la composicion del agua sedativa y de otros medicamentos.

Cuando quieras formarte idea de la importancia de la sal, puedes pensar en los trabajos que pasó el desgraciado Robinson mientras no llegó á descubrirla en su isla desierta; recuerda lo desabrido de sus alimentos; la tristeza con que miraba aquellos trozos de *Ulama* que hubieran estado delicio-

sos condimentados con sal, y que el infeliz náufrago se conformaba con rociar de agua del mar; recuerda aquellas papas asadas al rescoldo y que perdian su verdadero sabor por la falta de la sal; y recuerda, por fin, cuánto fué el placer de Robinson al descubrir en cierto día un criadero de esta preciosa cristalización que hubiera estimado mas que los diamantes.

Después de la sal comun viene á ser muy útil la sal llamada *sosa*, que es el resultado de la combinación de $74\frac{1}{2}$ partes de la materia simple llamada *sodium* con $25\frac{1}{2}$ partes de oxígeno; pero esto se entiende de la sosa pura, que se usa pocas veces y en muy cortas cantidades, mas no de las sosas compuestas, que son las de aplicaciones mas frecuentes, y que consisten principalmente: 1.º, en las sosas naturales de Alicante, Cartagena, Málaga y Tenerife, que se obtienen por la combustión de varias especies de sal sola, plantas que son conocidas vulgarmente bajo el nombre de *varilla*, cultivadas en las costas de España, así como otras sosas naturales francesas semejantes; 2.º, las sosas facticias que se obtienen trasformando la sal marina en sulfato de sosa, y después el sulfato en carbonato por la calcinación en proporciones convenientes de creta (que llamamos *tiza*), de carbonato de cal y de carbon en polvo, haciendo uso del carbon vegetal artificial y pulverizado ó de la ulla para operar esta conversión. Entre estas sosas artificiales figura el *bicarbonato de sosa*, tan conocido por todos como poderoso digestivo, y el cual se obtiene por la legía de las sosas y en particular de las facticias. En nuestra República Me-

xicana hay gran cantidad de una especie de bicarbonato de sosa natural que se cria en ciertas llanuras calizas donde se depositan las aguas, y que se llama *tequequite*, usándose mucho esta sustancia, no solo para diversas lejías y jabones, sino aun para la condimentación de los alimentos. En la hacienda de Vicencio, que habrás visto entre Puebla y Perote, se recogen cantidades inmensas de tequequite, residuo que dejan las aguas al evaporarse en aquellas tristes llanuras. El *carbonato de sosa* es el resultado de la solución en el agua de la sal de sosa, y de la evaporación de esa solución que produce cristalizaciones.

La *lejía de los jaboneros* es otra sosa artificial que se obtiene haciendo disolver en agua el bicarbonato de sosa, agregándole cal, haciéndolo hervir con el hidrato de cal para quitar á la sosa el ácido carbónico, separando el carbonato de cal por la evaporación del líquido, y concentrándolo hasta que marque 36 grados en el aerómetro. Evaporado este residuo hasta secarse, da la *sosa cáustica*. Se emplea, pues, la sosa en la fabricación del jabon, del vidrio, en el lavado de géneros y en algunas operaciones de tintorería. La sosa de Varech, compuesta de sal marina, produce ióduros, iodo y sales de potasa, empleadas en la fabricación del alumbre y del cloruro de sodium que se mezcla fraudulentamente á las sales y potasas.

En cuanto á la sal de nitró, llamada *salitre*, *nitró* y *nitrato de potasa*, es el resultado de la combinación del ácido azótico (de azoe) ó nítrico con el óxido de potasium. El salitre se encuentra á veces naturalmente en la superficie de ciertas tier-

ras y en forma de una florecencia blanquizca y como de lana. El salitre es usado en diferentes mezclas y principalmente en la fabricacion de la pólvora, mezclado al carbon vegetal y al azufre: sirve para extraer el ácido nítrico, para preparar salmueras, bicarbonato de potasa, para la fabricacion del ácido sulfúrico, del cromato de potasa, etc. etc.

Hay un gran número de otras sales conocidas bajo el nombre de *sulfatos*, que resultan de la union del ácido sulfúrico (de azufre) con los óxidos metálicos, y que prestan grandes servicios á las artes y á la medicina; tales son el sulfato de *magnesia* llamado tambien sal de Inglaterra, sal catártica y sal de Epsom, compuesta del ácido sulfúrico combinado con la magnesia, y que se usa como purgante; 2.º, el *sulfato de cobre ó caparrosa verde* que resulta de la mezcla del mismo ácido con el óxido de cobre, y que se emplea en la fabricacion de la tinta de escribir, en el arte de teñir sedas y lanas y en algunos usos farmacéuticos; y 3.º, el *sulfato de fierro ó caparrosa verde*, que tiene por base el óxido de fierro y que se emplea en usos análogos al anterior. Estas caparrosas mezcladas á sustancias astringentes ó que contienen el tanino, producen color negro azulado ó verdoso, como habrás observado en la fabricacion de nuestra tinta de escribir, y en esas manchas negras que se forman en nuestros cuchillos de mesa al mondar las frutas ácidas, por el tanino que estas contienen y que se mezcla instantáneamente al óxido que la humedad forma en la hoja de fierro de dichos cuchillos.

Hay otras cristalizaciones formadas por la Na-

turalaleza, que aunque de gran hermosura, no prestan la utilidad conocida de las sales que llevamos referidas. Las aguas que contienen carbonato cálcico en disolucion y que filtran en el interior de algunas grutas, asientan sus residuos calizos y se evaporan, dejando gotas ó chorros colgantes del cielo y paredes de la caverna en forma de cuajos de nieve, que se llaman *estalactitas*; ó cayendo á la tierra y formando pirámides cristalinas, que se llaman *estalagmitas*. Estas cristalizaciones se conocen tambien con el nombre de *alabastro*, y se diferencian por su aspecto de la piedra calcárea llamada tambien así, y de que ya te he hablado en otra ocasion. Me parece haber visto en casa algunas estalagmitas á que llamábamos en general piedras de mina, y que tienen el aspecto de la *azúcar candi*.

Una cristalización mas hermosa que todas las referidas, y que tampoco presta la utilidad general de las sales, estando ademas mejorada en muchas de sus propiedades por los adelantos de la industria del hombre, es el *crystal de roca*. Este cristal es el cuarzo, silice ó pedernal incoloro; raya la piedra ágata, chispea al chocarse con el eslabon, y tiene la forma de un prisma de seis lados cuando su formacion es perfecta. Además del cristal de roca que se encuentra en los filones de cuarzo, se recogen tambien cristales notables por una limpieza extrema, en las hendeduras de los mármoles de Carrara y asimismo en los pedernales sueltos de Medoc, de las aguas del Rhin y de Alenzon, los cuales tienen una transparencia perfecta y adquieren bellissimo brillo, siendo de materia idéntica al cristal de roca.

El cristal de roca se halla en todas partes del mundo, aunque el mas rico se produce en Madagascar. En Europa, la Suiza y el monte San Gotardo en especial, produce la mayor cantidad. Se ha observado que mientras mas alto es el paraje en que se encuentra el cristal, es mas trasparente y fino. Siguiendo los filones de pedernal blanco, se encuentran de ordinario rocas cuyas cavidades están llenas de cristales. A veces se halla esta materia en campo raso, arrastrada por los torrentes ó por otras causas.

Para ser perfecto el cristal de roca, debe estar limpio y trasparente, no tener color ni manchas, ni nieves, ni grietas; y estando adornado de todas estas cualidades era estimadisimo de los antiguos, quienes hacian de él diversos vasos de muy alto precio, en los que el trabajo era sin duda mas valioso que la materia. Se concibe, en efecto, cuánta debe ser la dificultad y la duracion de ese trabajo para formar, por ejemplo, con un pedazo de cristal de roca, cuya dureza es tan grande, un cántaro de asa, de cuello delgado y cuyo interior es preciso abuecar, tornear y pulir, pasando por la estrecha embocadura. El trabajo mas precioso que se haya hecho del cristal de roca es, segun M. Sage, una urna de 9 y media pulgadas de diámetro, sobre 9 de altura, cuyo pedestal era del mismo trozo: la parte superior de este vaso estaba adornada de molduras y de dos mascarones de admirable escultura, asi como eran tambien particulares los grabados que enriquecian los contornos, y que representaban la embriaguez de Noé. Este vaso fué avaluado en 20,000 pesos.

El trabajo del cristal de roca constituia en otro tiempo—dice M. de Bontemps, de quien tomo estos datos—una industria importante; su superioridad sobre todos los vidrios que se fabricaban entonces, daba gran precio á aquellos vasos y copas que adornaban las mesas de los grandes; se hacian tambien de él lámparas, candiles y otros adornos; pero desde que se fabrica un cristal artificial que es aun mas hermoso en brillo que el de roca, esta última materia ha debido perder mucho de su valor.

El Genio de los aires y de los perfumes se enamoró en cierta ocasion de una cristalina corriente, que manando gota á gota de un peñasco, se desliza por lechos mullidos de yerba y de flores, y canta sus primeras ilusiones á los pinos y á las encinas del valle en blandos murmurios. La gallardía del aire fué correspondida en las sonrisas que el agua forma en un remanso de su curso, y los celos inflaman uno de los últimos rayos que el sol despide al término de su carrera, y que alumbrando aquellas delicias, las mira con envidia y se prepara á la venganza. Los amantes huyen al interior de una magnífica gruta que les presta seguro asilo, y cuando á la siguiente aurora no puede el luminoso rival penetrar en la caverna que oculta aquellos dos seres dichosos, arde en vivísima lumbre y lanza el rayo eléctrico que estremece la tierra, y que llegando hasta la gruta misteriosa, deja petrificados á los felices amantes. ¡Tal es la historia de una roca de cristal y de un rubí!

CARTA XXV.

Cristalizaciones naturales raras, ó piedras preciosas.—Leyenda de las piedras preciosas.—Análisis de las piedras preciosas.—Diamantes mas notables del mundo.—La historia de un diamante.—Observacion.

México, Febrero 21 de 1892.

Nos refiere el Tiempo, ese anciano venerable que tantas cosas ha visto en el trascurso de los siglos, y que por otra parte es tan digno de crédito, que cuando en una de esas magnificas tardes de Mayo celebraba el sol sus nupcias con la estación del Estío, jurándole fidelidad sobre el altar de una inmensa montaña de oro, se vió á la primavera, á la amante abandonada y celosa, atravesar las verdes llanuras y encerrarse á llorar en una gruta inaccesible: en vano las rosas y las violetas del valle la llaman y la consuelan enviándole con los céfiros sus perfumes y recuerdos; en vano estos céfiros alados le describen la desolacion que va á reinar en su ausencia, y cómo ya el viento troncha el lirio de los campos y brama en las copas de los pinos, cantando una nueva era y el advenimiento de una nueva reina del mundo: la

primavera, con el llanto en los ojos, eleva sus quejas á la luna cuando ya el amante cruel que la abandona, ha pasado con la odiosa rival á otras regiones lejanas; y las lágrimas de la diosa, rodando por las flores de su guirnalda, saltan brillantes de la rosa al clavel, del clavel á la amapola y de la amapola al lirio, á la margarita y á la violeta, que las van tiñendo de diversas tintas y dejándolas rodar, hasta que al fin el arroyuelo de la gruta las recibe y las cuaja por no confundirlas con sus aguas.

Y muy indigno fuera el Tiempo de haber presenciado tan hermoso cuadro, siempre que en su leyenda y en esas lágrimas de la primavera, no llegues tú á descubrir la historia de las piedras preciosas, el origen de la amatista rosada y violeta, de la turquesa celeste, del zafiro violáceo y color de cielo, de la turmalina azul, nácar y negra, del cristalino jacinto, del encendido granate, del topacio anaranjado, del ópalo iriseo y de fuego, del crisoberilo amarillo y verde, y del berilo su hermano, que á veces pinta tambien un elevado cielo; de la verdé esmeralda, del rubí enamorado y ardiente y del diamante sin rival, lágrima intacta de aquella diosa desdeñada, pero arrogante. Tambien las flores ya marchitas de la guirnalda que fué momentos antes tan espléndida, caen deshojadas á la corriente y van á formar cristalizaciones magníficas de jaspe, las ágatas diversas como la cornelina y los tornasoles de lápislázuli azul, de la malaquita verde y bronceada, y de la venturina con sus polvos de oro.

Todas estas piedras espléndidas serán recoge-

das por el genio de la afortunada gruta, y conservadas en profundos y misteriosos receptáculos, á menos que la presurosa corriente lleve algunas al genio del valle su tierno amante, y las deje olvidadas á la orilla mientras se echa á descansar en apacible lago.

Allí, en medio de ese sueño tranquilo de las aguas, me deleitaba yo contemplando aquellas prodigiosas piedras—sigue diciendo el Tiempo—cuando veo venir por un sendero inesperado del bosque una especie de coleccion ambulante de yerbas y de serpientes enroscadas, rematada por unos anteojos azules, un sombrero cubierto de insectos prendidos con alfileres, y el todo abrigado por un quitasol descomunal y encarnado. ¡Era un naturalista que acertaba á pasar por aquellos sitios! En vano quiero despertar á la corriente del lago para que recoja sus tesoros olvidados y los ponga en salvo: es ya tarde, y aquel hombre extraordinario, que parecía de vista tan escasa al través de los gruesos y oscuros vidrios de sus espejuelos, ha percibido ya las piedras; le veo sonreír con cierta satisfaccion, agacharse impávido sobre el líquido cristalino, y con pérdida de dos moscardones que caen de su sombrero al agua, y que lamenta él como una gran desgracia, recoge aquellos ricos cristales, dignos de mejor suerte, y los deposita á sangre fría en un saco que lleva bajo las ondulaciones de una serpiente de cascabel. ¡Terrible naturalista!

Pero aun mas terribles son los químicos. Yo he visto—dice el mismo Tiempo—yo he leído una sentida queja que las piedras preciosas dirigieron

al sol contra esos hombres sin entrañas y sin dignidad, contra esos hombres que no han respetado las gracias de la belleza, el pudor de la inocencia y el orgullo legítimo de una juventud gloriosa. El análisis del carbon de piedra, de los betunes infectos y del excremento de las aves, no ha sido bastante á calmar la curiosidad siempre creciente de esos químicos despiadados. Los he visto en ademan fatídico y en sus misteriosas cavernas llenas de mónstruos incontables, rodearse de tubos, de serpientes de vidrio y de enormes erisoles; los he visto prender en seguida la lumbré fatal; arrojar sin compasion aquellas piedras brilladoras pero indefensas, en medio de crisoles candentes y llamas devorantes, y los he visto tambien retirar de aquellos trastos, con risa de satisfaccion, las cenizas de cal, de alumina, de magnesia, de silice y de fierro, que solo han quedado de tantos tesoros. . . . ¿Pero qué veo? . . . el diamante permanece intacto; el quimico arruga el entrecejo y examina la gota tenaz con nuevos lentes de triple aumento; prepara un fuego mucho mas activo, mueve sus fuelles con impaciencia, lanza en medio de aquella terrible voráGINE de llamas la infausta piedrecilla que las resiste aún por mucho tiempo, y al fin ¡Dios de los cielos! ¡cómo se puede permitir tal atentado! . . . al fin aquel precioso diamante huye en alas del viento y en aéreo vapor hácia regiones mas dichosas, dejando á la iniquidad del quimico un poco de carbon negro y polvoroso. ¡Viva imágen de la virtud sublime, que acrisolada dia á dia por los pesares y trabajos de la tierra, muere al fin dejando al

mundo un frio cadáver, y elevando su alma inmortal hácia los cielos!

Hay países ricos en piedras preciosas: en México se encuentran en abundancia, y con particularidad los topacios, diamantes y esmeraldas. Tambien se recogen piedras preciosas en las islas de la Oceanía, en el Oriente y en la América del Sur: el Brasil cuenta minas riquísimas de esmeraldas y de brillantes. Entre todas las piedras preciosas, el diamante ocupa el primer rango desde los tiempos mas remotos en que era visto con cierta veneracion fundada en el raro resplandor y dureza de esta piedra. Las minas mas famosas de diamante son las de Golconda en la India. El arte perfecto de labrar esta piedra no remonta sino al año de 1475, en que Luis de Berquem, notando que dos diamantes frotados uno contra el otro se gastaban, reunió el polvo resultante, y disponiéndolo con aceite en una plataforma horizontal de acero dulce, comenzó á labrar y gastar sobre ella los brillantes, dándoseles ya desde entonces las figuras y facetas que acomoden á la diversidad de gustos y caprichos.

Entre los diamantes mas notables por su tamaño, hermosura y precio, se encuentran: El del Bajá de Matun en Borneo (Oceanía), que pesa 300 quilates, que á 4 granos por quilate, equivalen á 1,200 granos ó 50 escrúpulos, y estos á 2 onzas, y dos escrúpulos de peso, siendo este el mas grande de los diamantes conocidos.—El del emperador del Mogol, que pesa 279 quilates ó poco menos de 2 onzas, y que ha sido estimado por Tavernnier en once millones de francos, que equi-

valen á dos millones, doscientos mil pesos fuertes.—El del emperador de Rusia, que pesa 163 quilates, ó menos de una onza, y que fué comprado en 450,000 pesos y una pensión vitalicia de 20,000 pesos anuales.—El del emperador de Austria, que pesa 130 quilates y que está avaluado en 520,000 pesos; y finalmente, el de la corona de Francia, que pesa 136 quilates, conocido por el *regente*, por haberse comprado en la minoría de Luis XV, en la suma de 500,000 pesos, figurando hoy en los inventarios de la corona por un precio de dos millones, 400 mil pesos.

A propósito de enormes diamantes, recuerdo en este momento una leyenda que refiere Alfonso Karr.

El jóven Teodoro está enamorado de Ana, y para efectuar su deseado matrimonio necesita hacer un viaje prévio al Oriente; pues así lo exige su futuro suegro. Al principio se resiste Teodoro á tan raro capricho del anciano, y al fin cede y aun llega á soñar en las riquezas famosas del Oriente y en las aventuras mas extraordinarias con hermosas circasianas y georgianas de misteriosos velos. Llegó por fin á Constantinopla. ¡Pobre Teodoro! Se encontró por lo pronto con una ciudad sucia, estrecha y mal construida. A menudo se veían por las calles flacos rocinantes con riendas de cordel, y hombres medio desnudos. Circulaban en clase de monedas unas muy viejas alemanas, holandesas y españolas; y en cuanto á comestibles, el único favorito era un arroz sazonado con mantequilla y pimienta. Las mezquitas estaban desmanteladas porque la ley prohíbe allí

los adornos; y no hubo en ellas nada de velos caídos como por casualidad, ni hermosas mujeres, ni viejas con misterios.

Tomó Teodoro el partido de no pensar ya mas que en Ana, en su vuelta, en sus promesas, en su dicha. Por otra parte, el negociante á quien acompañaba debia pronto interesarle ventajosamente en sus negocios, y el padre de Ana no tendria ya nada que objetar. Una noche que pensaba Teodoro en sus probabilidades de hacer fortuna, y que puestos los codos sobre la mesa y la cabeza entre las manos, se ocupaba en arreglar de antemano los gastos de su menaje y en discutir consigo mismo la grave cuestion del número de criados que debia tener, y la no menos grave de la eleccion de alojamiento, su imaginacion se acaloró de tal suerte, que le parecia estar ya en el momento de la realizacion de sus deseos, y hasta pensaba en el tocado que debia tener Ana el dia de la boda, figurándose verla con los cabellos graciosamente levantados hácia atrás y haciendo marco á su serena frente.

Preocupado así Teodoro, hasta olvidaba encender vela, cuando llamaron de repente á su puerta. Abrió presuroso, y un hombre, despues de haber escuchado como por si le seguian, entró bruscamente, escuchó aun otra vez, y le dijo:—Caballero, no tenemos mas que diez minutos para concluir un negocio en que se juegan vuestra fortuna y mi vida: soy esclavo en las minas, he cogido un enorme diamante digno de un rey: no os pido en cambio de este tesoro mas que la suma necesaria para mi fuga, para quedar libre y volverme á mi

pais donde veré á mis hermanos y á mi mujer.

Mientras que Teodoro quedaba aturdido con aquella proposicion, el esclavo miraba y revolvia en todos sentidos un diamante desmedido. Ciertamente que no habia en él la menor partícula de arena roja ni negra, ni la menor mancha amarilla ó verde. El esclavo queria huir. Teodoro dió lo que se le pedia, pidió luego dinero á su patron y partió en la noche.

No entraremos en los pormenores de su viaje. Para que no le pudieran alcanzar, porque el esclavo no le ocultó que sin duda le perseguirian, tuvo que caminar el doble por los arenales mas áridos y desiertos. Un dia fué encontrado por unos bandoleros árabes.—¿Traéis acaso dinero? le preguntó su guia.—No tengo sino lo necesario para el camino—le contestó Teodoro.—Entonces no debeis oponer resistencia alguna. Despues de haberos registrado os dejarán continuar vuestro viaje, tal vez económicamente, pero eso no importa.—Importa muchísimo—replicó Teodoro, y recibió con un pistoletazo al primer árabe que se le acercó. Se echó mano á los sables, el guia fué matado y Teodoro quedó aporreado y hecho prisionero.

Se le registró á pesar de su resistencia; se le quitó su enorme diamante, y el dolor que manifestaba hizo creer á los árabes que aquel era un amuleto; una mujer se lo dió á un niño para que jugara con él. Trabajó despues Teodoro amistad con el gefe, y este le dijo un dia que podia irse con todo lo que le habian quitado. La madre del niño, que tomaba el diamante por un talisman, se

echó á sus piés suplicándole que lo dejase á su hijo, y ofreciéndole el mas alto precio. Todo lo rehusó Teodoro; puso en la noche una mordaza al niño y huyó con su alhaja. Estuvo dos dias y dos noches oculto en una caverna y sin comer, hasta que pudo agregarse á una caravana que pasaba, continuando su camino lleno de inquietud, rehusando con enfado la menor muestra de política, y dispuesto á matar al primero que fijase su vista en el sitio en que llevaba oculto su tesoro.

Escribió mas adelante al padre de Ana, y comenzaba su carta con estas palabras: «Ya soy rico, excesivamente rico.» Esta noticia, dada así, antes de hablar de otras cosas mas interesantes, desconcertó á la jóven y produjo cierta frialdad en el padre, quien se abstuvo de manifestarse á la llegada de Teodoro tan empeñoso como antes para con el jóven; por no parecer interesado.

Dos ó tres dias despues hubo, sin embargo, un momento de expansion entre Teodoro y Ana.—Ya sé—dijo la jóven—ya sé por qué me espanta esa gran fortuna de que me has hablado. Nuestros proyectos eran tan hermosos, y ahora quedarán destruidos. ¡Adios de aquella casita desde donde veia tan bien el mar y que se podria alquilar en este momento!—Hermosa niña—la decia Teodoro—iremos á Paris y habitaremos un magnifico hotel con vistas soberbias.—Teodoro, yo siento, sin embargo, que nos quedemos sin la casita. ¡Los árboles que tiene son de un verde tan lindo, el aire allí es tan puro! ¡Hay ademas una pradera muelle como el terciopelo, y aun he creido ver cómo jugueteaban sobre ella unos niños!

Teodoro partió para Paris. Cuando llegó, el joyero del rey, á quien se le habia aconsejado que propusiese su diamante, estaba ausente por algunos dias. Teodoro se aprovechó de aquel tiempo para elegir un hotel y muebles, para probar unos caballos y una calesa; tomaba nota de todas las cosas hermosas que veia; tapices, porcelanas, encajes; y entretanto, era festejado y acariciado por una multitud de parientes y amigos que nunca habia conocido antes. Cuando entraba á un salon, se decia en voz alta: Teodoro N***—y en voz baja: «que acaba de hacer en Oriente una fortuna prodigiosa.» Todas las cortesias, todas las miradas eran para él; ciertas madres le hacian los honores de sus hijas, y las muchachas le encontraban un aire muy distinguido. Hé aquí á Teodoro en riesgo de olvidar á Ana.

... Pero á pesar de todo, hemos visto despues á este jóven en Ingouville. Habitaba con su Ana aquella casita desde donde se veia tan bien el mar, y sobre la pradera aterciopelada jugueteaba un niño. ¿Seria esto á consecuencia de un generoso esfuerzo de Teodoro? Quisiera decirlo así, pero Teodoro tenia en aquel lugar un destino de trescientos pesos anuales, y hé aquí lo que sucedió felizmente para él: Cuando el jóven se presentó al joyero de la corona, este, despues de haber examinado el enorme diamante, le dijo:—En efecto, es una pieza notable, y no me encargo de ella; pero á causa de la exactitud de la imitacion, os podrán dar en cualquiera otra parte un par de pesos. Y aquellos dos pesos habian servido á Teodoro para volverse al Havre á pié.

Tal es el cuento que refiere Alfonso Karr. ¿Y no crees tú ahora que las riquezas de este mundo irán á hacer en la otra vida el papel del diamante de Teodoro, y aun quizá menos?



DIRECCIÓN GENERAL DE

CARTA XXVI.

Los metales.—Sus propiedades comunes.—Los metales brillan con los matices primitivos de la luz.—El fierro.—Ligas del fierro.—El acero.—Aplicacion del acero á la aguja de costura, á las máquinas de coser, al dental, á las tijeras y al piano.—La hoja de lata y sus usos.—El cobre.—Ligas diversas del cobre.—El latón.—El bronce.—Aplicacion del bronce á la campana.

México, Febrero 21 de 1862.

Los metales son unos cuerpos simples, pesados y brillantes, que no se transparentan, que se electrizan, aunque insensiblemente, por la frotacion, y que esparcen el calórico con facilidad, de donde les viene la circunstancia de ser ellos buenos conductores eléctricos. Antes del siglo XV no se conocian mas que siete metales: el fierro, el cobre, la plata, el oro, el plomo, el estaño y el mercurio; pero de entonces acá el número de los metales ha aumentado considerablemente, conociéndose ya hoy unos 39.

Me parece muy digno de hacerte observar, que los metales representan en sus tintes diversos los primitivos colores de la luz, ó los cinco matices primordiales; así el estaño, el mercurio, el nickel,

la plata y la platina representan el color blanco, que es el primer término de la luz; el cobre representa el amarillo; el verde está figurado por el azufre y por el cromo; el rojo por el oro encendido, que ocupa el centro de los metales, siendo el mas precioso y teniendo aún esta analogía con los colores; el azul que se halla en el cobalto, y el negro en el plomo y en el fierro.

De todos los metales conocidos, el fierro es quizá el mas generalmente usado en las artes, en toda industria y aun en el menaje: casi debe considerársele tan indispensable como la madera. El fierro sirve para los instrumentos de agricultura; entra en la composición de todas las máquinas, constituye una parte importante del servicio de nuestras mesas, y sirve á nuestra seguridad componiendo la mayor parte de nuestras armas. El fierro se usa tambien en la medicina para avivar la sangre y restablecer las fuerzas. Este metal se encuentra en la naturaleza, ya sea puro, en forma de filones, ó ya sea en mineral. A las piedras que contienen sulfuro de hierro se les llama *piritas*, y ellas son las que combinadas con el azufre y la humedad encienden las erupciones volcánicas. Se puede decir que el fierro viene á ser para la industria tan importante como el carbon de piedra de que hemos hablado antes, y aun quizá mas. Los demas metales no tienen la propiedad de acomodarse tan perfectamente como el fierro á nuestros usos y necesidades, ni son tan manejables y consistentes al mismo tiempo como este. Acuérdate si no de cómo se lamentaba Robinson de la falta del hierro en su isla desierta, y de cómo hu-

ciera dado de buena gana un gran trozo de oro que se encontró en cierta ocasion, por un pedazo igual y aun menor de fierro. Recuerda asimismo cómo las hachas y demas instrumentos que tuvo que hacer de piedra el mismo Robinson, no se avenian á sus diversos usos como si hubieran sido de fierro.

Y aun tú misma te quedarías paralizada en tus labores si te faltasen de repente tu aguja, tus tijeras y tu dedal, que son de acero. El acero es el fierro combinado químicamente por medio del fuego, con dosis diversas de carbon, y de esta manera es como generalmente se usa del fierro para todos los objetos finos y delicados. Te sorprenderás sin duda si te refiero, en bosquejo aunque sea, la historia de la fabricacion de la aguja con que coses, y si te doy despues unos apuntes sobre la historia de tus tijeras.

Esa aguja, ese fragmento de acero pulido, ha pasado por las manos de ciento veinte obreros antes de llegar á las tuyas. El fabricante recibe ya los mazos de alambre de acero, de los gruesos diversos de las agujas, y esa es la primera materia, que como notarás ha pasado ya por varias manos. Ante todo, es preciso en seguida asegurarse del buen temple de esos alambres, enrojándolos al fuego y mojándolos despues, si se atiende á que uno de los requisitos indispensables de una buena aguja, consiste en que no se doble como alambre comun, ni sea tan frágil que salte en pedazos á la menor resistencia. Despues hay que examinar si el grueso de los hilos de acero está parejo; y si no, se uniforma desde luego,

pasándolo por el hilador correspondiente á cada grueso. El operario coge en seguida los mazos de alambre de una clase, y los va presentando en grupos de á 108 hilos á una cuchilla que da 21 golpes por minuto y corta trozos del largo correspondiente, arreglado á una medida que está fija allí mismo. Como los hilos quedan un poco torcidos por el golpe de la tijera ó cuchilla que cae sobre ellos dos veces para cortarlos, pasan á otra máquina que los deja rectos con la mayor violencia.

Estos hilos ya rectos pasan á los aguzadores, que consisten en unas 30 piedras de afilar que giran con la velocidad del relámpago, y que tienen otros tantos obreros para ir presentando á aquellas ruedas secas (pues no se hace uso del agua), las puntas de los manojos de hilos, que van haciendo girar para que el acero se gaste en igualdad. Pasan estos hilos ya aguzados á otros obreros que van aplastando las extremidades que constituirán la cabeza de la aguja: esta operacion es instantánea, pues colocados los hilos en forma de abanico sobre un yunque, el obrero da un martillazo á cada uno con la mayor velocidad. Como este martillazo ha variado el temple de las agujas, es preciso meterlas nuevamente al fuego, y sigue esta operacion.

La apertura del ojo, que parece lo mas difícil de la fabricacion de la aguja, está confiada generalmente á un niño. Sentado este frente á una mesa en que hay una especie de yunque de acero, coge un punzon arreglado al grueso de la aguja, coloca la cabeza sobre el yunque, aplica la

punta del punzon y da un golpe, volteando en seguida la aguja para perfeccionar el ojo que apenas se inició por el otro lado. Otro niño recibe así las agujas para quitarles la rebaba que ha quedado en la orilla del taladro, para lo cual se sirve de dos yunques, uno de plomo y el otro de acero, coloca la aguja sobre el primero, encaja el punzon en el taladro y da un martillazo; en seguida, con este punzon atravesado la coloca sobre el yunque de acero y le da de plano dos golpes para hacer tomar al ojo la forma del punzon. Esta operacion y la anterior son violentísimas; y para darte idea de la destreza que llegan á adquirir estos niños, solo te diré que colocando un cabello sobre el yunque de acero lo taladran de un martillazo y ensartan despues otro cabello por el ojo que ha quedado abierto en el primero, sin que se reviente por supuesto el que sufrió tan admirable operacion.

Despues vienen otra multitud de procedimientos para formar á las agujas ya taladradas la canaleja que habrás notado tienen para que corra la punta del hilo; la otra operacion de afinar las puntas, sacar á las agujas el brillo azuloso con que las vemos, colocarlas en sus papeles, despues de contados estos y contadas aquellas, pegar las marcas á cada papelillo y formar luego paquetes de á un millar, y otros mayores.

En el dia se fabrican ya agujas especiales que se montan en las máquinas de coser de reciente y utilísima invencion. Estas máquinas, que pueden moverse con la mano ó con el pié, son un aparato pequeño que se pone sobre una mesa, á

la altura que mas acomode á cada cual; las de Grover y Baker, que son las mejores, contienen una aguja recta ó un poquito curva, que descien- de y traspasa la costura, llevando el hilo que está ensartado un poco mas abajo de la medianía de dicha aguja hasta la parte inversa de la costura, por donde atraviesa otro hilo, que encontrándose con el doblez del primero, va formando una cadena perfectamente unida, mientras que en la parte superior de la costura va quedando un respunte igual. Se ve, pues, que dos hilos juegan en este aparato, y van desenrollándose de dos carretillas que están puestas en los ejes destinados á este objeto. Una de estas máquinas puede hacer primores en materia de costura, pues con la ventaja de la velocidad con que se mueve, y lo gracioso de la cadeneta que saca la puntada por el revés, y á la cual pueden darse todas las direcciones que acomoden, se tiene la facilidad de adornar los trages con multitud de labores de estas cadenetas, haciéndolas contrastar con el color de cada vestido, y aun variando los tintes como en un bordado. Estas aplicaciones curiosas de la máquina de coser no se han hecho aún generales, y solo las he visto practicadas con preciosos resultados por las señoritas P.***. Podrás formarte idea de la utilidad de una máquina de coser, principalmente en las casas en donde hay una familia numerosa, cuando sepas que en el espacio de una hora se cose en dicha máquina lo que se haria en un dia de trabajo constante; y es de advertir que puede hacer cualquier género de costuras, excepto las que llaman *surcido*. Hay otras má-

quinas, como la de Bartlett, que solo tienen un hilo, y en la que se verifica la puntada como en el bordado al tambor; pero la costura no queda bien asegurada; las máquinas de Wilson sacan respunte por ambos lados de la costura. En esta capital se construyen actualmente muy buenas máquinas del sistema Grover y Baker, trabajadas por los hermanos Balderrama, de México, quienes tienen su modesto obrador en la calle Ancha número 10.

Las agujas inglesas son las mejores, distinguiéndose por la hermosura de su brillo azulado, por disminuir el grueso insensiblemente hasta la punta, de modo que parecen mas largas de lo que en realidad son, y por tener esta punta en el centro ó eje de la aguja, circunstancia que influye mucho para la facilidad y rapidez de la puntada, y para que no tropiece y se quiebre la aguja. Después de las inglesas siguen en clase las agujas de Prusia, y luego las francesas.

Las tijeras de costura cuentan menos operaciones de fábrica que la aguja; y aun pueden hacerse de acero fundido, siendo tambien en Inglaterra donde se hacen las mejores, y pudiéndose estas distinguir por su brillo azuloso, lo ovalado de los anillos en que entran los dedos, lo fino y prolongado de las hojas que por lo comun terminan ambas en punta, y sobre todo, por el ajuste admirable de los filos y muelle. Parece que en Venecia fué donde se fabricaron las primeras tijeras, que eran de oro, y que fueron enviadas á la corte de Francia.

Y no solo debes al acero tu aguja, tus tijeras y tu dedal, sino los armoniosos sonidos de tu piá-

no: esas cuerdas vibrantes y sonoras que al impulso de tu mano expresan los dulces sentimientos del corazón, las vivas pasiones, la calma de la naturaleza, el rumor de los bosques, la caída de los torrentes, el estrépito de la tempestad y los furoros del Océano, son hilos de acero sacados de las entrañas del globo. En Alemania y en Inglaterra es donde se trabajan las mejores cuerdas de piano, por medio de un procedimiento curioso que consiste en hacer pasar el metal por un hilador ó cuerpo de acero de todo temple, con un taladro del calibre de la cuerda. Metida por este taladro la extremidad del metal que va á reducirse á hilo y agarrada por el lado opuesto, se la va estirando con gran fuerza y obligándola á salir mas delgada; pero es preciso que el metal esté puro para que no se reviente. Cuatro clases de cuerdas de acero entran en el mecanismo del piano, como habrás notado: las del número 3 son las mas finas, y las del número 2 al 0 van aumentando sucesivamente de grueso; las cuerdas de los últimos bajos son una especie de entorchados de bronce, que participan de la liga y de la voz de la campana.

Creo que no me perdonarías te hablase de las cuerdas del piano, sin decirte algo sobre la historia de este armonioso instrumento. El piano ha venido á ser el sucesor del clave, de la espineta y del clavicordio que es el mas antiguo de todos. Los sonidos del clavicordio eran extremadamente suaves, y la necesidad de otros tonos mas enérgicos hizo inventar sucesivamente la *espineta*, la *virginal* y el *clave*. La espineta y la virginal eran

ordinariamente de forma cuadrada, y el clave tenia la de nuestros pianos de cola. En éstos instrumentos se producian los sonidos por pequeños martinetes armados de picos de pluma que herian las cuerdas atacándolas. El clave fué por mucho tiempo el rey de los instrumentos teclados, y no ha sido destronado sino despues de una tenaz lucha con su digno sucesor el *piano*, que tiene sobre él ventajas incontestables. El piano fué inventado en Florencia (Italia) á principios del siglo pasado, por Bartolomé Cristofali, de Padua, y al mismo tiempo en Dresde (Alemania), por Schraeter. Estos dos artistas no parece que hayan tenido conocimiento de sus inventos respectivos, pues el mecanismo empleado por el último no tenia semejanza alguna con el de Cristofali, que fué el imitado por los primeros fabricantes. Los primeros pianos tenian dos cuerdas para cada nota, y su extension era de cinco octavas de *fa* á *fa*, siendo la mas aguda la de la llave de *sol* con tres líneas suplementarias por aumento. A principios del siglo XIX se añadió á los triples una media octava, y mas tarde fué creciendo la extension del piano á seis, á seis y media y hasta á siete octavas.

La forma de los pianos ha sido modificada de diversas maneras, y hoy los hay de tres clases diversas, á saber: el piano cuadrilongo y el vertical, que son cómodos y propios para sala y para la ejecución de piezas sueltas de música y canto; y el piano de cola, que es el mejor y mas propio para los salones y las piezas de gran música y de orquesta. Se emplea para el maderaje interior de

los pianos, el encino, el pino y la haya, y para el exterior otras maderas mas duras y hermosas, como la caoba, la rosa, cierta especie de naranjo y el arce de América: el teclado es de marfil, y los martinetes van forrados de piel de ante y de fieltro. La fábrica de pianos mas acreditada y antigua fué la fundada en Paris el año de 1776 por Erard hermanos, y hoy las mejores fábricas son las de Inglaterra en primer lugar, luego las de Viena (Austria), y por último las de Paris.

Finalmente, se forma tambien del hierro otro metal llamado *hoja de lata*, ú *hojalata*, de mucho uso en nuestro menaje, y compuesto de hojas de hierro á las que se da un baño de estañadura.

Veamos ahora las propiedades y usos del cobre. Este metal en su estado de pureza es sólido, brillante, de un color amarillo rojizo particular, muy maleable, mas duro y elástico que la plata, y que exhala un hedor especial y nauseabundo por la frotacion. El cobre se encuentra en todas partes del mundo, y toma su denominacion del país de que se saca: el que hay en las minas de nuestra República no es de la mejor clase, por tener color muy oscuro y ser mas duro, mas seco y mas quebradizo que el de buena clase.

Las propiedades del cobre son muy numerosas. El presta elementos á diversos ramos importantes de la industria, entre los que debe ser colocado en primer término el laminaje para las hojas propias al arte de calderero, al de forrar navios y abrigar edificios, así como á la fabricacion de grandes calderas para refinar mieles, para salitreras, destiladores, talleres de tintura etc. etc., sirviendo

tambien para las monedas de valores pequeños. El cobre es la parte fundamental de diferentes ligas; mezclado con una décima parte de su peso de estaño, forma el bronce de las piezas de artillería; con una tercera parte de zinc forma el latón ó cobre amarillo; con proporciones menores de zinc toma, segun los matices, los nombres de oro de *Manhein*, de *Tombac*, de *symilor* y de *crysocalo*; entra asimismo, aunque en dosis muy pequeñas, en la fabricacion de las monedas de oro y plata, y aun en la joyería.

Del cobre tambien, mezclado á una cuarta parte de su peso de estaño, se forma la sonora campana, cuya poderosa voz llama á los católicos al templo, recoge al caminante extraviado, celebra nuestros acontecimientos prósperos, lamenta nuestras desgracias, calma las iras de Dios, llevando hasta el cielo las rogativas de los fieles, y es el centinela del tiempo, que avisa los granos de arena que van cayendo en el reloj de los siglos.

Hay un hermoso poema sobre la fundicion de la campana, debido á la pluma inmortal de Schiller; y aunque siento no podértelo copiar íntegro en esta carta, te pondré algunos fragmentos, tomados de una traduccion que se publicó hace tiempo (de D. J. M. Roa Bárcena).

« De arcilla es el molde y en tierra está listo;
Fundida sin falta queda hoy la campana.
¡Valor, compañeros, y á la obra! Se gana
Con ella, si buena resulta, honra y prez;
Mas, si ha de ser útil el sudor del rostro,
Preciso es que el cielo su ayuda nos dé.

.....

« Para que la llama suba en remolino
Tomad anchas rajadas de leña de pino
Y el horno encendido con ellas cebad.
Si el fuego es mas vivo hará hervir el cobre :
Al punto el estaño mezcladle, y se obre
La liga segura de todo el metal.

« Burbujas blanquizeas ya surgen ; la masa
Se funde. ¡ En buen hora ! Dejad que penetre
De parda ceniza en ella la sal,
Que así se derrite mas pronto ; y en suma,
Será, si al fluido quitais toda espuma,
Mas limpia y sonora la voz del metal.

« Mas ya se ennegrece la vasta caldera,
Si sale vidriada aquesta varilla,
Convendrá al fluido quitar la barrera ;
Vamos pues, y alerta, obreros, estad.
Si se ha consumado, ver antes importa
La liga del dulce y el fuerte metal.

« La escoria se aparta del limpio fluido ;
Al punto podemos el dique romper.
¡ De estar con nosotros Dios sea servido !
Envuelto entre nubes de negra humareda
En ondas el bronce, cual rio encendido
Corriendo hácia el molde flamígero ved.

« Ya el molde está lleno. ¿ Saldrá la campana
Perfecta, premiando así la labor ?
¡ Si obstáculo el bronce halló en su camino !
¡ Si el molde se ha roto ! Ya el mal sobrevino
Tal vez, y esperemos el bien con fervor !

« Mientras la fundida campana se enfria,
Cada cual descansa del afán del día,
Así como el ave que torna al verjél.
Es al jornalero señal de alegría

La luz de la estrella ; en cuanto al maestro
Ni un punto sosiega ; velando está fiel.

« Perfecta la obra, premiado el trabajo
¡ Los ojos y el alma se alegren al ver !
Ya el molde ha servido ; hiéralo el martillo,
Hiéranlo sus golpes rudos de alto á abajo ;
De nuestra campana para ver el brillo
Preciso es que rota la envoltura esté.

« Dios ha bendecido la obra de mis manos ;
Ved cómo aparece, cayendo la arcilla,
La oculta campana ; vedla como brilla
De arriba hasta el borde, luciente cual sol ;
Ved cómo el escudo salió claro y limpio ;
Señal de que el molde tuvo perfeccion.
Venid, compañeros, poneos en torno.
¡ Ea ! ¡ A bautizarla ! ¡ CONCORDIA se nombre !
¡ Jamás sus tañidos convoquen al hombre
Sino para fiestas de paz y de amor !

« Ahora por medio de cables robustos
La nueva campana saquemos del foso ;
Que ascienda á los aires y en son majestoso
Infunda alegría al campo y ciudad.
¡ Dóblese el esfuerzo ! ¡ Mirad, ya se mueve !
¡ Ya crujen los cables ! ¡ Ya sube triunfante !
¡ Su acento primero resuena al instante
Consigo á los pueblos trayendo la paz !

CARTA XXVII.

Metales preciosos.—La plata.—La platina.—El oro.—Usos diversos de estos metales.—El arte de la joyería.—Joyería fina.—El plaqué ó doublé.—Joyería falsa.—Joyería de acero.—La moneda.—Bosquejo histórico de la moneda.—Monedas corrientes en las naciones principales del globo, y relación que tienen con las de México.—Medallas.—Observaciones.

México, Febrero 23 de 1862.

La plata, el oro y la platina constituyen los metales llamados preciosos. La plata tiene un color blanco puro, y puede adquirir, puliéndola, mucho brillo, como el acero y la platina: es susceptible de ser reducida á hojas tan delgadas, que ocho mil de ellas, puestas unas sobre otras, no componen juntas mas de una línea de grueso; los hilos que pueden sacarse de la plata ofrecen tal tenuidad que bastarian 35 libras de este metal para formar un hilo continuo y capaz de dar vuelta completa al globo terrestre. Bajo el aspecto de la dureza, la plata viene inmediatamente despues del fierro, el cobre y la platina, y se ha probado que un hilo de menos de un milésimo de vara de

CARTA XXVII.

Metales preciosos.—La plata.—La platina.—El oro.—Usos diversos de estos metales.—El arte de la joyería.—Joyería fina.—El plaqué ó doublé.—Joyería falsa.—Joyería de acero.—La moneda.—Bosquejo histórico de la moneda.—Monedas corrientes en las naciones principales del globo, y relación que tienen con las de México.—Medallas.—Observaciones.

México, Febrero 23 de 1862.

La plata, el oro y la platina constituyen los metales llamados preciosos. La plata tiene un color blanco puro, y puede adquirir, puliéndola, mucho brillo, como el acero y la platina: es susceptible de ser reducida á hojas tan delgadas, que ocho mil de ellas, puestas unas sobre otras, no componen juntas mas de una línea de grueso; los hilos que pueden sacarse de la plata ofrecen tal tenuidad que bastarian 35 libras de este metal para formar un hilo continuo y capaz de dar vuelta completa al globo terrestre. Bajo el aspecto de la dureza, la plata viene inmediatamente despues del fierro, el cobre y la platina, y se ha probado que un hilo de menos de un milésimo de vara de

diámetro puede sostener sin romperse un peso de 45 libras.

El alto valor de la plata indica bien que no se encuentra en la naturaleza, como el fierro, el cobre, el plomo, el estaño, etc., en masas muy considerables y frecuentes. Mas de veinte clases diversas de minas contienen plata en proporciones mas ó menos considerables, y en mezclas diversas con otros metales. Las minas mas ricas de plata que hay en el globo son, sin disputa, las de ambas Américas. Los distritos mineros mas célebres del Nuevo-Mundo son los de Guanajuato y Catorce en Zacatecas, de nuestra República Mexicana; el de Yauricocha ó Pasco, en el Perú; y sobre todo, la montaña del Potosí en la República de Bolivia. En Asia hay gran número de minas de plata, aunque son poco conocidas. En Europa los minerales de este metal son numerosos, pero pobres.

Rara vez se usa la plata pura en las artes, pues ligada con otros diversos metales es como se destina á la moneda y á la joyería. La plata es usada tambien en la medicina, formando el nitrato de ese metal, que se saca disolviéndola en ácido nítrico, evaporando la disolucion hasta que seque y fundiendo el residuo en un crisol. A esta sustancia se llama tambien piedra infernal.

La platina es el mas pesado de todos los metales. Hasta el año de 1749 era desconocido este metal, que parece haberse descubierto en el Perú por el inglés Carlos Wood. La platina es sólida, de un blanco parduzco, sin sabor ni olor, y es muy dúctil, pues se han llegado á obtener hi-

los tan finos de este metal, que 140 de ellos componian otro hilo tan delgado como el de una tela de araña, del largo de mil varas y de un grano de peso. Se encuentra la platina de ordinario mezclada en su estado natural con mucho fierro, y cantidades pequeñas de otras sustancias. Se presenta en pequeños granos irregulares, mas pequeños que un garbanzo, en pajitas y aun en pepitas ó trozos, de los cuales se han descubierto algunos extraordinarios, como el que se encontró en 1814 en la mina de oro de Condoto, situada en la provincia de Novita, y que pesaba una libra y nueve onzas; otro que se halló en el Oural, en las minas de Demidoff, y que pesaba ocho libras. Tambien hay minerales que dan platina en España, en Francia y especialmente en la América Meridional. Las principales minas explotadas de este metal son las de Choco en Nueva Granada, las del Brasil y las de los montes Ourales.

La platina es susceptible de ligarse con diversos metales. Aliada con el mercurio, el estaño, el plomo, el zinc, el bismuto y el antimonio forma ligas quebradizas, y ligada con la plata, el cobre y el oro forma composiciones dúctiles. Durante algun tiempo la platina fué solo empleada en objetos de mera fantasia; pero á poco comenzaron á servirse de ella las artes, y hoy se hacen de este metal receptáculos evaporatorios, alambiques, retortas, crisoles, cápsulas, tubos, calderas para las fábricas de ácido sulfúrico, espátulas, cucharas, etc. Ha sido ensayada la platina en la joyería; pero su poco brillo y su pesadez la hacen poco á propósito para ese arte. Hace algunos años ha comen-

zado á usarse la platina para barnizar y formar labores en los vasos de porcelana, que toman la semejanza de vasos de plata, aunque son mas oscuros. Como ella es uno de los metales que menos se oxidan, sirve, ligada con el cobré, á la construcción de espejos de telescopio de reflexion para la física y para diversos instrumentos de precision. Desde 1832, época en que su explotación ha comenzado á ser importante.—dice Mr. Garnier, de quien tomo estos datos—la Rusia ha hecho acuñar algunas monedas de platina, notables por su belleza y por la perfección del trabajo; y podria este metal reemplazar al estaño en la estañadura de ciertos utensilios, si su carestía no fuese un obstáculo. Diversos y numerosos experimentos han demostrado que cuando se pone una esponja de platina en contacto con un gas combustible, como el hidrógeno, ella absorbe una gran cantidad de él, y despidе un calor suficiente á incendiar una mecha, habiéndose ya construido vasos en que se forma el hidrógeno del agua, y en los que se obtiene el fuego haciendo girar una llave. También se usa la platina en ciertas plumas de escribir que son de oro y que tienen los puntos de aquel metal, llamándose plumas de diamante.

El oro es el mas precioso de los metales conocidos: su gran maleabilidad, que permite trabajarlo fácilmente, unido á su hermoso color y á su inalterabilidad casi completa por los agentes naturales, explican la preferencia que tiene respecto de los demas metales. No brilla tanto como la platina, la plata, el acero y el mercurio, conduce bien el calor de la electricidad, y se puede cris-

talizar en pirámides cuadrangulares. Es el metal mas pesado despues de la platina, y su color nato, segun varios físicos, es rojo purpúreo, aunque comunmente lo vemos de un color rojo anaranjado. El oro es el mas maleable y dúctil de todos los metales, y se ha calculado que con el peso de una onza de él, habria para dorar un hilo de plata de 444 leguas de largo, y que un solo grano de oro batido en hojas cubriria una superficie de mas de 1,400 pulgadas cuadradas. El oro se presenta en su estado de pureza, pero las mas veces formando combinaciones mas ó menos complexas, con la plata, el cobre, el rhodium, etc., ó diseminado entre otros minerales. Las rocas matrices del oro son el cuártzo, el jaspe, el feldespato, el óxido de fierro, la cal y el barito. Los principales minerales que le acompañan son el sulfuro de fierro, el de zinc, el de mercurio, el de cobre y el de arsénico. Suelen encontrarse granos aislados de oro, y la Academia de Francia posee uno que pesa mas de 30 libras.

La América es el país mas rico en oro, encontrándosele principalmente bajo la forma de pajitas en los terrenos de aluvion, en el lecho de los rios, y á veces en vetas de naturaleza vária. Las minas de oro mas ricas del mundo son las de Perú y de Chile, y en nuestra República mexicana las de California, y otras muchas en que se encuentra el oro en terrenos argentíferos y cobrizos, y en placeres.

El oro tiene gran número de aplicaciones, sirviendo para monedas, medallas, cosas de joyería y platería, y para dar color al vidrio. La púrpura

de Cassinno y el oro dividido se emplean en la pintura sobre porcelana; reducido á hojas ó ligado con mercurio, se emplea el oro en los géneros diferentes de dorado, y entra por fin en diversas composiciones farmacéuticas.

El uso de los tres metales preciosos de que te he hablado en esta carta, comprende dos grandes ramos de importancia, á saber: la joyería, en que entran tambien las piedras preciosas, y la acuñacion de monedas y medallas. Otros metales inferiores toman tambien parte, aunque pequeña, en estos dos ramos, ya sea entrando en liga con aquellos, ó por sí solos. Puede dividirse el arte de la joyería en cuatro secciones: la joyería fina, el *doublé* ó *plaqué*, la joyería falsa y la joyería de acero. Voy á hacerte una brevisima reseña de todas ellas.

La *joyería fina* emplea solo el oro y la plata de diversas leyes, que conforme sean mas altas darán mas mérito á las alhajas.

El oro puro tiene 24 quilates y cada quilate se divide en 4 granos, y la plata tiene 12 dineros, dividiéndose cada dinero en 24 granos: generalmente se emplea oro de 18 quilates para las alhajas, y de 21 quilates para la moneda. Habrás visto en algunas joyas la marca de esta ley grabada en ellas, y representada por un número 18 y una *k* en seguida. La ley média para la plata es de 9½ dineros para las alhajas y de 10 dineros 20 granos para la moneda.

La materia de joyería fina no tiene rival en Paris. La ley de los metales que allí se emplean; la belleza, la elegancia, la gracia y la variedad de los dibujos, así como la perfeccion del trabajo, son

otras tantas causas que dan á las joyas francesas la preferencia sobre las de otras naciones. La Inglaterra ha tratado de rivalizar con la Francia en este punto, y en efecto, ha conseguido producir alhajas mas acabadas, mas exquisitas si se quiere que las de Paris; pero no puede negarse que les falta cierta gracia, cierto aspecto encantador y halagüeño que el carácter frances comunica á esos artefactos; las joyas inglesas revelan la constancia, la inteligencia profunda y la gravedad del carácter del artífice; mientras que las joyas de Paris son alegres y resplandecen con el genio vivo de la juventud, para quien son principalmente producidas. Hasta hace 10 años se contaban en Paris 650 fábricas de joyería fina, que ocupaban 1,800 obreros en las labores inmediatas de las alhajas, y mas de otros 6,000 en trabajos preparatorios ó de ornato de las mismas alhajas, como en los esmaltes, trabajos de torno, de montaje, pulimento, etc.

Habrás leído en la historia de México, que nuestros antepasados los mexicanos trabajaban con gran perfeccion las joyas de oro y plata y las piedras preciosas. Hoy tambien se fabrican muy bonitas alhajas en nuestra República, aunque no pueden competir con las extranjeras.

El *doublé* ó *plaqué* consiste en economizar en los artefactos de joyería el uso de los metales preciosos, formando el interior de las piezas de metales comunes, y cubriéndolas con capas ó placas mas ó menos ligeras de plata y oro. Generalmente se llama hoy *plaqué* al trabajo que se hace de este modo con la plata, y *doublé* al que se hace con el oro. El descubrimiento del *plaqué* data solo del

año de 1742, y se debe á M. Thomás Bolsover, joyero de Sheffield. La aplicacion del plaqué sobre el cobre es inmensa, y se usa para todos los artículos de vajilla, servicio de mesa, adornos de iglesia, botones, cascós, corazas, placas para chacós de militares, escudos de carruajes, etc. Los joyeros fabrican con el doublé de oro toda clase de joyas, entre las que se notan algunas de admirable perfeccion. En el dia se hace tambien uso del galvanismo para dorar ciertas alhajas finas sobre plata. En cuanto á la fabricacion del doublé, la Inglaterra lleva sin duda la ventaja á los demas países.

La *joyería falsa* ha tomado últimamente mucho vuelo, sobre todo en Paris y en Alemania. La moda tan caprichosa y variable en sus gustos, se aviene maravillosamente á esta industria, que no solo imita con el mayor acierto los metales preciosos, sino tambien las piedras finas, haciéndolas por su admirable brillo y pureza de color, superiores á las verdaderas piedras preciosas, salvo en cuanto á la consistencia. Hasta hace pocos años se distinguian en este género de trabajo los fabricantes M. Bourguignon y M. Douhout-Wieland. Las joyas falsas, por su bajo precio y por la poca ductilidad del metal exigen un trabajo mas violento y expedito, haciéndose uso de la fundicion en moldes, y del dorado, por medio de procedimientos que dan mas ó menos éxito y perfeccion. Actualmente pueden rivalizar en este género de trabajo la Francia y la Alemania.

La *joyería de acero* habia caido en desuso, hasta que últimamente ha tomado gran vuelo, ha-

biendo hoy alhajas hechas de este metal, mas costosas que si fueran de oro puro. Las exposiciones de industria ofrecen en Europa verdaderas maravillas en este género de trabajo, habiéndose visto ya en la del año de 1827 una guarnicion de chimenea, una caja de reloj y dos candelabros, que fueron con justicia la admiracion de todo el mundo: estas piezas componen una reunion de 91,000 pedazos de acero, con un millon y 28,000 facetas; y el montaje todo, segun la declaracion del fabricante, habia exigido dos millones y 53,000 operaciones diversas. Las fábricas de Paris se llevan la palma en este género de trabajo.

Te diré algo ahora sobre la *moneda* y las *medallas*, en que tambien se emplean los metales preciosos. Desde el momento en que las sociedades humanas comenzaron á establecerse y regularizarse, era preciso que aumentasen sus relaciones interiores y exteriores, para dar abasto á sus necesidades. Estas relaciones eran precisamente una série no interrumpida de cambios, como lo son hoy las relaciones sociales en su mayor parte. Pero entonces, el hombre que necesitaba ciertos objetos de que carecia, los cambiaba por otros en que abundaba, y así generalmente; siendo este modo de comerciar por medio de verdaderas permutas, muy estorbo, y que no llenaba todas las exigencias diarias. Se ideó por fin el valerse de un objeto precioso para todos y que sirviera para cambiar cualesquiera materias: este objeto fué la moneda. De manera que esta moneda ha venido á ser para las sociedades lo que los signos de la álgebra para la ciencia del cálculo: estos signos

representan todas las cantidades imaginables, y las monedas representan todos los intereses posibles.

La historia nos enseña que los pueblos se han servido de monedas de diversas especies. En las épocas en que eran todavía raros los metales que hoy pasan por mas comunes, habia moneda de ellos. Los lacedemonios las tuvieron de fierro y los primeros romanos las tenian de cobre. La sal ha servido de moneda en Abysinia, segun Montesquieu, el bacalao en Terra-Nova, los clavos en una aldea de Escocia, las conchas en las islas Maldivas y en algunas poblaciones de la India y del Africa; los granos de cacao en nuestra República de México y el cuero en Rusia. Despues han ido perfeccionándose la materia y el trabajo de las monedas, y en el dia son de metales preciosos las de todos los pueblos civilizados del mundo, habiéndose adoptado por todos la forma redonda ó circular, que es la mas armoniosa de las figuras elementales, y la que parece dar mejor idea del movimiento y de la circulacion que lleva consigo el dinero.

Te daré una ligera descripcion de las monedas corrientes hoy en los principales países del mundo, reduciéndolas para tu mayor inteligencia á nuestra moneda mexicana.

Las monedas francesas son: el Napoleon de oro de 40 y de 20 francos, el medio Napoleon de 10 francos; las monedas de plata de á 5, de á 2 y de á 1 francos, y de $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ de franco; y las de cobre de 10, de 5, y de un centésimo de franco. El peso fuerte mexicano equivale á 5 francos, y cada

franco se computa en real y medio. Las monedas efectivas de Inglaterra son la pieza de oro de 5 soberanos, ó 100 chelines; el doble soberano de 40 chelines, el soberano ó libra esterlina de 20 chelines y el medio soberano de 10 chelines; las de plata denominadas el chelin, de 12 peniques, la nueva corona de 5 chelines, la media corona de $2\frac{1}{2}$ chelines, y por último la moneda de cobre llamada penique. De las monedas inglesas antiguas subsisten la guinea de oro de 21 chelines, y la media, tercia y cuarta de guinea, y tambien la corona y media corona de plata; el dinero se cuenta en Inglaterra por libras esterlinas, chelines y peniques. Una libra esterlina vale 5 pesos mexicanos, y teniendo 20 chelines y cada chelin 12 peniques, resulta que el chelin vale 2 reales, y 1 penique vale 2 granos ó la sexta parte de un real. En Hamburgo se cuenta por *marco-banco* para las operaciones por mayor, dividido en 16 chelines, y cada chelin en 12 peniques de banco, y por *marco-corriente*, dividido á su vez en 16 chelines, y cada chelin en 12 peniques corrientes para el menudeo. Cada $45\frac{3}{4}$ marco-banco vale 16 pesos mexicanos, y cada $56\frac{1}{4}$ marco-corriente valen igual suma. En Prusia y muchos estados de Alemania se usa el *thaler* corriente que tiene 24 *gutegroschen*, ó 30 *silbergroschen*. Un peso mexicano equivale á $34\frac{1}{2}$ gutegroschen ó $47\frac{7}{8}$ silbergroschen. En toda el Austria y Bohemia se usa el *florin*, que se divide en 60 *kreutzer*. Diez pesos nuestros equivalen á 21 florines, y 1 peso á 126 kreutzer. En España las monedas de oro son como las nuestras, la onza, la media onza y la

cuarta, octava y dieciseisava de onza ó escudo; habiendo tambien isabelinos ó doblones de á 5 pesos; las de plata son el duro ó peso fuerte, que vale 20 reales de vellon; el medio duro que vale 10; la peseta columnaria que vale 5; la media peseta columnaria que vale $2\frac{1}{2}$; el real columnario que vale $1\frac{1}{4}$; la peseta sencilla que vale 4; la media peseta sencilla que vale 2, y el realito sencillo que vale 1. Las monedas de cobre son el real de vellon, que vale 34 maravedis (moneda imaginaria, como nuestros granos); la pieza de 2 cuartos que vale 8 maravedis; el cuarto que vale 4 y el octavo que vale 2. El peso fuerte español vale lo mismo que el nuestro. Las monedas de los Estados-Unidos son: la moneda californiana de oro que vale 50 pesos nuestros: el águila de oro, que vale 20: la media águila que vale 10; el cuarto de águila que vale 5; el octavo que vale 20 reales, y el dieciseisavo que vale 10 reales. Las monedas norte-americanas de plata son: el dollar, que vale un peso nuestro; el medio dollar, que vale 4 reales; la peseta ó cuarto de dollar, que vale dos reales; y el dime que vale medio y cuartilla.

Podrás formarte idea de la riqueza mineral de nuestra República Mexicana, cuando adviertas que sus monedas son las mas estimadas del mundo, por la excelencia de la ley de los metales de que están formadas, y que ellas constituyen la mayor parte del dinero que circula en todo el globo.

Se emplean tambien los metales preciosos en la fabricacion de medallas que recuerdan las acciones heroicas y guerreras de los pueblos, ó ciertos sucesos de importancia, sirviendo tambien de

sagradas reliquias. Finalmente, el oro y la plata, con mas ó menos liga se reducen, batiéndolos, á hojas finisimas que llamamos oro y plata voladores, y que sirven para dorar y platear multitud de objetos.

Reconocido el hombre á estos dones espléndidos que la Providencia le hace descubrir en las entrañas de la tierra, y que tanto contribuyen á su utilidad y á sus placeres mas variados y exquisitos, lleva al Omnipotente en sus instantes de sublime fervor las piedras preciosas y el oro que brillan luego en el santuario y que resplandecen en la custodia donde se ostenta el Dios de los cristianos. ¡Con qué complacencia recibirá el Eterno este reconocimiento, este amor de la criatura que fué obra de sus manos! Los reyes del mundo pagarán con la ingratitud y la guerra los presentes de los pueblos; pero el Sér Supremo del Universo hará partícipe de su imperio glorioso al hombre que le lleve agradecido los mas pobres dones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA Y ARCHIVO

CARTA XXVIII.

Otros metales diversos.—El estaño.—El plomo.—Aplicaciones del plomo á los caracteres de imprenta.—Nociones sobre el origen y adelantos de la imprenta y de la librería.—El arte de la imprenta en México.—El zinc.—El bismuto.—El antimonio.—El níquel.—El cobalto.—El cromo.—El manganeso.—El mercurio.—Aplicaciones del mercurio al barómetro, al termómetro y á la fabricación de espejos.—Los espejos en un salon de baile.

México, Marzo 6 de 1862.

Ya te he mencionado antes el estaño, que entra en la composición de varias ligas. La época del descubrimiento del estaño es desconocida como la del descubrimiento del hierro. Las minas mas ricas están en la India, en Inglaterra, en Alemania y en España. El estaño puro es de un color blanco, casi tan hermoso y tan brillante como el de la plata: se extiende bien en láminas, y no produce buenos hilos: doblado en diferentes direcciones hace oír un ruido particular: es uno de los metales mas suaves; tiene poca elasticidad, y es muy dilatado por el calórico. Calcinando fuertemente el estaño, se obtiene el esmeril, que sirve

para dar á los espejos cierto brillo, haciéndose la operacion mas pronto si se agrega un poco de plomo. Combinado el estaño con el cobre produce el bronce de las campanas y cañones: y entra tambien en la fabricacion de los espejos combinado con el mercurio, segun te explicaré despues. Sirve tambien el estaño para formar la hoja de lata, como queda dicho al hablar del fierro; y, siendo uno de los metales que esparcen mas electricidad, se le emplea en guarnecer las botellas de Leyde y los conductores: tambien se amalgama con el mercurio para aplicarse al frotador de la máquina eléctrica.

El plomo, conocido en todo el mundo, es notable por su blandura, que unida á la facilidad con que puede ser fundido, le hace propio á servir en multitud de usos. El plomo no brilla en su estado ordinario; pero cuando se le funde ó se le corta, tiene un lustre metálico particular que tira á un blanco azulado y á un pardo lívido, y que desaparece á poco por su exposicion al aire. El plomo es el mas suave de todos los metales sólidos, hasta el punto de dejarse marcar por la uña y de rayar el papel; no tiene elasticidad alguna; no es sonoro, y aunque á primera vista parece ser muy dúctil y el mas maleable de los metales, sin embargo, no puede reducirse á hojas muy delgadas porque se parten y se abren. El plomo se oxida y empaña expuesto al aire, y cuando está en contacto con el agua, forma el óxido de plomo ó albayalde, que es venenoso hasta poder causar la muerte, ó cuando menos el llamado *cólico de los pintores*.

El plomo se aplica á multitud de usos: sirve para cubrir edificios, para revestir fuentes y otros receptáculos de agua, aunque ya se le reemplaza en esto con el zinc, que es mas ligero y barato; se emplea tambien en cañerías, goteras y tubos conductores que se acomodan á todas las formas; sirve para las calderas en que se concentra el ácido sulfúrico; se usa en la fundicion de balas y otros proyectiles de caza y de guerra, mezclándolo al arsénico; produce, ligado con el estaño, la soldadura de los hojalateros, el metal de la vajilla corriente, las llaves de las fuentes, el metal de ciertas cucharas y tenedores, candeleros, pedestales de lámparas, etc.—Tambien se usa el plomo en diversas preparaciones farmacéuticas, pues de él se sacan la sal y el extracto llamados de Saturno. Finalmente, el plomo, mezclado con una cuarta parte de su peso de antimonio, y tambien á cierta dosis de estaño y de bismuto, sirve para formar los caracteres de imprenta, esparciendo por todo el mundo las ideas y los descubrimientos diarios del género humano. En esta última aplicacion es el plomo tan poderoso en los caracteres de imprenta para el mundo moral, como el descubrimiento del vapor lo es para el mundo material.

Creo que, á propósito de tipos de imprenta, no será importuno dándote aquí una breve reseña sobre la historia de la escritura, de los libros de y de la imprenta. La invencion de los signos de la escritura se pierde en la noche de los tiempos. En los mas antiguos imperios del Oriente y entre los hebreos, es donde comienzan á figurar los lla-

mados *escribas*, quienes unidos á los sacerdotes, sacaban copia de las producciones célebres y las vendian en provecho propio. Pero estos primeros escritos, trazados sobre pieles groseramente trabajadas, ó sobre la corteza ó las hojas de ciertos árboles, no eran objeto de un comercio regularmente constituido. El arte de los libros comenzó en Grecia, donde los *bibliófilos*, es decir, los mercaderes de libros, tuvieron la idea de abrir tiendas adonde concurrían todos los sabios, y donde los autores exponían sus obras, y atendido el éxito de la lectura, se sacaban de ellas mas ó menos copias. La carestía de los libros entre los griegos está comprobada por dos hechos históricos: Platon dió 100 minas (1,829 pesos, 3 reales de nuestra moneda) por tres tratados de Pitágoras, y Aristóteles compró en tres talentos (2,893 ps.) las obras de Speusippo, el sobrino de Platon. Las obras no tenían, pues, un precio fijo, y los manuscritos se vendían mas ó menos caros, segun que eran autógrafos ó revisados por el autor ó copiados por una mano extraña. Servía entonces de papel para tales manuscritos, una planta de Egipto llamada *papyrus*: despues, en tiempo de Alejandro se comenzaron á tejer los filamentos del *papyrus*, dándoseles consistencia con las aguas del Nilo, y formándose de ellos bandas mas ó menos largas, que se enrollaban en un cilindro y que componían un *volúmen*. En la misma época, el rey de Pérgamo inventó la piel llamada *pergamino*, compuesta de las pieles preparadas de becerro ó de carnero. A proporcion que adelantaban los útiles de la escritura, se hacía mayor número de ma-

nuscritos y copias. Hasta entonces se escribía con una especie de puntero ó cañita, y la pluma tajada no se inventó sino en el siglo VII, tiempo en que los griegos aprendieron de los orientales á preparar una especie de papel de seda y algodón, que se llamó *Charta bombycina*; subsistiendo, sin embargo, el uso del pergamino, por no abundar la seda en aquella parte de la Europa.

Hasta el siglo XIV fué cuando se descubrió el papel de trapo, y un siglo mas tarde el arte maravilloso de la imprenta. Por el año de 1455, despues de veinte años de ensayos y tentativas diversas, la asociacion de Guttenberg, de Fust y de Schoeffer, produjo en Maguncia (Alemania) el primer libro impreso con caractéres móviles. La famosa Biblia concluida en 1462, salió tan parecida á la escritura de mano (que era, segun parece, lo que se trataba por entonces de imitar), que habiendo llevado Juan Fust á Paris algunos ejemplares de ella, los vendió como manuscritos al precio de sesenta escudos. Mas á poco los primeros compradores, sabiendo que se obtenían por veinte escudos ejemplares idénticos, proclamaron el fraude y sortilegio, y perseguían á Juan Fust con tanta violencia, que le obligaron á ocultarse. Pronto dejó de ser un secreto el mecanismo de la imprenta, y varias ciudades tuvieron á honor el apropiarse el nuevo instrumento de civilizacion. Despues de Maguncia, Bamberg fué la primera que poseyó una imprenta en 1461, en seguida Subiaco en 1465; Roma, Esfeld y Colonia en 1467; Augsburgo en 1468; Venecia y Milan en 1469; y por fin, Nuremberg, Verona y Paris en 1407, ha-

ciéndose luego general el uso de la imprenta. Ya á fines del siglo XV se habian impreso en diversas ciudades de Europa mas de 13,000 ediciones que pusieron en circulacion como unos cuatro millones de volúmenes.

Al principio, los caracteres de imprenta fueron muy imperfectos y se construian de madera por lo comun, hasta que últimamente han llegado á su mayor perfeccion, y se forman de la liga especial que me dió motivo á referirte estos datos, reservando la madera para las letras ó signos que por su gran tamaño serian muy molestos y pesados si fuesen de metal. Hoy, por medio de los estereotipos se sacan fundiciones repetidas de páginas enteras ya formadas, ó de grabados que se llaman *clichés*, y se facilita el tiro de los libros de mucho consumo, guardándose las formas, que ya no corren riesgo de desbaratarse, y volviendo á servir para cada nuevo tiro en que ya se economizan los gastos de una nueva composicion. En México tenemos ya una fundicion de caracteres de imprenta y de estereotipos y clichés, dirigida por D. Pedro Llagostera, quien ha visto coronados sus esfuerzos con felices resultados. Las imprentas mas acreditadas en nuestra República usan ya de tipos de esta fundicion para toda clase de obras finas, sacándose de los establecimientos situados en esta capital, impresiones tan hermosas como las europeas. Las casas de Murguía y de Segura Argüelles, tambien de esta capital, se han dedicado especialmente á la impresion de obras elementales, y surten á todos los establecimientos de enseñanza primaria. En las impresiones musica-

les se distinguen las imprentas litográficas de Rivera é Hijo, y de Iriarte, y de ellas tienes notables muestras en tus libros de piano y canto. La casa de Iriarte se hace notable por sus trabajos litográficos en cartas geográficas, figuras y paisajes diversos, así como los establecimientos de Debray, sucesor de Decaen, y el de Salazar, todos residentes en esta capital. En la encuadernacion de libros se distinguen en México las casas de Andrés Castillo, Delanoé Hermanos, y Escamilla y Sirlotti, quienes igualan el mejor trabajo europeo, y otras muchas. Son notables por su solidez y perfeccion los libros en blanco que salen de la fábrica de D. Ricardo Sainz, situada tambien en México.

El zinc es un metal blanco-azuloso muy dúctil, perfectamente maleable, y mas propio para ser reducido á láminas que á hilo; tiene suma solidez, y es mas tenaz y mas duro que el plomo; se encuentra en la naturaleza en el estado de óxido y de sulfuro, y abunda en muchos puntos del globo, aunque su uso no se haya extendido sino desde hace unos cincuenta años. Generalmente se usa el zinc laminado para cubrir los techos de los edificios, pues el contacto con la atmósfera, aunque eria en la superficie de este metal una especie de barniz blanquecino, pero no lo ataca mas, excepto en Inglaterra, segun se ha observado, por contener allí la atmósfera, particularmente la de Londres, gran cantidad de ácido sulfuroso. El zinc se emplea tambien con el mejor éxito en forrar los navíos, en canales, tubos, conductos, bañaderas, regaderas, bombas, fuentes, etc. Se trataba de hacer tambien de zinc los utensilios de cocina; pe-

ro la facilidad con que es atacado por los ácidos mas débiles, y la virtud emética que poseen las sales de zinc, impiden el que puedan prepararse alimentos en esta clase de vasijas. Sin embargo, se fabrican cubiletes de este metal, juguetes, y una multitud de objetos en que el zinc ha reemplazado á la hoja de lata.

Aplicado el zinc en hojas sobre el cobre, constituye los elementos de la pila voltáica para producir la electricidad, segun te indiqué antes, y de su accion sobre el agua y el ácido sulfúrico resulta la extraccion del gas hidrógeno. Entra, por último, este metal en la composicion de muchas ligas, como la que forma el *laton* ó cobre amarillo, el *cobre chino*, el *similar*, el *oro de Manheim*, el *metal del principe Roberto*, algunos broncees, y otras composiciones que son formadas de cobre y de zinc en diferentes dosis.

El *bismuto* se presenta en la naturaleza en multitud de combinaciones minerales; mas reducido á su estado metálico, tiene textura de láminas delgadas y color blanco-amarillento ó blanco-rojizo: es quebradizo y se desgrana al choque de un cuerpo duro: su fusibilidad es tal, que se derrite cuando se le acerca en pequeñas masas á la flama de una bujía; y se disuelve con efervescencia y esparciendo humo espeso y negro, en el ácido nítrico. El bismuto se usa para endurecer el estaño, y forma el *metal fusible de Darcel*, que se derrite en el agua hirviendo, usándose en los *clichés* de medallas ú otros grabados, y que se componen de 8 partes de bismuto, 5 de plomo y 3 de estaño. La disolucion nítrica del bismuto

sirve para hacer una especie de tinta simpática, que se pone negra al contacto del ácido hidrosulfúrico, y esa misma disolucion nítrica, precipitada por una gran cantidad de agua pura, en un polvo blanco, constituye el *blanco de colorete*, de que suelen hacer uso algunas de las de tu sexo. Entra tambien el bismuto en la composicion de ciertas pomadas para teñir el pelo, en diversos medicamentos, y en la liga de metales que forman el llamado *pellre*.

El *antimonio* suele aparecer puro en la naturaleza, aunque es mas frecuente encontrarle en las minas de azufre: tiene un brillo metálico considerable, su color es blanco, su textura es laminácea y su fragilidad extrema. El antimonio se explota principalmente en Francia, en Westfalia, en Hungría, en Inglaterra, y en la Mancha de España. Los usos de este metal son numerosos en las artes: entra en la composicion de los caracteres de imprenta, y de otras ligas de que se construyen diversos utensilios. Las preparaciones farmacéuticas en que entra el antimonio son muy variadas: le debemos el *kermes mineral*, el *azufre dorado de antimonio*, el *antimonio diaforético* empleado no solo en la medicina, sino en el barniz amarillo de la loza y de la porcelana; y le debemos, sobre todo, el medicamento heróico llamado *emético*, *tártaro-emético* ó *tártaro estibiado*, del latin *stibium*, que significa antimonio. El emético es una sal doble compuesta de antimonio, de potasa y del ácido tartárico, que se encuentra en casi todas nuestras frutas, y sobre todo en las uvas, sacándose por lo comun de los toneles que

han contenido vino. El óxido de antimonio entra en la composición del amarillo de Nápoles, y se conoce bajo el nombre de bálsamo de antimonio, una composición amarilla que sirve para broncear los metales, y principalmente el hierro.

El *nickel* existe en la naturaleza en los estados de óxido y de arseniuro: tiene, reducido á metal puro, un color blanco análogo al de la plata, y es mas duro que el hierro: no se altera al contacto del agua ni del aire, y expuesto á la acción del fuego presenta las coloraciones del acero. El *nickel* se emplea particularmente en las ligas diversas de metales para la fabricación de multitud de objetos como cubiertos, candiles, tabaqueras, espuelas, placas de arneses, vajilla, etc. Este metal se extrae principalmente de Alemania.

El *cobalto* se encuentra por lo comun combinado con el azufre, el arsénico y el hierro. El cobalto puro es sólido, duro, quebradizo, y de un color blanco tirando á pardo. El cobalto en su estado metálico no tiene uso; pero algunos de los compuestos de que forma parte, tienen importantes aplicaciones; tales son el óxido y el arseniato de cobalto, que se emplean para pintar de azul hermosísimo la porcelana y el vidrio, y para fabricar el azul celeste y el azul de cobalto propiamente dicho.

El *romo*, descubierto en 1797 por Vauquelin es un metal análogo á la platina, que raya el vidrio y parece susceptible de un hermoso brillo: se le encuentra en estado de óxido en ciertas piedras como la esmeralda y la serpentina, y en otros diversos minerales, con los que forma cromatos de

hierro, de plomo, de cobre y de magnesia y alumina. El cromo puede formar multitud de combinaciones de diversos colores. El cromato de plomo da los amarillos mas hermosos para la pintura y para los tintes de los géneros, y el óxido de cromo produce los lindos verdes de la porcelana y de otras lozas.

El *manganeso*, descubierto en 1774 por Schule y por Gahn al mismo tiempo, se saca de la *magnesia negra*, especie de tierra particular. El manganeso se oxida fácilmente al contacto del aire; sirve en pequeña cantidad á emblanquecer el vidrio, y en mayor dosis lo tiñe de violeta, y es el que da el esmalte pardo y negro á toda clase de loza.

Voy á terminar esta carta hablándote del *mercurio* y de los usos utilísimos á que se aplica. El *mercurio* es un metal reconocido desde la mas remota antigüedad, y se le encuentra en la naturaleza: en su estado puro metálico; combinado con el azufre y el sulfuro de mercurio; unido á la plata y el cobre; combinado con el cloro en el cloruro de mercurio; unido al ácido sulfúrico en el sulfato de mercurio, y por último, unido al azufre y al hidrógeno. El mercurio puro es líquido, opaco; su color es análogo al de la plata; si se le deja caer se reduce á globulillos perfectamente redondos y que corren con admirable viveza; ligado con otros metales, como el estaño y el plomo, esós globulillos no son ya redondos, sino que presentan un apéndice formado por el mercurio. Ha llegado á descubrirse que el mercurio adquiere completa solidez expuesto á un frio muy elevado

de 39 á 40 grados bajo cero; y en efecto, no te cogerá de nuevo esta observacion que queda consignada en el viaje al polo del Norte, cuya relacion te hice en una de mis anteriores cartas. Las minas de mercurio abundan en España y en las dos Américas, teniendo fama las de Almaden en aquella, y la del Nuevo-Almaden en California, de la que te hablaré mas adelante.

El mercurio es empleado en muchas artes, en la confeccion de los barómetros y termómetros, en la extraccion del oro y la plata, en el arte del dorador, en la estañadura de los espejos, en la fabricacion del fulminante, y en la preparacion de gran número de productos químicos y farmacéuticos, pues se aplica á multitud de enfermedades. Me defenderé aquí sobre tres usos del mercurio, que considero mas á propósito para entretenerte y para que admires las bellezas y armonías de este metal: estos usos son el barómetro, el termómetro, y la fabricacion de los espejos que tanta importancia tienen en el tocador.

El *barómetro* es un instrumento por medio del cual se mide la pesantez del aire. Este aire, que es el que respiramos y en medio del cual vivimos, se manifiesta á nosotros por la resistencia que opone á los movimientos bruscos, por su hermoso color azul en los cielos y en las montañas, y por su peso mismo, si comparamos el peso de un globo suficientemente grande y que está lleno de él, con el peso del mismo globo vacío. Galileo fué quien primero tuvo idea de la pesantez del aire; pues habiendo observado con gran sorpresa unos fontaneros de Florencia, que el agua no queria

elevarse en un tubo de bomba, que tenia mas de 12 varas, 10 pulgadas, consultaron á este grande hombre sobre la explicacion de tal fenómeno, y lo refirió al peso del aire que ya no dejaba ascender el agua en el tubo. Torriceli lo probó en seguida sumergiendo en una cubeta de mercurio la extremidad inferior de un tubo de vidrio de poco menos de una vara de altura, que habia llenado completamente del mismo metal, y cuya extremidad superior estaba tapada. Este líquido, que es $13\frac{1}{2}$ veces mas denso que el agua, no descendió en el tubo hasta el nivel del mercurio de la cubeta, sino que bajando un poco, permaneció á unas 30 pulgadas de diferencia, es decir, á cerca de $13\frac{1}{2}$ veces menos que la altura de la columna del agua que se equilibra al peso de la atmósfera: de esta manera resultó que el peso del aire podria medirse por una columna de agua, de poco mas de 12 varas, ó por una de mercurio de cerca de una vara; y siendo muy incómodo el primer medio, se adoptó el segundo, formándose el barómetro de un tubo de vidrio con el mercurio en la disposicion misma del anterior ensayo de Torriceli, y siendo hoy los de Gay-Lussac y los de Ernst, los mejores barómetros que se conocen.

Podrás comprender mejor la accion del peso del aire sobre el agua, figurándote el uso de la bomba, en la que el émbolo atrae el aire del tubo, extrayéndolo; y en el acto, dominando el peso del aire que gravita sobre el agua exterior que rodea el tubo, la hace subir violentamente por el interior de dicho tubo, cuando mas hasta la altura de 36 piés, de la que ya no pasará, porque entonces

se hace igual el peso del aire que gravita sobre la columna de agua que iba subiendo al peso del aire que gravita sobre el agua exterior que rodea el repetido tubo de la bomba, y que ya no puede seguir haciendo mayor presión para que suba mas aquella.

Deberás observar que como el peso del aire varía continuamente, conforme los vientos que agitan la atmósfera la hacen mas ó menos pesada, así tambien varía la altura del mercurio que mide en el barómetro esa pesantez, y por esto, una vez calculado el peso medio del aire en un punto determinado del globo, y marcado ese término medio en el barómetro, se pueden observar en seguida los cambios atmosféricos que vayan ocurriendo y que ese instrumento señalará con toda precisión. Pero debes advertir que el barómetro pesa solo el aire, y que así bien puede suceder que soplando el fuerte viento, que por lo comun es precursor de la tempestad, baje la columna hasta el punto en que dicha tempestad está indicada en el barómetro, sin que llegue esta á verificarse, porque alguna causa meteorológica la haya disipado; y en tal caso no ha mentido el barómetro, que se referia directamente al peso del aire, é indirectamente á la borrasca que viene como consecuencia de una gran conmocion de ese elemento. De la naturaleza del barómetro se infiere tambien que servirá para medir las alturas del globo, siempre que tomado el peso del aire al nivel del mar, se vayan estableciendo comparaciones entre los lugares diversos mas elevados, y se reduzcan las diferencias á medidas comunes.

El *termómetro* es otro instrumento que sirve para medir el calor de la atmósfera. Constantemente se nota, y tú debes haberlo observado, que el calor dilata ó aumenta el volúmen de todos los cuerpos, mientras que el frio los reduce ó condensa por el contrario. Este es el fundamento del termómetro, compuesto de un tubo cerrado que contiene el mercurio ó el alcohol, sustancias que aumentan ó disminuyen de volúmen con arreglo al calor ó al frio, mas ostensiblemente que el tubo de vidrio que las encierra. Conforme va creciendo el calor, se ve ascender la columna de azogue ó de alcohol; y conforme reina el frio, se ve ir bajando dicha columna. Los dos extremos del calórico y del frio están tomados del calor del agua hirviendo y de la nieve derretida. El primer extremo se marca con los 100 grados en el termómetro centigrado, y con 80 grados en el octogintigrado de Réaumur; y el segundo extremo está señalado con 0 grados en ambos termómetros. El termómetro de Fahrenheit, usado en Alemania y en Inglaterra, marca á 32 grados la nieve derretida, y á 212 grados la ebullicion.

Cuando quieras convertir un número de grados del centigrado en otro del octogintigrado de Réaumur, no tienes mas que quitar la quinta parte á dicho número: así, por ejemplo, si en un dia de Noviembre marca 15 grados el termómetro centigrado en Jalapa, claro es que el de Réaumur marcará solo 12. Mas si tú tienes solo este termómetro último y deseas saber á cuánto corresponden en el centigrado los grados que marca, entonces agregarás á estos una cuarta parte: así, por ejemplo,

si son 12 los grados que señala Réaumur, corresponderán sin duda á 15 del centigrado. La reducción de estos dos termómetros al de Fahrenheit será quizá demasiado complicada para tí, y vale que no es corriente entre nosotros este termómetro: sin embargo, por si se te ofreciere alguna vez, te diré que un número de grados Fahrenheit en el centigrado ó en el de Réaumur, se convierte quitándole 32 y multiplicando el resto por $\frac{5}{9}$ ó por $\frac{4}{9}$. Y reciprocamente se convierte un número de grados, sea centigrado ó sea Réaumur, en grados Fahrenheit, añadiendo á 32 los $\frac{9}{5}$ ó los $\frac{9}{4}$ del número dado.

Es curioso observar las relaciones opuestas del termómetro y del barómetro, pues cuando este último baja indicando un viento mas pesado, sube el termómetro señalando el mayor calor, que es la causa de ese mayor peso; y así al contrario.

Pasemos ya á la fabricacion del espejo, en que toma tambien parte el mercurio. Los espejos se distinguen en planos, cóncavos, convexos, cilindricos, cónicos, elípticos, parabólicos, etc.; mas aquí no te hablaré sino de los espejos planos, puesto que los demas se fabrican de metales y no de vidrio, y sirven como instrumentos de la física y no para el tocador de las damas. La cuna de los espejos fué sin duda Venecia, hasta que el ministro Colbert introdujo esa industria en Francia, y luego el duque de Buckingham la llevó á Inglaterra. Al principio no se podian obtener espejos de grandes dimensiones, porque el procedimiento de la fabricacion no se prestaba á ello. Este procedimiento consistia en soplar un cilindro de vidrio á

la accion del fuego para que ampliase su volumen quedando hueco, como uno de los canutillos que usas en el bordado; y en seguida cortar á lo largo ese cilindro y ponerlo en un horno templado á propósito para aplanarlo, á la manera que observarás se aplana con el calor de la mano una tarjeta de goma que estaba enrollada. Mas nunca podian soplar-se mucho estos cilindros de vidrio, sin que se adelgazasen en extremo, siéndolo aun mas con la segunda operacion de aplanarlos; y por lo mismo no podian hacerse espejos mayores de una vara ó poco mas, hasta que un artesano frances, Abraham Théart, concibió el atrevido proyecto de aplicar la fundicion al arte de construir espejos, manejando el vidrio como los metales, y ya por este medio obtuvo espejos de todas dimensiones; pues derretido el vidrio á la accion del fuego, y sacado en una cubeta, se echa sobre mesas de metal de superficie lisa y que tiene en los filos unas varitas para marcar el grueso del espejo; se pasa luego sobre el vidrio ya echado un cilindro tambien de metal, que lo aplana en la superficie superior, arrojando el sobrante por un conducto lateral, y queda así formada la hoja que va á servir de cuerpo al espejo.

Las pequeñas desigualdades que saque el vidrio, desaparecen por medio de la operacion del *emparejamiento*, que consiste en frotar un vidrio contra otro interponiendo polvos de pedernal (á que se llama *esmeril*) mezclados con agua, y los que irán siendo cada vez mas finos, hasta que las caras de los vidrios queden lisas. Viene luego la operacion del pulimento, que consiste en frotar

el vidrio por medio de un pesado pulidor forrado de fieltro con el *colcatar* ú óxido rojo de fierro, que se echa disuelto sobre el mismo cristal. Pulido ya el vidrio se procede á su estañadura, que consiste en aplicar una amalgama de estaño y de mercurio sobre una de sus superficies, haciéndole propio á reflejar las imágenes de los objetos. Para esta operacion se tiene una mesa plana de piedra y montada de modo que pueda inclinarse ó estar horizontal: uno de los lados de la mesa está libre para dar entrada al vidrio, y los otros tres tienen un reborde y ranura que conduce el mercurio sobrante hácia fuera. Estando la mesa horizontal, es decir, en su nivel natural, se pone sobre ella una hoja de estaño; se echa una pequeña cantidad de mercurio con el que se frota dicha hoja; se vierte luego la cantidad de azogue que pueda permanecer sin derramarse fuera de la hoja; se coloca despues el vidrio á la entrada de la mesa y se le hace deslizar horizontalmente sobre la hoja de estaño cargada de mercurio. Luego que el vidrio está ya sobre el mercurio, se le carga de pesas puestas sobre franelas, para favorecer el contacto con la hoja de estaño, y expulsar por medio de esa presion, todo el mercurio supérfluo que corre por las canalejas laterales de la mesa y que es recibido en fuentes. Cargado así el vidrio, se inclina ligeramente la mesa, y se va inclinando mas, poco á poco, hasta que la estañadura haya tomado completa solidez, teniendo cuidado de no tocarla estando fresca. Pasada esta última maniobra queda ya listo el espejo y solo faltará ponerle su marco.

No hay duda que los espejos producen hermoso efecto adornando nuestras salas, y alegrándolas, así como el agua alegra los paisajes de la naturaleza. La multitud de reproducciones de los objetos, ocasionadas por las aguas ó por espejos, son otras tantas consonancias que llevan agradablemente nuestra imaginacion hasta lo infinito.

Pero en un salon de baile es donde, sobre todo, producen los espejos un efecto verdaderamente espléndido y maravilloso. Me he creído trasportado á los palacios de las hadas, cuando en los primeros dias de mi juventud asistí una noche al baile que se daba al primer personaje de nuestra República. ¡Cómo late de júbilo el corazon al escuchar todavía desde lejos las notas cadentes y armoniosas de la orquesta! La alegría de los convidados se hace sentir luego desde la entrada exterior. Se oyen los carruajes que paran á la puerta; despues los trages de seda que crujen; en seguida los primeros requiebros que los mozalvetes dirigen atrevidos á las damas arrogantes. Se desea llegar al salon, aspirara quella atmósfera de perfumes, de esplendor, de belleza. Se siente uno impelido por aquella corriente de gasas voladoras y de vestidos suntuosos, de que cuelgan elegantes moños cuyos listones juguetean con el aire de las hermosuras que las ostentan. Al fin, la música aviva sus sonoros acentos, y la vista se turba, cuando á la entrada del salon se encuentra en medio de luces, de espejos, y de espectadores, que se reproducen y extienden hasta lo infinito, y que parecen dar la vuelta á un mundo encantado y fantástico. ¡Cuántas ilusiones se forja la mente en medio de

aquel torbellino fascinador, y cómo las disipa luego la claridad del día, haciéndonos vacilar entre la realidad y el sueño! ¡Placeres efimeros de nuestra juventud!

Tambien he visto en un día de primavera y á la orilla de un apacible lago, varios grupos de pintadas mariposas, que dibujando caprichosos círculos sobre el espejo limpio de las aguas, repetian en ellas la imágen cambiante de sus giros infinitos, y se perdian al fin con mágica espiral en el éter insondable de los cielos!

CARTA XXIX.

Tres últimas sustancias metálicas.—El azufre.—El fósforo.—Aplicaciones de ambos metaloides.—Cerillos fosfóricos.—Aplicacion del azufre á la pólvora.—La pólvora y el genio de la guerra.—Poder de Napoleon I.—El iman.—Aplicacion del iman á la navegacion.—Historia de la brujula.—El iman es la electricidad en movimiento.—El mundo es un enorme iman.—Observacion.

México, Marzo 9 de 1882.

El azufre, conocido desde tiempo inmemorial, es sólido, de color hermoso, verde limon y dotado de un ligero olor que aumenta por la frotacion: un trozo de este metal calentado, ya sea con la mano ó por medio del fuego, cruje, rompiéndose á veces, con un ruido peculiar, en figuras conchoides, lucientes y resinosas: encendido y expuesto al aire, arde con una llama azulosa y produce vapores mortíferos. El Autor de la Naturaleza ha prodigado el azufre que existe en todas las formaciones, pues hay vegetales y animales que lo contienen. En los minerales se le encuentra en su estado nativo ó bajo diversas combinaciones; se le halla puro en los cráteres de algunos volcanes, y en nuestro Popocatepell existe una rica mina de él en explotacion.

aquel torbellino fascinador, y cómo las disipa luego la claridad del día, haciéndonos vacilar entre la realidad y el sueño! ¡Placeres efimeros de nuestra juventud!

Tambien he visto en un día de primavera y á la orilla de un apacible lago, varios grupos de pintadas mariposas, que dibujando caprichosos círculos sobre el espejo limpio de las aguas, repetian en ellas la imágen cambiante de sus giros infinitos, y se perdian al fin con mágica espiral en el éter insondable de los cielos!

CARTA XXIX.

Tres últimas sustancias metálicas.—El azufre.—El fósforo.—Aplicaciones de ambos metaloides.—Cerillos fosfóricos.—Aplicacion del azufre á la pólvora.—La pólvora y el genio de la guerra.—Poder de Napoleon I.—El iman.—Aplicacion del iman á la navegacion.—Historia de la brujula.—El iman es la electricidad en movimiento.—El mundo es un enorme iman.—Observacion.

México, Marzo 9 de 1882.

El azufre, conocido desde tiempo inmemorial, es sólido, de color hermoso, verde limon y dotado de un ligero olor que aumenta por la frotacion: un trozo de este metal calentado, ya sea con la mano ó por medio del fuego, cruje, rompiéndose á veces, con un ruido peculiar, en figuras conchoides, lucientes y resinosas: encendido y expuesto al aire, arde con una llama azulosa y produce vapores mortíferos. El Autor de la Naturaleza ha prodigado el azufre que existe en todas las formaciones, pues hay vegetales y animales que lo contienen. En los minerales se le encuentra en su estado nativo ó bajo diversas combinaciones; se le halla puro en los cráteres de algunos volcanes, y en nuestro Popocatepell existe una rica mina de él en explotacion.

Los usos del azufre son muy variados: sirve á la fabricacion de los ácidos sulfuroso y sulfúrico; es un elemento de la pólvora y de los fuegos artificiales; lo usan los grabadores para formar moldes huecos; sirve para apagar el fuego de las chimeneas, pues echando un puñado de flor de azufre en el hogar, absorbe el oxígeno del aire, y ya no puede seguir la combustion; se emplea en la composicion de los fósforos, y tiene multitud de aplicaciones en la medicina, para remedios interiores y exteriores, formando parte de otros medicamentos sulfurosos, tales como el kermes, el azufre dorado, el sulfuro de antimonio, el cinabrio artificial, etc. Pero solo consideraré en esta carta las aplicaciones del azufre á los fósforos y á la pólvora.

Para hablarte de los fósforos necesito antes darte á conocer el verdadero fósforo, que es el que produce principalmente la llama en nuestros cerillos combustibles. El fósforo es una sustancia metálica, descubierta en 1669 por Brandt, alquimista de Hamburgo, quien imaginó mezclar los orines á los metales que calcinaba, con objeto de buscar la piedra filosofal, ó el arte de hacer oro. Mas tarde, en 1769, Gahn y Schéele, descubrieron que tambien habia fósforo en los huesos, presentándose como ácido combinado con la cal. El fósforo es sólido, de consistencia igual á la de la cera, de un blanco trasparente, amarillento, de sabor acre, y de olor semejante al ajo ó al arsénico: es mas flexible cuando está puro, y puede doblarse siete ú ocho veces en sentido inverso sin que se rompa: cede á la presion de la uña y puede cortarse fácilmente; puesto en la oscuridad es lu-

minoso, con tal que esté en contacto con el aire; se inflama por la frotacion y es preciso conservarlo en agua hervida. El fósforo se obtiene hoy extrayéndolo de los huesos calcinados de los animales.

Antiguamente el medio de hacer fuego consistia en el uso del pedernal y el eslabon; mas una vez descubierto el fósforo se han ido inventando diversos aparatos mas ó menos complicados, hasta que vinieron los cerillos fosfóricos, de admirable sencillez y utilidad, y que nuestros antepasados hubieran atribuido sin duda á magia y hechicería. Estos cerillos se componen de una mezcla de fósforo y azufre, á la que se da color rojo ó morado generalmente, y con la que estando en fusion se mojan las extremidades de pequeñas bujías de cera ó estearina y aun de madera, que sirven de pábulo á la llama, la cual resulta de la frotacion de la bujía así cargada, contra toda superficie áspera. Cuando las pequeñas bujías son de madera, se cargan de azufre en su extremidad superior, y luego del mixto que las enciende, y que no tendria la fuerza necesaria para arder la madera si no la encontrase preparada con una capa de azufre puro; circunstancia que no es necesaria en las bujías de cera ó estearina.

En cuanto á la pólvora, es una mezcla de salitre, de carbon vegetal y de azufre, en proporciones diferentes, y segun los usos á que se destina. La época del descubrimiento de este poderoso medio de destruccion, y á veces de civilizacion, está aun por fijar: unos pretenden que los chinos se servian ya del cañon, y por consecuencia de la pólvora, algunos siglos antes de nuestra era, y otros

mas numerosos, no hacen remontar el descubrimiento de este producto mas que al siglo XIII, atribuyéndolo al monje inglés Rogerio Bacon, que vivia en 1294. Lo que hay de cierto es que un gran número de historiadores convienen en que la pólvora fué empleada por primera vez en las guerras de Europa y en la batalla de Crecy en 1346.

Combinados los tres elementos que constituyen la pólvora, estalla esta al menor contacto con la mas pequeña chispa, y en el momento de la combustion, los granos de aquella adquieren un volumen miles de veces mayor que el que tenían antes; resultando de esta expansion enorme la fuerza que en las armas de fuego lanza los proyectiles á distancias inmensas y con estupenda violencia.

El genio de la guerra no podia haber encontrado un medio mas terrible de exterminio que la pólvora: es el rayo de Júpiter en manos del hombre. Cada época de los pueblos ha tenido su arma favorita para sostener sus derechos, ó para llevar el exterminio á otros pueblos: La clava férrea y el pesado escudo son las armas del feroz Atila, cuando llega hasta las puertas de Roma y se detiene ante la majestad del sucesor de San Pedro; la espada de dos filos recorre los campos de batalla y fulgura pendiente al brazo levantado de Carlo-Magno, como la cauda de flamigero cometa: pero la pólvora no se hizo ya para aquellas razas de gigantes que peleaban cuerpo á cuerpo; la pólvora y el cañon fueron hechos para el gigante del genio. Con estos dos elementos formidables se lanzara Napoleon I á llenar al mundo de asombro y de victorias; los ejércitos del Austria arrogante y de la

Rusia invencible quedarán aniquilados por aquel coloso que lleva la auréola del triunfo en las llamas de sus ojos, y que con la rapidez del rayo caerá sobre las legiones que encuentre en su carrera y las disipará como el aquilon airado esparce por los cielos las espigas de un campo de mieses: Viena le verá asombrada á sus mismas puertas, y los manes de Pedro el Grande se estremecerán en San Petersburgo, bajo la planta del héroe de mil batallas: tambien los reyes de Egipto despertarán de su sueño de cuarenta siglos al estampido del cañon, y verán desde las pirámides altísimas que contienen sus tumbas, aquellos cuadros formidables de soldados, que cual ciudadelas encendidas brillan en el desierto vomitando la muerte contra las legiones egipcias, y estremeciendo las soledades del Nilo.

Te hablaré por último del iman, cuyas aplicaciones son quizá tan importantes como las de la pólvora. El iman es una piedra ferruginosa y negra, que se encuentra de ordinario en los criaderos de fierro oxidado y en las rocas de las montañas primitivas, y que se manifiesta por la sorprendente propiedad que tiene de atraer el fierro, el cobalto, el nickel, á cuyos metales comunica además la facultad atractiva de que goza. Se encuentra el iman con abundancia en Alemania, en Suecia, en Noruega, en España, en Italia, en la China, en el reino de Siam, en las islas Filipinas, en Córcega, en nuestra República y en otros muchos países. Una vez observada la singular propiedad que tiene una barra de iman, de señalar siempre al Norte con uno de sus extremos, y al Sur con el otro, se apro-

vechó el ingenio siempre fecundo del hombre, y la aplicó á la navegacion con ventajas asombrosas.

Hasta antes del descubrimiento de la aguja de marear, el arte de la navegacion se puede decir que aun estaba en su cuna; pues los marinos no teniendo un guia seguro en la inmensidad del Océano, no se aventuraban á internarse mas allá del alcance de las costas. Pero desde el momento en que se pudo saber en medio de los mas grandes mares hácia qué punto fijo quedan el Norte y los demas vientos, se lanzaron las naves en alta mar, sin peligro ya de verse extraviadas, y dieron el mayor impulso al comercio, á las relaciones internacionales y á los descubrimientos geográficos mas importantes.

No se sabe á punto fijo desde cuándo comenzó á aplicarse el iman á la navegacion. Parece que hasta principios del siglo XIV, los marinos se servian, como de aguja de marear, de una barra de iman flotando sobre una vasija de agua, y sostenida por un pedazo de corcho. Mas la verdadera brújula ó rosa náutica se debe al marino Flavio Givia, de la república de Amalfi (en Italia), quien en el año de 1302, inventó el aparato usado hasta hoy, aunque despues ha sufrido reformas, y el cual consiste en una caja redonda de metal y mas ó menos grande, en cuyo fondo está una especie de carátula de relox con los vientos marcados en la circunferencia, y en cuyo centro, y á modo de una gran manilla tambien de relox, que abarca un diámetro de esa circunferencia, está la aguja de iman, sostenida sobre un eje que la tiene en entera libertad de moverse.

Alguna vez, si mal no me acuerdo, te hice notar, hablándote de la electricidad, que la facultad atractiva del iman y sus demas propiedades no son otra cosa que la electricidad misma. Sobre esto dice Aimé-Martin lo siguiente:

«El iman atrae al fierro, el iman se dirige hácia el Norte! ¿Cuál es, pues, la naturaleza de esta piedra maravillosa, y por qué nos señala siempre el polo septentrional? Pregunta es esta ante la cual quedaria suspenso el genio mismo de Newton. Un experimento apenas comprendido al principio, reveló en 1819 la curiosidad siempre chasqueada de los físicos. El químico dinamarqués Oersted, habiendo dirigido la corriente eléctrica de una pila voltáica sobre una aguja de iman, la hizo ponerse en movimiento y trazar un cuarto de círculo, cesando de señalar al Norte. La electricidad era, pues, una potencia que ejercia accion sobre el iman, era tal vez el iman mismo. Esta idea preocupó á un geómetra frances, Ampère, cuyo nombre es conocido hoy en toda la Europa: sintió que se aproximaba á un gran descubrimiento, y su genio no le habia engañado. Cada dia inventaba nuevos experimentos; todos los fenómenos producidos por el magnetismo, los producía él con la electricidad; hizo aun más, imantó agujas de acero electrizándolas, é hizo iman con la electricidad. Entonces ya las dudas no fueron permitidas: el iman habia desaparecido de la ciencia; el iman no era mas que un conjunto de corrientes eléctricas, no era sino la electricidad en movimiento. La Tierra misma, este iman enorme, que de un polo á otro dirige las brújulas del navegante, no deberá

esta propiedad sino á las corrientes eléctricas, que manando del Oriente al Occidente, envuelven nuestro globo con un inmenso cinturón magnético!

Hasta aquí Aimé-Martin.

Tendrá, pues, el hombre una brújula que en la inmensidad del Océano sin orillas le lleve por seguro rumbo y le señale el ansiado puerto, haciéndole descubrir al mismo tiempo desconocidas y magníficas regiones; á semejanza del sentimiento religioso, que en el Océano de la vida conduce también al hombre por el sendero y le señala constantemente el puerto más seguro en la mansión del cielo.

CARTA XXX.

Minas notables del globo.—Descenso á las minas y su aspecto general.—Episodios subterráneos.—Laboreo de los metales.—Minas notables mexicanas.—El cerro de Mercado.—El Fresnillo.—Veta-grande.—Guamajuato.—Pachuca.—El nuevo Almaden en la Alta California.—Mina de diamantes de Golconda.—Mina de sal de Willis-ha en Polonia.

México, Marzo 15 de 1862.

Podrás formarte una ligera idea de la entrada á una mina, si te asomas á uno de los pozos más profundos de nuestras casas de Jalapa, y si te figuras que vas descendiendo por aquel oscuro cañón y no á una profundidad de veinte brazadas como en esos pozos, sino de 300 y quizá más. A este descenso perpendicular, que constituye la entrada de toda mina, se llama el *tiro*. El curioso que en un momento de arrojo se hace el ánimo de bajar á uno de esos abismos cavados por la mano del hombre en busca de los tesoros de la tierra, se coloca en una especie de cesto, que se llama honda, y precellido de la *zorra*, que es un jóven que lleva una tea ardiendo, va bajando á proporcion que el cordel se desenrolla de la devanadera ó malacate movido por caballos y que está en el exterior de la

esta propiedad sino á las corrientes eléctricas, que manando del Oriente al Occidente, envuelven nuestro globo con un inmenso cinturón magnético!

Hasta aquí Aimé-Martin.

Tendrá, pues, el hombre una brújula que en la inmensidad del Océano sin orillas le lleve por seguro rumbo y le señale el ansiado puerto, haciéndole descubrir al mismo tiempo desconocidas y magníficas regiones; á semejanza del sentimiento religioso, que en el Océano de la vida conduce también al hombre por el sendero y le señala constantemente el puerto más seguro en la mansión del cielo.

CARTA XXX.

Minas notables del globo.—Descenso á las minas y su aspecto general.—Episodios subterráneos.—Laboreo de los metales.—Minas notables mexicanas.—El cerro de Mercado.—El Fresnillo.—Veta-grande.—Guamajuato.—Pachuca.—El nuevo Almaden en la Alta California.—Mina de diamantes de Golconda.—Mina de sal de Willis-ha en Polonia.

México, Marzo 15 de 1862.

Podrás formarte una ligera idea de la entrada á una mina, si te asomas á uno de los pozos más profundos de nuestras casas de Jalapa, y si te figuras que vas descendiendo por aquel oscuro cañón y no á una profundidad de veinte brazadas como en esos pozos, sino de 300 y quizá más. A este descenso perpendicular, que constituye la entrada de toda mina, se llama el *tiro*. El curioso que en un momento de arrojo se hace el ánimo de bajar á uno de esos abismos cavados por la mano del hombre en busca de los tesoros de la tierra, se coloca en una especie de cesto, que se llama honda, y precellido de la *zorra*, que es un jóven que lleva una tea ardiendo, va bajando á proporcion que el cordel se desenrolla de la devanadera ó malacate movido por caballos y que está en el exterior de la

mina. Aquel estupor que causa el aliento de un abismo negro y desconocido, los ruidos vagos que circulan en espiral por aquel cañon que relumbra en solo una pequeña parte; aquella atmósfera extraña y húmeda que se respira; todo va contribuyendo á estrechar el alma, y se siente el viajero como llevado á otro mundo horrible, al mundo de las tinieblas y del caos: el arrepentimiento de haberse aventurado así, es seguro á la mitad de aquel viaje aéreo; y entonces es cuando se hecha de menos el cielo azul con su sol brillante, y la alegre campiña, y la atmósfera perfumada que ensancha nuestro corazón. ¡Pero la curiosidad es cosa terrible!

Por fin llega á ponerse el pié en aquella tierra desconocida, y acostumbándose poco á poco la vista á la oscuridad reinante y á los variables resplandores de los hachones y bujías, va descubriendo el viajero galerías horizontales en diversas direcciones y sostenidas por trozos de la misma roca de que están formadas, ó por maderos sólidos: vuelven en seguida á presentarse nuevos descensos, en los que quizá hay mas riesgo que en el tiro, porque la bajada se practica á veces por medio de vigas con moscas atadas, que hacen de escaleras, y se llega por fin á una labor. Allí todo es bullicio, gritería, movimiento: las barretas martillean contra las rocas que crujen y se desmoronan rodando sus fragmentos y cayendo en el agua, donde los operarios están metidos á veces hasta la cintura; se oyen gritos vagos, rumores confusos, y á cada rato la voz de alarma, por algun peligro nuevo que se presenta, y se ven atravesar en diversas direc-

ciones las sombras fantásticas de los operarios que van y vienen sin cesar.

En el interior de estas minas suele haber episodios terribles. A veces una piedrecilla pequeña, como una avellana por ejemplo, que se desprende de la parte superior del tiro, adquiere una fuerza estupenda á proporcion que va bajando perpendicularmente; primero produce ruidos leves y confusos; en seguida choca con mas fuerza contra el ademe ó enmaderado que sostiene las paredes del tiro; muge despues con estrépito, como si fuese una bala de cañon, y cae al fin con furia inaudita en la parte inferior, donde causaria la muerte del operario ó curioso á quien encontrase al paso. Otras veces, practicado un taladro angosto en la roca viva, se rellena de pólvora para hacer estallar aquella en fragmentos por medio de un cohete; y si el trabajador se vale del mismo barro acerado para atacar dicho cohete, puede brotar una chispa, inflamarse el combustible, y saltar la mina conmoviendo con horroroso fragor aquellas soledades interiores y destrozando á los desgraciados que se hallen al alcance de los mil proyectiles disparados. En otras ocasiones sucede que la bóveda de una labor se cuelga de repente formando ondulaciones como las de una nube siniestra que se bambolea en los aires: entonces acuden los *paleros* al grito de alarma, y tienen que apuntalar aquellas mazas amenazantes antes de que se desprendan; pero si por desgracia no han llegado á tiempo, se verifica el derrumbe, dejando quizá sepultados á unos operarios y á otros cortados en la comunicacion de la galería comun

de la mina, y en la necesidad espantosa de morir de asfixia por falta de aire que respirar.

Sacadas del interior de la mina, y por medio de barretas ó cohetes, las piedras metálicas, se muelen en un gran mortero que las va machucando con grandes mazos y reduciéndolas á una especie de arena gruesa; en seguida se echa esta arena en las tahonas, que son unos hoyos circulares sobre cuyo fondo giran tres gruesas piedras que se arrastran sobre aquella tierra metálica y la reducen á un polvo mas fino, llamado *lama*. Se saca en seguida esta lama y se extiende á secar en un recinto enmaderado, quedando reducida á una especie de torta compacta á que se agrega sal-tierra, y se revuelve con palas, operacion que se llama ensalmar. En seguida se le mezcla azogue y magistral, y verificada la amalgama se echa en tinas, donde unas aspas las revuelven lo suficiente, dejándose luego salir el agua y quedando la plata y el azogue en el fondo. Se echa luego esta mezcla en una manga de bring, por cuyos poros sale el azogue, como que es fluido, y se queda el polvo de plata. Con este polvillo se forman en un molde de hierro unas marquetas, las que se funden colocándolas en una campana de bronce, y en esta última operacion acaba de separarse el azogue, y quedan las barras de plata dispuestas para ir á la casa de moneda á que se verifique el apartado del oro, por medio de los procedimientos químicos á que sirve de base el uso del ácido sulfúrico.

Ya te he manifestado en mis cartas anteriores la abundancia de metales que encierra nuestro

suelo mexicano; y desde luego se ve, comparando las épocas en que se ha disfrutado alguna paz en la República, con las de turbulencia constante en que por desgracia vivimos, cómo las enormes sumas que producen nuestras minas podrian ser duplicadas y triplicadas, hasta el grado de que nuestros caminos, lejos de estar en el deplorable estado en que se hallan, deberian tener rieles de oro y de plata, para hacer volar nuestras riquezas y comercio en alas del vapor y con la prontitud del rayo. ¡Hagamos votos fervientes porque el cielo, dándonos el amor al trabajo y la constancia, derrame sobre México el bienestar y la felicidad!

La riqueza de nuestras minas fué ya explotada en tiempo de nuestros antepasados los mexicanos, quienes trabajaban los metales preciosos para las joyas de sus templos y de sus magnates. La explotación de los minerales no se hacia entonces, segun parece de las noticias mas probables que se tienen, por medio de trabajos subterráneos como se hace hoy, sino que se verificaba abriendo el socavon al aire libre, lo cual costaba triple trabajo; y ademas, sucedia que una vez aguada la mina ó anegada por los veneros que siempre surten, tenían que abandonarla por falta de medios fáciles de desagüe. Despues de la conquista de este país los trabajos mineros han ido progresando, y en el dia se verifica la extraccion del agua en algunas minas modernas, por medio de máquinas enormes de vapor que dan salida á un rio continuo, como sucede en el Real del Monte, mineral de Pachuca, y en otras minas se conserva la costumbre de extraer el agua por medio de cubos

ó malacates que no siempre dan abasto. Voy á hacer en esta carta una descripción, aunque rápida, de las minas mas notables de México.

Te hablaré primero del cerro de Mercado, famoso mineral de hierro y de iman, que existe cerca de Durango, y que se ha tomado, en opinion de algunos escritores y viajeros, por un enorme aerólito ó fragmento meteorológico. El minero inglés Mr. Bowring dice hablando de este cerro: «Entre las riquezas minerales de que ha sido tan pródiga la naturaleza en el territorio mexicano, ningún depósito metálico es mas digno de llamar la atención que el cerro de Mercado en las cercanías de Durango, que es el único de su clase en el mundo, componiéndose casi en su totalidad de metal de hierro, que parece hallarse en diferentes grados de oxidación. Este cerro extraordinario tiene 1,900 varas de largo y 900 de ancho, elevándose á la altura de 686 piés sobre el nivel del llano en que está situada la ciudad. Para tener idea de la riqueza inmensa de este fenómeno metálico, supongamos que el cerro se hallaba en Inglaterra, que es el país que produce mas hierro y en donde se entiende mejor su beneficio. Sabiendo que un pié cúbico de hierro pesa 294 $\frac{1}{2}$ libras, fácilmente se puede calcular que el cerro contiene, cuando menos, 460 millones de toneladas inglesas de á 22 quintales cada tonelada. Supongamos en seguida que se pierda un 50 por ciento del peso en la elaboración del metal hasta dejarlo reducido á hierro puro, y resulta que la cantidad total contenida en la masa, será de 230 millones de toneladas.

«La Gran Bretaña produce anualmente 700 mil toneladas ó 15 millones de quintales de hierro, que valen cuando menos 30 millones de pesos; y según eso el cerro de Mercado solo, podría surtir de hierro á ese país por el espacio de 330 años, produciendo la cantidad de 9,900 millones de pesos, cantidad mas de siete veces mayor que todo el oro y plata acuñados en la casa de Moneda de México desde el año de 1690 hasta el de 1803. Apenas puede uno formarse idea de tan enorme suma; pero ayudará la imaginación con figurarse que colocados estos 9,900 millones de pesos en fila, se extenderían sobre una línea igual á mas de nueve veces la circunferencia del globo (que es de 7,200 leguas), ó á la distancia que hay entre la tierra y la luna, y que puestos un peso encima de otro formarían una columna de 5,500 leguas de altura. La imaginación se pierde al calcular la influencia que este solo creston podría ejercer sobre la suerte de toda la República, si se explotasen activamente tales riquezas.»

A las faldas de Durango existen los terrenos de un agricultor que jamás ha comprado una libra de hierro, porque todo el que necesita para sus instrumentos de labranza lo extrae de aquel cerro, sin mas aparato que el de un horno comun de minas y un fuelle de mano. Este procedimiento causó al principio la risa de una compañía inglesa que iba á explotar el cerro de Mercado, y que por principio de cuentas gastó mas de 250 mil pesos en construcciones y experimentos que fueron inútiles y que causarían á su vez la risa del agricultor mencionado; siendo la causa de tales resultados

el que segun parece habia en la compañía hombres de todos oficios, pero ninguno que entendiese el arte de beneficiar el hierro.

Otro mineral de diversa especie y riquísimo en platas, es el Fresnillo, situado á menos de media legua de la ciudad de ese nombre, y á catorce leguas al Noroeste de Zacatecas. El cerro de Proaño en que están situadas las minas, se eleva aisladamente en el llano y se forma de una verdadera red de vetas metálicas, siendo productivo desde su misma superficie, en la que se encuentra el cloruro de plata. Este mineral fué descubierto por los españoles á poco de la conquista, y lo explotaron hástante, como lo prueban los grandes montones de tepetate que se ven en los contornos. Como las partes altas de esta mina sobresalen del nivel del llano, se tiene la ventaja de extraer el metal á poca costa y sin los trabajos del desagüe, que comienzan luego que se baja mas de dicho nivel. Despues de la independencía de México este distrito fué contratado por una compañía mexicana, pero no se sistemó la explotación, y por un decreto del año de 1830 estas minas, entonces abandonadas y llenas de agua, se hicieron propiedad del Estado de Zacatecas, y comenzaron á trabajarse activamente y á producir inmensas sumas. Las vetas situadas en los lados Norte y Este son las que han llamado la atención del gobierno, y hasta ahora el producto principal se ha sacado de las llamadas de Beleña, Barreno, Oscura, Colorada, Santo Domingo y San Pedro.

Hablando del aspecto nuevo que ha tomado el Fresnillo, dice D. Agustín Escudero: «Lo primero

que advertí fué que el cerro de Proaño está mas cargado que antes de los escombros de los metales, y sobresalen en él las casas que cubren las entradas de las minas, las haciendas ó patios y los grandes jacalones que resguardan las máquinas en que se hace el laboreo de los metales. A poco mas andar se comienzan á ver como otras tantas pirámides que dominan el caserío; las chimeneas de las máquinas de vapor, con cuya potencia se hace el desagüe de las minas; las de los hornos de fundición, y las enormes columnas de humo, que saliendo de unas y otras llegan á las nubes. Las llanuras inmediatas por donde se va pasando, antes áridas y pedregosas, se presentan ahora convertidas en tierras de labor, de donde la agricultura saca frutos ópimos, que fecundizan las aguas extraídas de las minas. Asimismo se ven en la actualidad, al pié de dicho cerro, una preciosa alameda y varias huertas y jardines cultivados con esmero é inteligencia, y que comunican á la ciudad un aire ameno de que estaba antes muy lejos. Actualmente el Fresnillo es cabecera de uno de los distritos mas importantes de Zacatecas, pues abraza dentro de su comprension la villa de Cos, las famosas haciendas de Valparaiso, Saucedo, Abrego, Trujillo, Santa Cruz, Rancho Grande, San Mateo, Mezquite, Salado, Bañon y otras que dan una extension muy considerable al partido. A distancia de una legua de este rumbo al Norte, se halla el santuario del Señor de Plateros, nombre que toma de un mineral antiguo, que en otro tiempo ha producido riquezas como las del Fresnillo.»

Las utilidades medias de esta mina han sido de 40 á 50,000 pesos semanarios, y emplea cerca de 500 operarios. El consumo que se hace de leña es enorme, y es de temerse la total destruccion de los bosques inmediatos, si no se regula el corte de los árboles, ó se descubre y explota en las inmediaciones algun criadero de carbon de piedra.

Como á dos leguas al Norte de Zacatecas se encuentra tambien el criadero de plata, llamado de Veta-grande, que descubierto en 1545, ha producido enormes sumas y ha servido de base á la formacion del pueblo de Nuestra Señora de Guadalupe de Veta-grande. Los Bordas y los Ansas, que por el año de 65 trabajaron en los puntos de esta mina, llamados de San Acacio, San Francisco, Alvarado, etc., sacaron grandes sumas de plata, conservándose con admiracion la memoria de estas bonanzas. La Milanesa, trabajada por los antiguos condes de Santiago de la Laguna, dió en dos épocas las enormes sumas que restablecieron las casas de los condes de San Mateo Valparaiso y marqués del Jaral de Berry, con los productos de la veta en la rica pertenencia de Urista. Posteriormente la casa de los Ansas disfrutó tambien otra bonanza sacada de un ramal desprendido de Veta-Grande, en la mina que llaman de San Borja. Los puntos de Alvarado, Gajuelos, Concepcion, Gallega y Cata de Juanes, han producido en diversas épocas sumas considerables, y la famosa negociacion de Veta-Grande ha presentado en las cajas de Zacatecas, desde el año de 1790 hasta el de 1826, la suma inmensa de 19 $\frac{3}{4}$ millones de pesos. Bastan, pues, estas generalidades para for-

marse idea de la riqueza de estos criaderos, cuya extension á lo largo es aún desconocida. Los crestones de este mineral asoman por la parte Norte de la falda de la serrania de las montañas que forman la parte superior de la veta: en todo su curso atraviesa la roca dominante, que es la pizarra; pero hácia el echado ó inclinacion de la mina, luego que pasa el grueso de esa roca, se introduce en el granito verde que forma sus respaldos. La configuracion del terreno, la naturaleza de las sustancias que la constituyen y la estructura misma de la veta, influyen en las variaciones que se advierten en su rumbo y echado, y en la reunion ó separacion de los cuerpos ó partes de que se compone este criadero. Generalmente se ha observado que consta, como la veta madre de Guanajuato, de tres vetas ó cuerpos separados por intermedios de rocas mas ó menos gruesas, á las que los mineros de San Acacio llaman blancas, grandes y verdeonas. En la veta principal, que es de cuarzo, se encuentra la amatista de un violado oscuro, la piedra córnica, la plata sulfúrea cristalizada, la plata nativa, en chapas ú hojillas, el rosicler oscuro (plata roja), la plata polvillo y el cobre.

«Las mejores minas de plata de América están situadas en las cercanias de Guanajuato, capital del departamento de este nombre, y que ocupa el punto central de las montañas metalíferas que limitan al Estado los llanos de Silao, Salamanca y otros. Las montañas que rodean el paisaje son ásperas y escabrosas, como las de todo mineral abundante: córtanlas profundos barrancos, muchos de los cuales tienen 200 ó 300 varas de an-

cho, y los espantosos precipicios que se ven por todas partes, llenan de horror al viajero. Las vegas que están superiormente cultivadas, y las sierras que las limitan presentan una escena sublime en que la luz y la sombra se mezclan con el mas pintoresco contraste. Los mas célebres puntos de vista de Europa—dice el escritor de quien tomo estos datos—los famosos paisajes de Suiza y de Italia, no pueden competir con los que se ofrecen allí á la vista del hombre.

«En uno de los circuitos de estos barrancos está situada la ciudad de Guanajuato, tan dominada por los montes, que solo se llega á ver desde la cima de estos, causando entonces no poca sorpresa al viajero tan extraña situacion. Por algunos puntos la ciudad se extiende á modo de anfiteatro; por otros se estrecha á lo largo de la márgen del barranco; mientras las casas, arregladas á las desigualdades del terreno, presentan los mas elegantes y variados, y á veces los mas caprichosos grupos. Antes de la revolucion de independencia, la poblacion de Guanajuato no bajaba de 70,000 almas; mas despues ha sufrido considerable baja.

«Las minas de México, y particularmente las de Guanajuato, forman una excepcion á la regla general de que solo se hallan minerales en América en paises áridos y tristes. Así sucede, en efecto, en Perú y en Nueva Granada, donde estos grandes manantiales de riqueza están situados en terrenos escabrosos, ó en la inmediacion de las nieves perpetuas. Muchas leguas alrededor no se ve vegetacion alguna, y es preciso traer de muy lejos los provisiones para los operarios, teniendo

estos que pasar de los deliciosos valles en que moran, á sitios helados y enteramente áridos, y debiendo ademas en otro tiempo abandonar á sus familias. La suerte del minero mexicano es muy distinta. A una elevacion de 600 á 700 toesas sobre el Océano, goza de todas las delicias de la zona templada. En México se ven cerca de las minas los terrenos mejor cultivados. Los llanos hermosos de Guanajuato, que tienen 30 leguas de largo, desde Celaya á Villa de Leon, están en el mejor estado de cultivo, y en ellos hay tres ciudades, cuatro villas, treinta y siete pueblos y 448 haciendas. Los montes abundan en bosques espesos, y alrededor de las minas hay toda especie de provisiones, tanto de primera necesidad como de regalo. Las minas de la Valenciana y de la Luz han sido las mas famosas de Guanajuato, y han dado en sus bonanzas cantidades enormes de dinero.»

El mineral de Pachuca es otro de los riquísimos criaderos metálicos de nuestra República. Se ignora la historia de su descubrimiento, y se cree ser debido á la casualidad. Está situado al Poniente de México y tiene una poblacion de 50,000 almas. La masa de las rocas de este mineral es de pórvido de varios colores, y los principales minerales que la atraviesan en vetas encontradas, son el peróxido de manganeso, la plata gris y sulfúrea y la plata nativa. La veta principal es la de San Nicolás, llamada tambien el Xacal, cuyos frutos mayores se extrajeron en el último tercio del siglo pasado, en que produjo siete mil pesos diarios. Otra de las vetas mas famosas fué la del Encino, y sobre ella están las minas del Cristo, Calderona, Animas,

San Gregorio, la Grande y otras. La mina de la Cabaña tambien produjo allí miles demarcos. Son innumerables las minas abiertas en Pachuca. La compañía del Mineral del Monte trabaja varias, y con brillante éxito la del Rosario y la del Xacal.

En las inmediaciones de Pachuca se encuentran otros diversos minerales, siendo el mas célebre el Mineral del Monte, tan conocido por sus riquezas. Tres épocas ha tenido este mineral: la primera, en tiempo del primer conde de Regla, D. Pedro Romero de Terreros, á quien produjo unos 25 millones de pesos; la segunda despues de la muerte de este señor, en que decayeron las minas, que contratadas por una compañía inglesa en 1824, fueron abandonadas por la misma en 1848, por haberse gastado diez millones y sacado cinco solamente de la explotacion; y la tercera época data desde esta última fecha, en que una compañía mexicana contrató de nuevo aquellas minas y varias de Pachuca. El Mineral del Monte presenta hoy un aspecto muy diverso del que ofrecia hace 80 años. Entonces se practicaba el desagüe por medio de los costosos y molestos malacates, y los minerales se conducian á las haciendas de beneficio en lomos de bestias y por veredas peligrosas é intransitables. Hoy las majestuosas máquinas de vapor, los caminos carreteros que lo cruzan en todas direcciones y otras mejoras, hacen que el Mineral del Monte sea la admiracion de los viajeros. A cuatro leguas al Norte de Pachuca se halla el mineral de Atotonilco el Chico, abundantísimo en criaderos metálicos, y cuyas minas principales son las de Arévalo, de la Aurora,

de San Nicolás, la Campana, las del Rosario, Teutilan, San Eugenio, Negrillas, San Pedro, San Márcos, las Nieves, Jesus y San Rafael. A cuatro leguas al Noroeste de Pachuca está el distrito minero de Santa Rosa, y mas al Norte se halla el de Capula. Pero casi todas estas ricas minas se hallan en abandono, siendo la causa de esto, en opinion de D. J. S. Segura, de quien tomo estos datos, el que una persona hizo denuncia general de todos los criaderos de aquellas montañas, causando con tal monopolio el que otros mineros emigrasen llevándose sus capitales, así como tambien las agitaciones politicas y el poco acierto en la eleccion del personal de las diputaciones mineras de aquel territorio.

Existe en la Alta California una mina fecundísima de azogue, llamada el *Nuevo Almaden*, para distinguirla de la de Almaden en España. Los antecedentes de esta mina californiana son bastante curiosos, para que los deje pasar sin hacerte una ligera mencion de ellos. Habrás leído en nuestra historia, cómo la Alta California, que formaba parte de nuestra gran República Mexicana, fué usurpada en 1846 por el coloso del Norte, no sin heroica resistencia y gloriosos triunfos por parte de los hijos del país contra el invasor; y habrás leído tambien cómo despues de concluida la guerra malhadada que tuvimos contra los Estados- Unidos, se fijaron en el tratado de Guadalupe Hidalgo en 1848 los límites que debian darse á aquella usurpacion sancionada ya á nuestro pesar. Pero el gobierno mexicano estipuló que serian respetadas por el de los Estados- Unidos las enajenaciones de

terrenos hechas á particulares antes de los tratados. En uno de estos terrenos se encontraba precisamente la mina del Nuevo Almaden, comprada al principio de su explotacion por el gefe de la familia Barron. Observándose por los norteamericanos la riqueza que presagiaba aquel criadero de azogue, se puso en tela de juicio la propiedad del terreno en que está la mina, sosteniendo los americanos que debia considerársele cedido con la Alta California, y tratando de contrariar el que hubiera sido enajenado á un particular antes de los tratados referidos. Pero la casa de Barron sostuvo con justicia sus derechos, y obtuvo completo triunfo despues de un juicio trabajoso y costosísimo, en que tuvieron que ir expresamente varios testigos desde esta capital á declarar ante los jueces de California. Los productos del Nuevo Almaden han ido aumentando desde entonces, y creo no exagerar diciéndote que hoy importarán unos 80 ó 400 mil pesos mensuales los rendimientos del azogue que produce este fecundo criadero. Pero si la Providencia permitió que México perdiese la Alta California, le reservaba este manantial de riquezas, que en manos de una generosa familia de Inglaterra, que mira con particular cariño al país que la ha recibido en su seno, derrama diariamente la beneficencia entre multitud de familias menesterosas, y contribuye al sostenimiento del culto católico, haciéndose así mas digna de la prosperidad y la abundancia que recibe del cielo.

Te hablaré ahora de las minas de diamantes de Golconda (la India). «La mas famosa de ellas—dice Antoine—está situada á 8 leguas de Visapur, y

sus tan apreciadas piedras se encuentran en rocas yacientes en un terreno arenoso. Tienen muchas vetas de medio dedo y de un dedo de anchura. Los mineros van provistos de hierros rematados por un gancho que introducen en esas vetas para sacar la tierra ó arena de ellas, y allí es donde se encuentran los diamantes. El comercio de estas piedras, sacadas de las minas diversas del país, se hace por unos niños de diez hasta quince años que van á sentarse bajo un árbol corpulento en la plaza del pueblo. Cada uno tiene un saquito donde ir echando los diamantes que compra, y otro con algunas monedas para pagarlos. Cuando se les presenta un diamante lo pasan al niño de mas edad que es como su gefe, y circula en seguida de mano en mano, hasta que vuelve á las del primero. Este pregunta el precio de la piedra y verifica el trato, siendo de su cuenta propia si la compra muy cara. Por la tarde todos los niños hacen la cuenta de los diamantes que han comprado, y los clasifican con sus valores diversos para venderlos á su vez.»

Pero la mina mas notable por su hermosa apariencia, es la de sal de Williska, en Polonia. «Cuando llegamos á Williska—dice Antoine hablando de esta mina—tomamos unos mineros por guías y nos dirigimos á la entrada del subterráneo, donde comenzaron estos por hacernos poner un camison de lienzo que preservara nuestros vestidos del polvo que se levanta al andar por las galerías. La entrada de las minas está bajo un cobertizo, y la sola idea de bajar á aquel abismo nos estremecia; pero nos habíamos ya comprometido demasiado para desistir. Eramos á lo menos veinte los que iba-

mos á descender colgados de la cuerda unos en pos de otros como las cuentas de un rosario, y yo temblaba al pensar si se reventaba el cable en aquella altura de trescientas varas. Habiendo nuestros conductores encendido sus luces y tomado algunos garrotes para contrabalancear el movimiento del descenso y precaver el sacudirse contra las paredes del pozo, empezaron á entonar el *De profundis* con voces lamentables, que nos helaban de pavor, aunque no fuera aquello sino broma de los mineros para aumentar el miedo de los curiosos.

«Llegamos abajo sin contratiempo alguno, y echamos á andar por una larga senda pendiente y bastante ancha á veces para que puedan pasar muchos carruajes de frente, y cortada otras en figura de escalones abiertos en la sal, con toda la amplitud de un palacio. Llevaba cada uno de nosotros una luz, y nuestros guías nos precedían con faroles, produciendo el reflejo de las luces en las brillantes paredes de la mina los mas vistosos efectos, como si todo estuviese incrustado de diamantes. En el primer alto ó piso, pues tiene siete, se encuentra una construccion ejecutada en la misma sal, y es una capilla dedicada á San Antonio, la que tendrá como 30 piés de largo, sobre 24 de ancho y 18 de altura. No solamente los escalones del frontispicio del altar, sino tambien este mismo y las columnas torneadas que le adornan y que sostienen la bóveda, son de sal; todo cuanto sirve de adorno es de la misma materia, como el crucifijo y las imágenes de la Virgen y de San Antonio. A mano derecha, entrando en la capilla, se ve tambien la estatua de Segismundo, que es de

sal trasparente. A poca distancia de la misma capilla se encuentra otra mas pequeña dedicada á la Santísima Virgen, y á unos sesenta pasos otras mas con la invocacion de San Juan Nepomuceno. En estos templos se dice misa en diversos dias del año.

«Bajamos de un piso al otro de la mina, y cuando estuvimos en el mas profundo, es decir, á quinientas varas debajo de tierra, vimos con asombro un pueblo entero trabajando en aquellos vastos subterráneos. No nos permitieron que penetrásemos solos en aquellas mansiones tenebrosas, porque no fuésemos á extraviarnos en medio de tantas galerías que se cruzan en todos sentidos. Muchas de las excavaciones de donde se ha sacado la sal son de una extension inmensa; algunas están sostenidas por vigas, otras por enormes pilares de sal que se han dejado de propósito, y otras, aunque muy vastas, no tienen apoyo alguno por en medio. Vi una de estas últimas que tenia desde luego 80 piés de altura, y que era de tal longitud y anchura que no parecia tener limites. Se ven pendientes de aquellas bóvedas, petrificaciones á manera de cuajos ó canelones de nieve, que sirven para hacer rosarios y otras obras menudas.

«Trabajan continuamente allí hasta unos 2,000 hombres y 80 caballos, siendo de notar que estos últimos no salen del subterráneo hasta que ya están fuera de servicio, y quedan por lo comun enteramente ciegos, á causa quizá del aire pesado y del brillo de la sal. Cada minero tiene su choza, que es una pieza cuadrada abierta en la sal, á cada lado de las galerías, y cerrada con una puerta de

madera, donde cada uno guarda por la tarde sus utensilios antes de salir de la mina. En los primeros tiempos de su explotación se condenaba á los trabajos de esta mina á los criminales, quienes no salían jamás, siguiéndolos allí sus mujeres y sus hijos. En el día los operarios son libres y salen por medio de escaleras comunes, pues si hubieran de hacerlo por el cable no bastarian dos horas para tan gran número de ellos. Se ignora desde qué fecha comenzó á sacarse la sal de esta mina, pero se menciona ya en los anales de Polonia por el año de 1237. Lo que mas me admiró fué ver en la excavacion mas profunda un manantial de agua dulce y fresca. Filtra al través de una capa de arcilla arenosa de cerca de tres piés y medio de grueso, y forma un riachuelo que corre por una de las galerías del subterráneo, y sirve para los usos de los trabajadores y de sus caballerías.

«Caminamos por la mina por espacio de seis horas, y cuando quedó satisfecha nuestra curiosidad, volvimos á subir de piso en piso hasta el primero; allí nos colocamos en nuestros respectivos puestos en el cable, y á poco vimos de nuevo la luz del día con un placer inexplicable. Muchos de la expedición confesaron que efectivamente eran muy dignos de admirar aquellos vastos subterráneos pero que bastaba un solo viaje á ellos.»

CARTA XXXI.

Grutas, cavernas y catacumbas notables del globo.—Gruta de Cacahuamilpa.—Gruta de Guácharo.—De Ataruipe.—De las Señoritas.—Caverna del Perro.—De las Brujas.—Gruta de Castle-Town.—De Antiparos.—De Fingal.—Las catacumbas de Paris.—Las catacumbas de Roma.—Episodio de los mártires.

México, Marzo 19 de 1862.

Pienso hoy hacerte recorrer algunas grutas notables de las muchas que hay en el globo, y que consisten en mansiones subterráneas, formadas por la misma naturaleza, y adornadas con mas ó menos ostentacion y esplendor, á diferencia de las cavernas, que son otros subterráneos naturales, pero de aspecto lúgubre y pavoroso; tambien visitaremos las catacumbas, canteras hondísimas de cuyas entrañas han salido los palacios de Paris y de Roma, y en cuyas profundidades han tenido lugar hechos maravillosos, sirviendo de asilo á los restos de mil generaciones. La novela con todas sus galas fantásticas y con sus misterios preciosos saldrá de las catacumbas de Paris; mientras que los episodios mas sublimes del catolicismo y las glorias de sus mártires saldrán de las catacumbas de Roma.

madera, donde cada uno guarda por la tarde sus utensilios antes de salir de la mina. En los primeros tiempos de su explotación se condenaba á los trabajos de esta mina á los criminales, quienes no salían jamás, siguiéndolos allí sus mujeres y sus hijos. En el día los operarios son libres y salen por medio de escaleras comunes, pues si hubieran de hacerlo por el cable no bastarian dos horas para tan gran número de ellos. Se ignora desde qué fecha comenzó á sacarse la sal de esta mina, pero se menciona ya en los anales de Polonia por el año de 1237. Lo que mas me admiró fué ver en la excavacion mas profunda un manantial de agua dulce y fresca. Filtra al través de una capa de arcilla arenosa de cerca de tres piés y medio de grueso, y forma un riachuelo que corre por una de las galerías del subterráneo, y sirve para los usos de los trabajadores y de sus caballerías.

«Caminamos por la mina por espacio de seis horas, y cuando quedó satisfecha nuestra curiosidad, volvimos á subir de piso en piso hasta el primero; allí nos colocamos en nuestros respectivos puestos en el cable, y á poco vimos de nuevo la luz del día con un placer inexplicable. Muchos de la expedición confesaron que efectivamente eran muy dignos de admirar aquellos vastos subterráneos pero que bastaba un solo viaje á ellos.»

CARTA XXXI.

Grutas, cavernas y catacumbas notables del globo.—Gruta de Cacahuamilpa.—Gruta de Guácharo.—De Ataruipe.—De las Señoritas.—Caverna del Perro.—De las Brujas.—Gruta de Castle-Town.—De Antiparos.—De Fingal.—Las catacumbas de Paris.—Las catacumbas de Roma.—Episodio de los mártires.

México, Marzo 19 de 1862.

Pienso hoy hacerte recorrer algunas grutas notables de las muchas que hay en el globo, y que consisten en mansiones subterráneas, formadas por la misma naturaleza, y adornadas con mas ó menos ostentacion y esplendor, á diferencia de las cavernas, que son otros subterráneos naturales, pero de aspecto lúgubre y pavoroso; tambien visitaremos las catacumbas, canteras hondísimas de cuyas entrañas han salido los palacios de Paris y de Roma, y en cuyas profundidades han tenido lugar hechos maravillosos, sirviendo de asilo á los restos de mil generaciones. La novela con todas sus galas fantásticas y con sus misterios preciosos saldrá de las catacumbas de Paris; mientras que los episodios mas sublimes del catolicismo y las glorias de sus mártires saldrán de las catacumbas de Roma.

La gruta de *Cacahuamilpa* se encuentra en el pueblo que lleva el mismo nombre y que pertenece al Estado de Guerrero en nuestra República. En las inmediaciones de dicho pueblo se eleva un grupo de montañas, á cuya base está la entrada ó gran pórtico del palacio subterráneo de *Cacahuamilpa*, conocido por primera vez despues de la conquista, hasta el año de 1835. El gran pórtico de este palacio encantado es un majestuoso arco de 75 piés de altura sobre 150 de ancho. Se baja primero una rápida pendiente, y se llega con algun trabajo, pasando junto á una petrificacion notabilísima que parece una cabra que cuida la entrada, á un magnifico y ovalado salon de 180 piés de anchura y otros tantos de altura, donde á la luz de los hachones brillan las soberbias paredes y la techumbre cuajada de cristalizaciones preciosas, que sin cesar despiden una lluvia de diamantes, los que cayendo en depósitos de agua mas ó menos abundante, remedan una música armoniosa y repetida por los ecos. Dos grandes estalactitas se desprenden de la bóveda de aquel salon y forman dos columnas voladas de 18 piés de largo la una, y de 27 la otra. Pero aquel no es sino el vestíbulo de tan espléndido palacio, pues dirigiéndose el observador hácia el Noroeste de la gruta, entrará por otra nueva portada á un salon tan grande que no reconoce límites, y cuyas maravillas le dejarán asombrado. Las paredes de este nuevo salon parecen estar formadas de riquísimo topacio; el pavimento es de un mármol blanco como la nieve, y el cielo es de brillantes que á veces cuelgan en ondas y regueros y en forma de

candiles en que juegan los colores del iris. En medio del salon descuella una columna de alabastro, que se levanta á 90 piés de altura para ir á sostener aquella bóveda incomensurable; y otras columnas mas pequeñas adornan á los lados el salon y lo animan con sus figuras variadas. Avanzando unas 100 varas en la misma direccion, se encuentra el observador á la entrada de un salon mas pequeño, y en cuyas paredes se ven figuras humanas perfectamente labradas. Una momia cubierta de un blanco sudario, se halla colocada no lejos de un anciano de larga y blanquísima barba, que sostiene en sus brazos á un niño. Esta sala tendrá unas 30 varas de largo, y termina en una especie de anfiteatro sostenido por una pirámide truncada, de 13 varas de base sobre 32 de altura.

En otra galería de 130 varas de extension y 50 de altura se encuentran obeliscos de tamaño prodigioso, y un poco mas hácia adentro se ve una alta y esbelta montaña de alabastro, en cuya cumbre hay un pozo de agua cristalina. En la segunda de las excursiones que se han hecho á esta famosa gruta, se encontró en el último salon un esqueleto humano, recostado sobre el lado izquierdo, y cuyo cráneo presentaba una cristalización curiosa por la parte que tocaba al suelo. En otras excursiones posteriores se han visto allí una serpiente y un tigre que causaron gran terror á los viajeros; pero que huian al acercarse las luces de los hachones, refugiándose en las cavernas mas remotas. La profundidad de la gruta de *Cacahuamilpa* se ha calculado en 5,000 varas, ó una legua.

En la república de Venezuela, y en la costa

Norte da la isla de Santa Margarita, que pertenece al departamento de Cumaná, se encuentra la gruta llamada de *Guácharo*, por el ave nocturna de este nombre que abunda en sus profundidades. Toda la entrada de esta gruta es deliciosa, pues el arco superior está poblado de árboles de talla gigantesca, y aun en la parte interior se ve una verdura agradable y llena del vigor de los climas tropicales: multitud de fuentes derraman sus cristalinas aguas que se oscurecen por las rocas, y cuyos murmullos deleitan el oído. La luz del sol anima aquellas escenas y conduce al viajero hasta 180 varas de profundidad, donde se oye ya el monótono y constante graznido de los guácharos, que incomoda los oídos é infunde cierto terror. El baron de Humboldt asegura que los indios sacaban antes cada año gran cantidad de aceite de estos pájaros, que son muy grasosos; y al efecto, por la fiesta de San Juan, conocida entre ellos por la *cosecha de la manteca*, se mudaban á la entrada de la gruta, donde construian pequeños jacales, y en unos tarros de arcilla hacían fundir la manteca de aquellos pajarracos, sorprendiéndolos en sus nidos que descubrian con hachones atados en largos palos, y haciendo en los polluelos una horrorosa matanza, en medio de la gritería aturdidora de los padres de las víctimas, que no dejaban de acosar con sus clamores y alatazos á aquella gente despiadada. El mismo baron de Humboldt asegura haber comido el aceite del guácharo, y no ser desagradable ni á la vista ni al paladar. Un obispo de Santo Tomás de la Guayana visitó esta gruta hasta una profundidad

de cerca de mil varas, y aseguró que aun todavía se prolongaba.

En la misma Venezuela y en la provincia de Caracas se encuentra la gruta de *Ataruipe*, donde el citado baron de Humboldt encontró 600 esqueletos humanos, tristes restos de la nacion de los atures, y perfectamente conservados en unas como bateas de coco, á que los indígenas daban el nombre de *mapiros*. Al lado de estos esqueletos habia unos vasos de arcilla de una vara de alto, que contenian los huesos de cada familia. La construccion de aquellos vasos es ovalada, las asas figuran cocodrilos ó serpientes, y el borde y caras están guarnecidos de laberintos y de grecas diferentemente combinados. Hay quien presume que los atures eran nuestros antiguos toltecas, que fueron á dar errantes hasta las regiones de Venezuela y que acabaron allí por el hambre y la peste, sepultando sus reliquias en la gruta de Ataruipe.

La *gruta de las Señoritas* está situada en un bosque de las cercanías de Ganges, departamento del Héruault en Francia, y el pueblo refiere de ella mil maravillas. M. Soulvía, viajero frances, reuniéndose á otras personas curiosas hizo dos expediciones á esta gruta, y en la segunda, despues de atravesar multitud de cavernas y precipicios interiores, á que descendian por medio de escalas colgantes, llegaron á una especie de basilica inmensa y redonda, rodeada de capillas mas ó menos elevadas, y cuyo conjunto era casi tan grande como la mitad del caserío del mismo Ganges. La parte de en medio es una cúpula de cien varas de altura.

Nos rodeaba—dice M. Soulvía—una cantidad tan prodigiosa de objetos, que nos sumergía en muda y extática admiración. Entre ellos se hacía notar particularmente unobelisco tan alto como un campanario, perfectamente redondo, terminado en aguja, de color de rosa, cincelado en toda su altura y con las mas exactas proporciones; moles enormes, unas en figura de montañas, otras imitando nubes; pilastras truncadas en todas direcciones, coliflores gigantescas, juguetes, todo en fin cuanto puede presentar la casualidad en combinaciones variadas, se encontraba allí. Una calavera fué la única cosa que alteró la satisfaccion que nos causaba aquel sitio. No acertábamos á atinar por dónde su infeliz dueño podía haber penetrado hasta aquel lugar de la gruta, puesto que nosotros habíamos tenido necesidad de abrimos paso por medio de la mina y la barreta; y quedamos persuadidos de que solo alguna corriente de agua habria podido arrastrar aquel fragmento humano.»

La *caverna del Perro* está cerca de Nápoles, y consiste en una excavacion abierta en la roca y en la que pueden caber tres personas: solo la naturaleza del terreno constituye la celebridad de esta gruta, pues se desprenden allí ciertos gases metálicos que llegan hasta la altura de un perro ó algun otro cuadrúpedo semejante en tamaño, y que no alcanzan á la estatura del hombre, quien puede entrar en ella impunemente. Los que guardan la gruta suelen tener perros á prevención para sacrificarlos á la curiosidad de los viajeros. Los pobres animales, que preven el peligro á que van á exponerse, procuran implorar gracia con tristes

miradas y con mil festejos. Pero el inexorable guarda los impele á la gruta; el vapor mortífero los alaca en el acto, se hinchan, se entorpecen, tienen colvulsiones, y perdiendo al fin todo movimiento van á expirar, cuando el guarda los coge y los expone al aire libre, que los vuelve á la vida á pocos instantes.

A dos leguas de Ripailles, en Chablais (Francia), se encuentran las *cavernas de las Brujas*, que consisten en tres boquerones superpuestos y practicados á pico en la roca viva por la misma naturaleza: no se ven en aquel sitio mas que horrosos peñascos y una selva de espinos. Se sube á estas cavernas por medio de una escalera, y hay que meterse luego agarrándose de las matas y raíces. Cada una de ellas tiene en el fondo una gran concha, y el agua que destila de la mas alta de sus bóvedas, ha formado en una congelacion marmórea la figura de una gallina que está empollando. A su lado hay otra concrecion que se parece perfectamente á un medio tocino con su pellejo colgante. En la concha de en medio se encuentran piedrecillas como almendras cubiertas y confites, y al lado se ve un torno de hilar con su rueca.

La *gruta de Castle-Town* está en Inglaterra, á la espalda de un monte abierto á pico, y en cuya cumbre se ve un antiguo castillo. En lo interior del vestibulo de la gruta se ven dos fábricas, una de cuerdas y la otra de cordones y cintas; notándose gran animacion y movimiento entre las jóvenes que hacen girar ruedas mas ó menos grandes cantando al mismo tiempo, y entre los hombres que hilan cuerdas y trenzan y enroscan los cables.

«Hall, nuestro conductor—dica un viajero—después de habernos dado una antorcha encendida á cada uno, abrió una puerta subterránea y nos invitó á seguirla. La primera galería que se presenta es muy espaciosa: en ella se encuentra un montecillo de arena finísima que es arrastrada por el agua en las crecientes. A poco andar se interrumpió el camino por un lago en que flotaba una navicella, y tuvimos que ir pasando con gran entretenimiento y uno á uno á la orilla opuesta, apareciendo nuestras sombras en aquel espejo líquido como una turba de fantasmas. Nuestro guía llamó á este lago la *primera agua*, y en seguida encontramos otro á que llamó la *segunda agua*, y en el que no hubo necesidad de embarcarnos, pues había un paso, aunque estrecho. Mas adelante se encuentra una enorme construcción formada gota á gota por el agua que se desprende, y se decía que aquella era la morada del genio de la lluvia. Entramos en seguida en la caverna llamada el *Presbiterio*: las bóvedas son altas, y se ven en ellas diferentes aberturas que imitan puertas y ventanas góticas. Nuestro conductor nos suplicaba encarecidamente siguiésemos andando sin volver la vista atrás hasta que él diese la señal. Llegados al otro extremo de la caverna, resonaron en nuestros oídos las voces angélicas de un celeste coro, y entonces vimos á nuestras espaldas y en un nicho practicado en la misma roca las formas blancas y aéreas de cinco jóvenes que nos regalaban con sus mágicos acentos, en una canción de Shakespeare. Pasamos de este sitio encantador á otro que no se le parece y que se llama el *collar del diablo*, y bajamos luego por

una colina de arena, atravesando mas adelante una hermosa arquería. Un poco mas allá se oye á lo lejos el ruido de una cascada y se ve una masa piramidal de estalágitas que se llama el *campanario de Lincoln*. Por último se llega á una gran galería nuevamente descubierta, donde vuelve el rio á dejarse ver, saliendo de una bóveda natural y tan perfectamente construida como si fuera obra del arte.

La gruta de *Antiparos* se encuentra en la isla ó escollo que lleva ese nombre y que pertenece al archipiélago de la Grecia. El primero que la descubrió fué el embajador francés M. de Nointel, quien en 1673 pasó en compañía de mas de 500 personas las fiestas de Navidad en aquella gruta. El descenso fué penosísimo, pues un abismo profundo se sucede á otro abismo, y es preciso bajar con el auxilio de fuertes cables y escaleras, hasta una profundidad de mas de 300 varas, para llegar á la verdadera gruta, que es admirable y espaciosa. En el fondo de ella y al lado derecho se presenta una magnífica pirámide, llamada el *altar*, porque en ella hizo M. de Nointel que se celebrase el santo sacrificio de la misa. Todos los adornos que cubren completamente esta pirámide son de alabastro transparente y figurando ramilletes y coliflores de exquisito trabajo natural. En lo bajo del altar hay dos columnas truncadas; y por ambas partes laterales de la gruta se ven torres con almenas, y un soberbio pabellón de plantas de alabastro transparente. Mientras el embajador francés estuvo en el interior de la gruta, ardieron día y noche, para iluminarla, cien gruesos cirios y cuatrocientas lámparas.

La gruta de *Fingal*, que quizá es la mas opulenta de las que se conocen, está en la isla de Staffa, en Escocia. «Este soberbio monumento de un gran incendio subterráneo que se pierde en la noche de los tiempos—dice Antoine—presenta un carácter de orden y regularidad tan asombroso, que con trabajo el observador mas tranquilo y menos sensible á las maravillas del globo, puede no asombrarse á la vista de aquel palacio natural que parece construido como por encanto. No es fácil concebir la idea de un punto de vista mas soberbio que el de una inmensa y profunda arquería sostenida por hileras de columnas naturales, y cuyas bóvedas están formadas de trozos cortados de columnas semejantes, y de colores diversos, á semejanza de mosaico. Esta gruta se halla iluminada por la parte de afuera, registrándose su fondo perfectamente desde la entrada, y siendo muy saludable el aire interior, agitado y renovado por el flujo y reflujo del mar que invade aquel recinto con sus olas. La entrada de la gruta tiene 35 piés de ancho, su elevacion es de 56 y su fondo de 104. La fachada se compone de grupos de columnas regulares que le dan un aspecto regio. Los naturales de Escocia llaman á esta gruta de *Fingal*, porque suponen que *Fingal*, padre del bardo escocés *Ossian*, habitaba en ella.»

Te daré ahora algunas noticias sobre las catacumbas de Paris. El *Osario*, llamado propiamente *Catacumbas*, es el que ha venido á dar su nombre á todos aquellos vastos subterráneos que serdentean bajo los palacios y calles de la capital de la Francia. La entrada principal á estas cavernas

se halla á poca distancia de la barrera d'Enfer. «Es sabido—dice Elías Berthet, de quien tomo estos datos—el origen de dicho *Osario*. En 1786 fué suprimido, por causa de salubridad pública, el cementerio de los Inocentes, situado precisamente en el sitio en que hoy se halla el mercado de ese nombre. Surgió entonces la idea de aprovechar las canteras subterráneas, depositando en ellas aquellos restos humanos, que fueron trasladados con gran pompa. Mas tarde, la total abolicion de los cementerios *intra-muros* aumentó considerablemente el contenido de las *Catacumbas*; generaciones mil se fueron aglomerando en aquellos húgubres almacenes, y hoy se calcula en 12 ó 15 millones (12 ó 15 veces mas que la actual poblacion de Paris) el número de seres humanos que han llegado á confundir allí sus despojos. Pero el *Osario* no es mas que una parte muy pequeña de las canteras de Paris, y actualmente se encuentra separado de ellas para evitar el contrabando.»

Desde 1774 se ha tenido especial cuidado con estos subterráneos, que carcomidos por la acción de las aguas, por el abandono de tantos siglos y por el peso enorme de las grandes construcciones levantadas encima de ellos, y que á veces no podian ser sostenidas, amenazaban constantemente con un horroroso y general hundimiento de la ciudad. Una poblacion de obreros especiales se agita hoy á cien piés abajo del suelo de Paris, y es dirigida hábilmente para precaver los accidentes. Casi por todas partes nuevos pilares, bóvedas y muros macizos se construyen por la Inspeccion, principalmente bajo los grandes edificios como Val-de-

Grâce, dejándolos seguros para siempre. La mayor parte de las calles de la parte meridional de París tienen otras subterráneas que se corresponden con igual nombre, y en las que están marcados los números de las casas superiores. Un orden maravilloso reina en aquella ciudad de las tinieblas.

El Sena y el Bièvre dividen las canteras de París en tres grupos diversos, y los dejan interceptados por las aguas. El total de la superficie de esos subterráneos, en la parte correspondiente á la ciudad, tan solo abarca una extensión de 4 millones 88 mil 400 varas, es decir, la décima parte casi de la superficie total de París.

La brillante pluma de Elías Berthet, en su novela de *Las Catacumbas de París*, nos hace descender á aquellos sitios misteriosos; nos aterra primero con los riesgos terribles de oscuridad, de agonías y de muerte que asaltan al curioso que se aventura sin guía en aquel caos de fantásticas y complicadas excavaciones; nos hace estremecer á la idea del peligro que corre la capital entera de la Francia en el instante en que una mina estupenda va á ser prendida por la venganza de un hijo á quien mataran á su padre, y que es el sér único que conoce aquellos laberintos subterráneos; nos pinta luego á ese hijo, á ese monstruo de fealdad, verdadero genio de aquellos sitios lúgubres, enamorándose de la hermosa Teresa de Villeneuve, á quien ve en una de sus excursiones nocturnas por los edificios de la ciudad; despues nos describe el asombroso rapto de la jóven que desaparece del convento de Val-de-Grâce la noche misma en que iba á casarse, arrebatada por

aquel amante tenebroso y conducida en medio de peligros y horrores; vemos luego al verdadero amante de la jóven, á Felipe de Lussan, que sospechando el paradero de su amada, se lanza en medio de aquellos abismos y corre los azares y aventuras mas estupendas é interesantes; mientras que otros peligros y otras aventuras corria también la desgraciada Teresa. Mil incidentes y personajes diversos se cruzan en esta hermosa leyenda, y causa su enlace tal interes, que cuesta trabajo soltar el libro antes de hallar el fin.

Hablemos ya de las catacumbas de Roma:

«Un dia—dice Eudoro en *Los Mártires* de Chateaubriand—mientras que Constantino asistia á las deliberaciones del senado, fui yo á visitar la fuente Egeria. Me dirigia, para alcanzar la via Appia, á la tumba de Cecilia Metella, obra maestra de magnificencia y de elegancia, cuando al atravesar los campos abandonados distinguí á varias personas que se deslizaban en medio de la oscuridad, y que todas se detenian y desaparecian en el mismo sitio. Me adelanto, guiado por la curiosidad, y entro atrevidamente en la caverna donde se sumergieran los misteriosos fantasmas: vastas galerías se prolongaban por todos lados, iluminadas apenas por solitarias lámparas, cuya temblorosa llama hacia oscilar de un modo siniestro todos aquellos objetos eternamente inmóviles. En vano presto atento oido y trato de distinguir algunos sonidos que me dirijan por aquel laberinto; tan solo escucho los latidos de mi corazón en medio del absoluto silencio del abismo. Quiero entonces volver hácia atrás, pero ya no era

tiempo: tomé un camino errado, que lejos de orientarme hubo de confundirme mas en aquel dédalo. Nuevas galerías abren paso á otras distintas, y quedo por fin acongojado y suspenso. Mis fuerzas comenzaban á extenuarse, y me senté en una encrucijada solitaria de la ciudad de los muertos, mirando con ansiedad la luz de las lámparas que comenzaba á extinguirse. De repente una armonía semejante á un coro lejano de celestiales espíritus, sale del fondo de aquellas moradas profundas. Aquellos divinos acentos espiran y renacen, suavizándose con nuevas armonías, al seguir sin duda los tortuosos senderos del subterráneo. Me levanto en seguida y me dirijo hácia el sitio de donde vienen aquellos mágicos conciertos; y al fin descubro una sala iluminada. Sobre una tumba cubierta de flores, celebraba Marcelino el misterio de los cristianos; algunas jóvenes con sus velos blancos cantaban al pié del altar, y una numerosa asamblea asistía al divino sacrificio. Entonces reconocí las Catacumbas. Una mezcla de vergüenza, de arrepentimiento y de éxtasis se apodera de mi alma; y ¡nueva sorpresa! me parece ver á la emperatriz y á su hija, entre Dorotea y Sebastian, arrodilladas entre la multitud. ¡Oh poder de una religion que obliga á la esposa de un emperador de Roma á dejar furtivamente en la noche el palacio imperial, para asistir á la cita de los desgraciados, para ir á buscar á Jesucristo en el altar de un oscuro mártir, en medio de los sepulcros de un cementerio y entre hombres proscritos y despreciados!»

Hasta aquí Chateaubriand.

El origen de las catacumbas de Roma ha sido motivo de controversia; pues unos lo atribuyen á las excavaciones practicadas en busca de materiales para la construcción de los edificios de la ciudad, y otros aseguran, con el cardenal Wiseman, que fueron practicadas por los cristianos para que sirviesen de cementerios á sus muertos. Tres épocas principales han tenido estas catacumbas: la primera desde su origen hasta la mayor persecucion de la Iglesia; la segunda desde este período hasta la paz de la misma Iglesia; y la tercera desde entonces hasta nuestros días. Durante el primer período las catacumbas no fueron mas que verdaderos cementerios donde se depositaban los cadáveres de los cristianos, cuyas tumbas, y principalmente las de los pontífices y mártires, eran visitadas y veneradas en ciertos dias del año, habiendo iglesias y capillas, tambien subterráneas, y en las que celebraban los oficios sagrados en varias festividades. Durante la persecucion, hasta la paz de la iglesia, esas mismas catacumbas eran lugares de refugio para los cristianos, verificándose entonces diariamente en ellas los sagrados oficios, y habiéndose ampliado las antiguas basílicas subterráneas y construídose otras nuevas. «El tercer período de las catacumbas—dice el citado cardenal Wiseman en su interesante *Fabiola*—es el de su desolacion. Cuando los lombardos, y mas tarde los sarracenos, comenzaron á devastar los alrededores de Roma y á exponer á la profanacion general las catacumbas, sacaron de ellas los Papas los cuerpos de los mas esclarecidos mártires, y los colocaron en las basílicas de la ciudad misma. De-

jaron de ser las catacumbas lugares de devoción, y fueron destruidas ó vinieron á ruina mas ó menos completa por el trascurso y las inclemencias del tiempo. Solo quedaron en pié las que estaban fortificadas y eran susceptibles de defensa, tales como las basílicas extramurales de San Pablo en la via Ostia, de San Sebastian en la via Appia, de San Lorenzo en la via Tiburtina, de Santa Inés en la via Nomentana, de San Pancracio en la Aureliana, y la mayor de todas, la de San Pedro en el Vaticano. Pio IX, el actual Pontífice ha hecho mas en pocos años para la reparacion de las catacumbas, que lo que se habia practicado antes durante siglos.

Se ve, pues, que el periodo mas interesante y glorioso de las catacumbas de Roma, es aquel en que los cristianos perseguidos se refugian en las entrañas de la tierra para venerar al Dios de los cielos, y se preparan al martirio en compañía de los que les habian precedido en esta prueba mil veces terrible y gloriosa de la fé. Las actas de los mártires están llenas de multitud de rasgos de valor y de heroismo de aquellos antiguos cristianos que moraban en las catacumbas; y uno de los episodios mas interesantes de aquella época, es el que consigna Chateaubriand al concluir sus *mártires*, referente al martirio de los esposos Eudoro y Cimodocea. Te daré un extracto de este episodio:

Entretanto, el pueblo se reúne en el anfiteatro de Vespasiano: Roma entera habia acudido á beber la sangre de los mártires. Cien mil espectadores están en las galerías. La multitud vomitada por los pórticos baja y sube por las escaleras ex-

teriores, y ocupa sus asientos sobre los mármoles de las gradas. Un enrejado de oro separa el banco de los senadores, de la arena de las fieras. Algunas máquinas ingeniosas refrescan el aire despidiendo un rocío de aguas aromáticas. Tres mil estatuas de bronce, multitud de cuadros, columnas de jaspe y de pórtido, balaustrados de cristal y jarrones de trabajo exquisito, adornan aquella escena. En un canal abierto alrededor del circo nadan un hipopótamo y varios cocodrilos; mientras que quinientos leones, cuarenta elefantes, tigres, panteras, toros y osos, acostumbrados ya á despedazar hombres, rugen en las cavernas del anfiteatro. Varios gladiadores, no menos feroces, ensayan aquí y allá sus brazos ensangrentados.

Los pretorianos encargados de conducir á los confesores al martirio, rodean ya las puertas de la prision de San Pedro. El guarda de la cárcel se adelanta á la puerta del calabozo, y llama primero al hijo de Lástenes. — Aquí me tienes, responde Eudoro. — Pues sal para morir, exclama el carcelero. — Para vivir, replica Eudoro; y dirigiéndose á sus compañeros de prision, agrega: — Pronto nos volveremos á encontrar en el cielo.

Eudoro habia reservado para aquellos últimos momentos una túnica blanca, destinada en otro tiempo á su pompa nupcial, y un manto que le bordaron las manos de su tierna madre: con tales atavíos, parece mas bien un cazador arrogante de la Arcadia que va á disputar el premio de la música y del arco.

Los obispos cantan el himno de la victoria cuando Eudoro sale de la prision y comienza á sufrir el

primer martirio con los ultrajes del populacho; al presentarse en el anfiteatro, cubierto de heridas, se alza un grito universal, y los aplausos prolongados desde la cumbre hasta la base del edificio, hacen mugir los lejanos ecos. Los leones y las demas fieras encerradas en las cavernas responden dignamente á aquella alegría feroz; tiembla luego el pueblo mismo de espanto al oír estos rugidos sordos, y solo Eudoro permanece impasible: piensa con ternura en su padre, en sus hermanas y en su patria, y recomienda al Eterno á Demodocus y á Cimodocea: tal fué su último pensamiento de la tierra, y en seguida eleva su alma y su corazón hácia el cielo.

Entretanto, Cimodocea, fugitiva del lado de su anciano padre, á quien abandona por seguir á su legítimo esposo, se presenta á las puertas de Roma y se dirige al circo.

—Es una cristiana que se fuga—grita la multitud al verla.—Sí, soy cristiana—responde la jóven con timidez—y se me espera en el anfiteatro.

Una de las puertas de la arena acababa de abrirse, y descubriendo Cimodocea á Eudoro, se lanza ligera como una flecha, y va á caer en los brazos de su esposo. La multitud, asombrada al principio, ruge en seguida, pidiendo sea echada aquella jóven á las fieras. La pareja angelical cae entonces de rodillas en la arena; Eudoro pone el anillo empapado en su sangre, en el dedo de Cimodocea, y exclama: «Sierva de Jesucristo, eres amable como Raquel, prudente como Rebecca y constante como Sara: entraremos desposados en el cielo.» En ese instante los cielos abiertos celebran aque-

llas bodas sublimes; los ángeles entonan el cántico de la esposa; la madre de Eudoro presenta á Dios aquellos hijos unidos, que van á comparecer ante el trono del Eterno; las vírgenes mártires trenzan la corona nupcial de Cimodocea, y Jesucristo bendice á los dichosos desposados.

Eudoro quiere hablar al pueblo en favor de su tierna esposa; pero mil gritos sofocan su voz, y suena la trompeta que anuncia la salida de las fieras. Se oye crujir la puerta de fierro de la caverna del tigre, y el gladiador que la habia abierto, huye despavorido. Eudoro coloca á Cimodocea detrás de sí, y aparece en pié y orando, con los brazos extendidos en forma de cruz, y con los ojos levantados al cielo. Suena la trompeta por segunda vez, caen las cadenas que retenian al tigre, y el animal se lanza rugiendo hácia la arena: un movimiento involuntario estremece á los espectadores. El tigre parece detenerse á lo lejos y contemplar un instante á los dos mártires: mueve en seguida su cola prolongada y la azota contra sus flancos; sus ojos se inflaman con la gula; corre de nuevo hácia su presa; la acecha otro momento, y se lanza con terrible salto, clavando sus dientes en el cuello de marfil de Eudoro, y desgarrando con sus uñas los hombros del mártir. Cimodocea, que tiene estrechado á su esposo, abre los ojos, mira la boca abierta de la fiera cerca de la cabeza de Eudoro, y en el instante queda desmayada y muere suspendida de los brazos de su esposo, como suele un copo de nieve colgar de las ramas de un pino arrogante del Liceo.

Entonces aparece en medio de los aires una lu-

minosa cruz, y el trueno conmueve el anfiteatro hasta en sus fundamentos. La multitud despavorida deja aquellos sitios, y Constantino, llevando la paz de la Iglesia, se presenta á las puertas de Roma.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL D

CARTA XXXII.

Conclusion de estas cartas.—Reflexion, temores y despedida del autor.

México, Abril 1º de 1862.

Quando te escribí mi última carta, de fecha 19 del próximo pasado Marzo, estaba en visperas de marchar á Jalapa, y creía que allí, bajo la sombra de los bosques que abrigan los gratos recuerdos de mi primera edad, y en medio de aquellas arboledas, prados y jardines, que son la residencia predilecta de la primavera, podría hallarme mejor dispuesto á escribirte las armonías y bellezas del reino vegetal. Mas otra cosa dispuso la Providencia que rige los destinos del hombre, y mi viaje quedó de súbito deshecho por circunstancias imprevistas, á la manera que son desbaratados por repentina ráfaga de viento los alegres paisajes que retratan las tranquilas aguas en los días de Abril.

Este suceso inesperado, que interrumpe la corriente de mis ideas, me lleva al campo de la reflexion: veo que tal vez me he ido engolfando mas allá de lo que intentaba en estas cartas, y temeroso de aburrirte con lo difuso de ellas, he resuel-

minosa cruz, y el trueno conmueve el anfiteatro hasta en sus fundamentos. La multitud despavorida deja aquellos sitios, y Constantino, llevando la paz de la Iglesia, se presenta á las puertas de Roma.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA

DIRECCIÓN GENERAL D

CARTA XXXII.

Conclusion de estas cartas.—Reflexion, temores y despedida del autor.

México, Abril 1º de 1862.

Quando te escribí mi última carta, de fecha 19 del próximo pasado Marzo, estaba en visperas de marchar á Jalapa, y creía que allí, bajo la sombra de los bosques que abrigan los gratos recuerdos de mi primera edad, y en medio de aquellas arboledas, prados y jardines, que son la residencia predilecta de la primavera, podría hallarme mejor dispuesto á escribirte las armonías y bellezas del reino vegetal. Mas otra cosa dispuso la Providencia que rige los destinos del hombre, y mi viaje quedó de súbito deshecho por circunstancias imprevistas, á la manera que son desbaratados por repentina ráfaga de viento los alegres paisajes que retratan las tranquilas aguas en los días de Abril.

Este suceso inesperado, que interrumpe la corriente de mis ideas, me lleva al campo de la reflexion: veo que tal vez me he ido engolfando mas allá de lo que intentaba en estas cartas, y temeroso de aburrirte con lo difuso de ellas, he resuel-

to dejar hoy mismo la pluma, y me despido hasta otra época, cerrando aquí la *Primera Serie* de estos ensayos, y deseando por única recompensa á mis tareas, que al ver tú la última página de este libro, quieras todavía leer la siguiente.

FIN.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTA OBRA.

	Páginas.
ADVERTENCIA.....	3
CARTA I.—Introduccion. Errores que deben evitarse en los estudios de la Naturaleza. El panteísmo. El deísmo. Plan de estas cartas...	5
PARTE PRIMERA.	
ARMONÍAS Y BELLEZAS GENERALES DEL UNIVERSO.	
CARTA II.—El Universo saliendo del Caos. Nociones cronológicas. Consideraciones generales sobre los seis dias de la Creacion.....	13
CARTA III.—Teorías sobre la formacion de la Tierra. [Nociones geológicas. Teoría del fuego central. Edad de la Tierra. Configuracion y magnitud de la Tierra. Medidas geográficas del globo.....	27
CARTA IV.—Leyes de atraccion. Sistema planetario. Teoría de los movimientos diurno y anual de la tierra. Las cuatro estaciones del año....	39
CARTA V.—Distribucion del globo terrestre. Utilidad general de las montañas y volcanes. Objeto de las islas, cabos, promontorios, etc.	41

Descripcion de las cinco partes del mundo. Descubrimiento del Nuevo-Mundo.....	49
CARTA VI. —Diversidad de climas del globo. Causas que la motivan. El mundo en un líquidambar. Aspecto general de las zonas de la tierra. La República mexicana. Viaje al polo del Norte.....	63
CARTA VII. —Viaje al polo del Norte. Aspecto de aquellas regiones. Un invierno en Spitzberg. Efectos singulares del frio. Huracán en las nieves. Aurora boreal. Peligros de los hielos. Situacion nunca explorada á 60 leguas del eje de la Tierra. Paisajes en los hielos.....	73
CARTA VIII. —Trastornos aparentes en el sistema del Universo. Tempestades. Una tempestad salva á la Francia. Terremotos. Erupciones volcánicas en general. Huracanes. Fenómenos atmosféricos. Fuegos meteorológicos. Eclipses. Cambios ó fases de la Luna. Cometas. Causas y utilidades de todos estos fenómenos.....	93
CARTA IX. —Trastorno general de la Tierra, causado por el Diluvio Universal. Teoría sobre el Diluvio. Descripción del Diluvio. Terribles efectos de este cataclismo. Epoca del Diluvio.....	109
CARTA X. —Leyes físicas generales á la Naturaleza. La conveniencia. El órden. La armonía. Los colores. Las formas. Los movimientos. Las consonancias. La progresion. Los contrastes..	117

PARTE SEGUNDA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS DE LAS AGUAS DEL GLOBO.

CARTA XI. —El Océano. Sus manantiales. Objeto de los hielos polares. Regeneracion annual del Océano. Corrientes del Océano. Teoría del flujo y reflujo del mar.....	129
--	-----

CARTA XII. —Movimiento y renovacion de los fondos del Océano por medio de las erupciones volcánicas. Erupciones volcánicas notables. Is-las volcánicas de Santorin. El Jorullo, el Etna, el Vesubio. Episodio del Etna. Erupcion simultánea de los volcanes despues del Diluvio. El Cofre de Perote. Corrientes encontradas del Océano, que limpian tambien sus fondos. Las vorágines. Scylla y Carybdis, Moskoe. Mangas marinas. Utilidad y ventajas del Océano.....	139
CARTA XIII. —Los rios y sus manantiales. Objeto y utilidad de los rios. Rios notables. El Mississippí. El Nilo. Inundaciones del Nilo y causa de ellas. El Ganges. Culto tributado á este rio. Aspecto del Ganges y episodio en su corriente. Noches en el Ganges. El Rhin. Aspecto de su curso. Ciudades que recorre. Constanza. Basilea. Estrasburgo, su catedral y su reloj, notables. Offenburgo. El castillo de Stauffen y su leyenda. Baden. Otras diversas ciudades de Alemania. Embocaduras del Rhin. El Jordan y sus recuerdos sagrados.....	151
CARTA XIV. —Cascadas notables. Variedad del curso de los rios. El salto de la Orduña. Catarata del Rhin. Cataratas del Nilo y rasgos adividos de los egipcios. Cascada del Tigris. Catarata del Niágara. Episodios del Niágara.....	160
CARTA XV. —Lagos notables. Lagos del Canadá en la América del Norte. El Superior. El Michigan. El Huron. El Erié. El Ontario. El Mar Muerto y sus recuerdos. Lagos que se comunican con el Océano. Peligro de la proximidad de ellos. Terremoto en Chile, causado por uno de esos lagos.....	165
CARTA XVI. —Manantiales y fuentes. Su utilidad. Manantiales notables de agua dulce en México. Aguas minerales de México. El Peñon. El Pozo de Guadalupe. Aguas azufrosas de Puebla. Aguas calientes. Aguas de Aljocopa. Ma-	

nantiales y fuentes notables de Europa y Asia. Geysers. Manantial de pez en Zante. Agua jabonosa de Foix. Agua que blanquea en el acto el cabello. Fuente flamígera de Foseley. Pozos frescos. Vaucluse. Fuentes y termas de Roma. Otra vez Baden, Aix-la-Chapelle, Vichy. Aguas minerales en España. Pozos artesianos. Observaciones.....

201

CARTA XVII.—Estados diversos del agua. Los vapores. Las nubes. La lluvia. Los torrentes. Lluvias extraordinarias de sangre, de azufre, de peces, de ranas, etc. El granizo. Granizadas célebres. La nieve. Examen microscópico de la nieve. Los aludes. El rocío. Teoría de su formación. Utilidad de esas diversas transformaciones del agua, y causas que las producen. El vapor y el agua aplicados á la mecánica. Aspecto de ciertas máquinas.....

215

CARTA XVIII.—Análisis químico del agua. Separación del hidrógeno y del oxígeno. Composición del agua. El oxígeno sostiene la vida del hombre y de los animales. El hidrógeno aplicado á la iluminación y á los globos aerostáticos. Los cuerpos de la naturaleza verifican constantemente la descomposición del agua. Origen de la electricidad. Modo con que se produce. Espectáculo del mar electrizado en las costas de Guinea. La máquina eléctrica. El pararrayo. El telégrafo electro-magnético. Tres medios de obtener la electricidad.....

221

CARTA XIX.—La electricidad produce el fuego. Utilidad del fuego. El fuego está sujeto al hombre. El fuego desencadenado. Incendio de un bosque. Incendio en un baile. Episodio de un incendio. Importancia del fuego en la Naturaleza. Ideas que tenían sobre este agente algunos salvajes. La luz también proviene del fuego por medio de la electricidad de las aguas. Observaciones y conclusión de esta segunda parte.....

239

PARTE TERCERA.

ARMONÍAS Y BELLEZAS DE LAS TIERRAS Ó MINERALES DEL GLOBO.

CARTA XX.—Preámbulo. El hombre no conoce los elementos primitivos de la materia. El agua y la tierra son los dos elementos secundarios de los cuerpos. Examinada ya el agua, se pasa á la tierra, que constituye el reino mineral. Sustancias simples de la tierra, ó diversas clases de tierras que se conocen por medio del análisis. La combinación de estos simples entre sí, y con el aire y el agua, da lugar á todas las demas sustancias minerales. Objeto de la ciencia mineralógica. Distribución de las materias de la tercera parte de estas cartas.....

255

CARTA XXI.—Betunes y resinas. El petróleo. La nafta. El ambar ó succino. El azabache. El asfalto. Origen, formación y utilidad de los betunes. Resinas. La goma arábiga. La goma alquitira ó tragacanto. La goma elástica ó caoutchouc. La trementina. El copal. La Pez. El incienso. La mirra. La goma guta. La goma lacca. La sandaraca. La sangre de dragon. El elemí. El mastíc. Los bálsamos del Perú, de Tolú, de Copahu, del Canadá y otros. El liquidambar. El alcanfor. Resinas animales, el almizcle, el castor. Observaciones.....

265

CARTA XXII.—Piedras no preciosas. Piedras naturales. Piedras de construcción. Volcánicas. Graníticas. Piedras de cal y de yeso. Otras piedras calcáreas. Piedras monumentales. Mármoles diversos. Alabastros. Piedras diversas litográficas, de molino, de afilar, de chispa, etc. Pie-

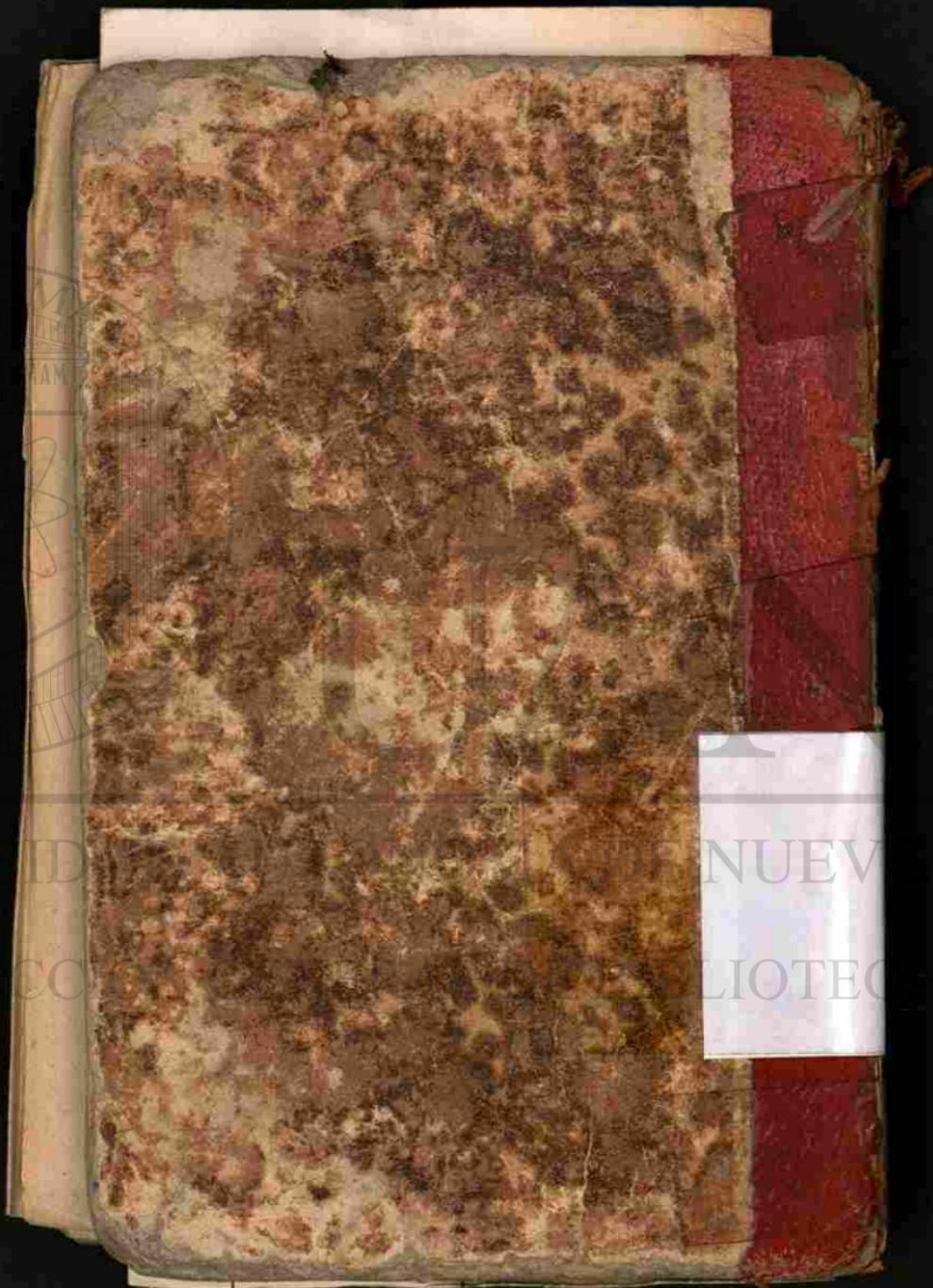
- dras artificiales. Locería de construcción. Locería de menaje. Loza común. Porcelana. Sajonia, China y Sévres. Vidriería. Nociones sobre los descubrimientos y adelantos en el arte de piedras artificiales. Monumentos y construcciones diversas. 279
- CARTA XXIII.—Petrificaciones. Petrificaciones comunes. Fósiles animales. Fósiles de cuadrúpedos y reptiles. Fósiles de razas extraordinarias, mastodontes, cocodrilos alados, ó dragones. y causa de la total desaparición de estas razas. Fósiles marinos. Fósiles de aves y de insectos. Fósiles humanos. Fósiles vegetales. El carbon de piedra. Naturaleza de estos fósiles, sus propiedades y su utilidad en la industria. Petrificaciones raras. El coral y coralina. Episodio sobre el arte del coral. La perla y la concha nácar. Pesca de las conchas y caracoles. Flores artificiales de conchas. El carey y el cuerno. El hueso y el marfil. Petrificaciones singulares. Observaciones. 293
- CARTA XXIV.—Cristalizaciones naturales. Las sales. La sal gemma ó común, sus usos y utilidad. La sosa. Diversas clases de sosa. El tequezquite. El salitre. Los sulfatos. Las estalactitas y estalagmitas. El cristal de roca. Episodio del cristal de roca. 311
- CARTA XXV.—Cristalizaciones naturales raras ó piedras preciosas. Leyendas de las piedras preciosas. Análisis de las piedras preciosas. Diamantes mas notables del mundo. La historia de un diamante. Observaciones. 321
- CARTA XXVI.—Los metales. Sus propiedades comunes. Los metales brillan con los matices primitivos de la luz. El hierro. Ligas de hierro. El acero. Aplicación del acero á la aguja de costura, á las máquinas de coser, al dedal, á las tijeras y al piano. La hoja de lata y sus usos. El co-

- bre. Ligas diversas del cobre. El latón. El bronce. Aplicación del bronce á la campana. 333
- CARTA XXVII.—Metales preciosos. La plata. La platina. El oro. Usos diversos de estos metales. El arte de la joyería. Joyería fina. El plaqué ó doublé. Joyería falsa. Joyería de acero. La moneda. Bosquejo histórico de la moneda. Monedas corrientes en las naciones principales del globo, y relación que tienen con las de México. Medallas. Observaciones. 347
- CARTA XXVIII.—Otros metales diversos. El estaño. El plomo. Aplicaciones del plomo á los caracteres de imprenta. Nociones sobre el origen y adelantos de la imprenta y de la librería. El arte de la imprenta en México. El zinc. El bismuto. El antimonio. El nickel. El cobalto. El cromo. El manganeso. El mercurio. Aplicaciones del mercurio al barómetro, al termómetro y á la fabricación de espejos. Los espejos en un salon de baile. 361
- CARTA XXIX.—Tres últimas sustancias metálicas. El azufre. El fósforo. Aplicaciones de ambos metalóides. Cerillos fosfóricos. Aplicación del azufre á la pólvora. La pólvora y el genio de la guerra. Poder de Napoleon I. El iman. Aplicación del iman á la navegación. Historia de la brújula. El iman es la electricidad en movimiento. El mundo es un enorme iman. Observación. 381
- CARTA XXX.—Minas notables del globo. Descenso á las minas y su aspecto general. Episodios subterráneos. Laboreo de los metales. Minas notables mexicanas. El cerro de Mercado. El Fresnillo. Veta-Grande. Guanajuato. Pachuca. El Nuevo Almadén en la Alta-California. Mina de diamantes de Golconda. Mina de sal de Williska en Polonia. 389
- CARTA XXXI.—Grutas, cavernas y catacumbas notables del globo. Gruta de Cacahuamilpa.

Gruta de Guácharo. De Atarripe. De las Señoritas. Caverna del Perro. De las Brujas. Gruta de Castle-Town. De Antiparos. De Fingal. Las catacumbas de Paris. Las catacumbas de Roma. Episodio de los mártires.....	409
CARTA XXXII.—Conclusion de estas cartas. Reflexion, temores y despedida del autor.....	429



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



NUEV
LIOTEC