

LA ESCUELA NORMAL

PERIÓDICO OFICIAL DE INSTRUCCION PÚBLICA.

SE PUBLICA LOS SÁBADOS.

Se distribuye gratis a todas las escuelas públicas primarias de la República. La serie de 26 números, de 8 páginas cada uno, vale \$ 0,75.

Bogotá, 21 de marzo de 1874.

AGENCIA CENTRAL,

La Direccion General de Instruccion pública Se reciben suscripciones en todas las oficinas de correos de la Union. El pago debe hacerse anticipadamente.

LA ESCUELA NORMAL.

CONTENIDO.

Diploma de Maestro de Escuela Superior.....	81
Rudimentos de historia universal.....	81
Los sirvientes del estómago.....	82
La Ciencia de las cosas familiares.....	83
VARIEDADES—Introduccion del Cósmos o descripcion física del mundo.....	85
Los Jefes segun Jesus.....	88

DIPLOMA

DE MAESTRO DE ESCUELA SUPERIOR

EXPEDIDO AL SEÑOR

MARCO A. BARROSO.

NUMERO III.

Estados Unidos de Colombia—Estado soberano de Santander.

El Superintendente de la Instruccion pública del Estado i los examinadores que suscriben, expiden el presente DIPLOMA de capacidad para el desempeño de las funciones de Maestro de una Escuela superior al señor

MARCO A. BARROSO,

alumno de la Escuela Normal de Santander, que ha sostenido por medio de las pruebas orales i escritas especificadas en el capítulo II del decreto orgánico de la instruccion pública primaria, el exámen público, correspondiente en estas materias: lectura, escritura, aritmética, gramática castellana, jeografía, jeometría, contabilidad, dibujo, pedagogia, física, química, frances, cosmografía, música teórica i práctica, gimnástica i lejislacion sobre instruccion pública.

Dado en el Socorro, a 12 de marzo de 1874.

El Superintendente de la Instruccion pública,

DANIEL RODRÍGUEZ.

El Director de la Escuela Normal,

ROQUE JULIO CARREÑO.

El Examinador, GREGORIO VILLAFRADE—El Examinador, ALBERTO BLUME—El Examinador, ALEJANDRO GÁLVIS.

RUDIMENTOS

de Historia universal.

TERCERA PARTE.

Historia moderna.

LECCION XLVII.

Inglaterra—1789 a 1850.

439. Cuando estalló la revolucion francesa en 1789, se

se temió que no quedara gobierno alguno en pié; i el de la Gran Bretaña, alarmado por su propia seguridad, se lanzó en la guerra europea para impedir que cundiesen los principios republicanos.

440. Después de dudosos resultados en la campaña, triunfó al fin, aunque a costa de mucha sangre i mucho dinero. Algunas de las principales victorias que obtuvieron los Ingleses durante esa guerra, fueron la del *Niño* i la de *Trafalgar*, conseguidas por *Nelson*; i las de *Talamanca*, *Victoria* i *Waterloo* por *Wellington*.

441. El reinado de *Jorje III*, que murió en 1820, fué el más largo de los que registra la monarquía inglesa, i es notable por los acontecimientos militares que en él tuvieron lugar, i por lo que en esa época adelantó la nacion en comercio, riqueza i artes.

442. En los diez últimos años de su vida se dementó *Jorje III*, i hubo que llamar al *príncipe de Gales* como *rejente*.

443. A *Jorje III* le sucedió en 1820 su hijo, *Jorje IV*, hombre de talento i de buenas prendas, pero cuya vida, durante su juventud, habia sido notablemente disipada. Además, su conducta, como soberano, no fué bastante a granjearse el afecto ni el respeto de sus súbditos.

444. Poco después de haber subido al trono *Jorje IV*, se presentó un proyecto en la cámara de los Lores para divorciar i degradar a la reina, por mala conducta; pero luego desistieron de él, i ella murió.

445. Llevaban los Griegos largo tiempo de luchar por su independencia contra los Turcos; e Inglaterra, Francia i Rusia, intervinieron en favor de los primeros. La escuadra unida de estas tres potencias alcanzó, en 1827, una gran victoria contra la escuadra turca en *Navarino*.

446. En 1829 se les concedió a los católicos lo que hasta entonces les habia estado negado, es decir, la participacion en los destinos públicos. Esta justa medida fué acompañada de otras igualmente saludables, tales como la reforma del código penal.

447. Heredó a *Jorje IV* en 1830, su hermano el duque de Clarence, con el título de *Guillermo IV*, i durante su reinado se hicieron tambien muy importantes reformas en materia de gobierno, i sobretodo respecto de representacion en el Parlamento.

448. A *Guillermo IV* le sucedió en 1837, *Victoria*, hija del duque de Kent, cuarto hijo de *Jorje III*, la cual se casó, en 1840, con el príncipe *Alberto* de Coburgo.

449. Las principales operaciones de los Ingleses, desde entonces para acá, han sido: la guerra en India, que dió por resultado la adquisicion del territorio de *Sinde*; i la guerra con China, que terminó por un tratado de paz, mediante el cual los chinos pagaron 21 millones de pesos, cedieron la isla de Hong Kong, i abrieron cinco puertos al comercio británico.

450. En Inglaterra, entre Manchester i Liverpool, se estableció el primer ferrocarril, a tiempo que se hicieron otros muchos adelantos no sólo en lo material, sino en lo relativo a la independencia política de los habitantes; adelantos que han sido complementados posteriormente con lo que se ha hecho en favor de la libertad de conciencia.

LOS SIRVIENTES DEL ESTÓMAGO.

Continuacion de la "Historia de un bocado de pan."

CONVERSACION 11.^a

LOS MÚSCULOS.

(Continúa.)

Tiene el bíceps por vecino a un aductor del húmero, el cual aductor se injiere al mismo tiempo que él en una apófisis del omoplato por medio de una aponeurósis que es comun a ámbos. Esta aponeurósis envuelve a la vez con sus prolongaciones los dos músculos, cuyas fibras se confunden al salir, de suerte que forman un solo músculo. Después el forro se abre a derecha e izquierda; i puesto en libertad el manajo que corresponde al bíceps, va a unirse al cuerpo del músculo, en el cual se pierde como a la tercera parte superior del húmero.

Ya dijimos que el bíceps tiene dos cabezas, i allí está la primera i ménos importante de las dos, la *porcion corta*, como la han llamado los anatomistas. La otra, o sea la *porcion larga*, descende desde un abultamiento ó resalto del borde superior de la cavidad en donde está alojada la cabeza del húmero. Adhiérese allí por un tendón mui largo que se contornea a modo de ligamento sobre la cabeza del húmero, i atraviesa la articulacion, oculto dentro de un pliegue de la membrana sinovial como en una especie de estuche. Salido de aquí, este tendón se ensancha i transforma insensiblemente en un manajo muscular espeso i redondo, que empieza por voltear o costear el manajo de la porcion corta i luego se aplica contra él i acaba por absorberlo, como el Ródano absorbe el Saona al pasar por Lyon.

En la union o confluencia de estos dos manajos ocurre el grande espesor del músculo; que luego descendiendo de allí en constante disminucion hácia la articulacion del codo, en cuya vecindad dejenera poco a poco hasta volverse tendón, primero ancho, mui delgado i como perdido en las fibras musculares, de donde no tarda en desprenderse para irse a fijar, bajo la forma de un cordón compacto, en una tuberosidad del radio.

He usado de intento la palabra *tuberosidad*, que es la técnica, porque al explicártela me dará ocasion de informarte de una de las principales condiciones que presiden a la accion de los músculos sobre los huesos.

Tuberosidad quiere decir pequeña protuberancia, i de allí viene el nombre de tubérculos dado a las papas o patatas, que son verdaderas protuberancias que salen sobre las raices de la planta. No sin razon el tendón de abajo del bíceps viene a adherirse a ésta protuberancia del radio, i no sin razon va el tendón de arriba a prenderse de un resalto, i su camarada la aponeurósis de la porcion corta, en una apófisis, que es tambien a su turno una protuberancia, si no lo has olvidado.

Quiera una cuerda a lo largo de una vigueta acostada en el suelo, i trata de traerla hácia tí, estando tú tambien tendida en el suelo, apoyando tus dos piés contra la extremidad de la vigueta. No lo conseguirás, a ménos que te levantes un poquito hasta poder tirar la viga de abajo para arriba, i no en línea horizontal. Pon la cuerda en lo alto de un perno con ojo clavado en la vigueta, i si empleas los dos medios a la vez la operacion se hará sin dificultad ninguna.

Esto mismo hace el flector del radio cuando se aferra de los resaltos del hueso, su punto de apoyo, para levantarse un poco, i prende su cuerda de lo alto de la pequeña protuberancia del radio. Las muchas desigualdades que se observan en la superficie de los huesos sirven invariablemente de asidero a los músculos, por lo cual están siempre en proporcion con la fuerza de los músculos que vienen a aferrarse en ellas. A la simple vista del bíceps de un atleta, grande o pequeño, se puede afirmar que la tuberosidad que recibe su tendón resalta sobre el radio mucho más que en un individuo de la misma estatura pero de delgada i ondeble musculacion. I el resalto sobre un hueso da a su

turno la medida de la potencia del músculo que se prendia allí, de suerte que el anatomista puede declarar, sin haber visto jamas cierto animal, sino sólo por la inspeccion de un pedazo de quijada suya, que habia allí músculos formidables, i que ese era un carnívoro tremendo.

Por lo demas, los resaltos en cuestion serian demasiado pequeños en muchos casos para levantar suficientemente los músculos, si el hueso que ha de moverse estuviere puesto en línea horizontal con el que sirve de punto de apoyo, como tú i la vigueta en el ejemplo anterior. La naturaleza ha provisto al caso por otro medio. Aquí, por ejemplo, el húmero i el radio se encorvan ámbos lijeramente para adentro, i forman una especie de arco, cuyas dos mitades no se juntan en línea recta. Esta doble curvatura existe tambien en los huesos del muslo i de la pierna; pero para hacértela observar he aguardado el momento de poder explicarte el porqué.

En la naturaleza no hai cosa alguna que pueda ser obra de la casualidad, no hai capricho aparente sin razon de ser, no hai átomo que en virtud de una lei intelijente no vaya al lugar que debe ocupar, no hai pormenor que no sea explicacion de otro, i a cada momento hemos venido palpando la perfectísima unidad i el admirable enlace de todas las partes, hasta las más menudas, de la vasta maquinaria del universo. Los mismos sesamóides, que parecian caprichos, tienen su objeto; pues ya ves que esos huéspedes misteriosos de los tendones les ayudan a tirar los huesos levantando sus fibras sobre la línea horizontal.

Vimos en el bíceps dos manajos musculares imposibles de distinguirse en su nacimiento, bajo la aponeurósis que los faja en un solo lió; i sin embargo cada cual tiene su destino especial, i no ejecutan el mismo movimiento. ¿Cómo será que no se confunden i embarazan en sus respectivas funciones?

Difícil seria responder si no hallásemos que en la práctica los dos manajos trabajan juntos, de manera que casi siempre los dos movimientos se hacen a la vez por una contraccion simultánea. Pon en juego el aductor del húmero para traer el brazo al pecho, i verás cuán naturalmente, sin que tú lo dispongas así, el antebrazo se dobla sobre el brazo por una instintiva contraccion del bíceps. Si gracias a la intervencion de tu voluntad traes el brazo contra el cuerpo conservando el antebrazo rectamente extendido, la incomodidad i la tirantez del movimiento precrito te advertirán mui pronto que no es conforme a ordenanza. Trata así mismo de tirar hácia tí un objeto algo pesado volviendo el brazo hácia fuera; es decir, de contracer las fibras del bíceps aflojando las de su mellizo, i sentirás que haces mucha ménos fuerza que si dejases los dos músculos trabajar de acuerdo i traer el brazo hácia el cuerpo mientras el antebrazo se repliega sobre él.

En el hombro i sobre la parte superior del pecho hai otros músculos cuyas adherencias están en el húmero i que en calidad de auxiliares habituales en los movimientos antedichos, les sirven o se abstienen de servirles segun que esos movimientos se hagan o nó en el sentido de sus contracciones. Aunque no admiten más que un oficio a la vez, no pueden aislarse para obrar, i de arriba abajo del cuerpo tienen necesidad de que los vecinos los asistan en toda ocasion. No les es dado sustraerse a la urbanidad i a sus deberes mútuos sin encontrarse impotentes. Los músculos necesitan de aprendizaje o de ejercicio gradual para cambiar de oficio i hacer aquello a que no están acostumbrados; necesitan de aprender a ayudarse unos a otros; pero son excelentes alumnos de enseñanza mútua.

Téntale el brazo a tu hermano, que tiene pretensiones de fuerte, cuando lo trae colgando, i observarás que tu dedo se hunde en él sin esfuerzo. Pero dile que lo cierro fuertemente, i pon el dedo en el bíceps, que hallarás enérgicamente contraído sosteniendo el antebrazo: entónces descubrirás una especie de bola algo dura en la cual no es mui fácil hacer entrar el dedo.

Esta resistencia que ántes no existia es ejemplo del poder del amor entre los miembros de una sociedad, i de que

su union hace su fuerza, cualesquiera que ellos sean. Cuando el brazo de tu hermano colgaba tranquilamente, el bíceps estaba flojo. Las cuantas de los millones de rosarios que lo componen no tenían nada que los atrajese unos a otros; estaban nadando, por decirlo así, i el dedo podia desalojarlos fácilmente. Al escuchar tu súplica, un acto misterioso de la voluntad ha puesto en juego una fuerza de atracción que se ha revelado de repente en esos indiferentes, i que ha precipitado a cada uno al encuentro de su vecino en una especie de abrazo fraternal durante cuya duración oponen una resistencia enérgica a ser desalojados. Es una muchedumbre diseminada e impotente que se agrupa de improviso en masa compacta contra la cual es difícil tener razon. Lección importante en mecánica social i política: la fuerza de resistencia desaparece tan pronto como cesa el amor o la atracción mútua de los átomos musculares.

Esa dureza súbita del músculo tiene consecuencias mucho más importantes que la de resistir a la presión del dedo. Es una preciosa salvaguardia para las articulaciones; i mejor todavía, a ella debemos el no quedar despedazados al hacer cualquier esfuerzo violento.

Los ligamentos que rodean las articulaciones son bien fuertes, pero apesar de esto, no siempre bastarian para conservar los huesos en posición si los músculos, atesándose a cada movimiento, no formasen detras de ellos como una segunda línea de barreras inexpugnables. Ya te he hablado de esto a propósito del hombro, en donde la cápsula articular deja tanto juego a la cabeza del húmero que la rigidez de los músculos vecinos viene a ser, por decirlo así, el único obstáculo a las dislocaciones del hueso en los grandes esfuerzos. Allí es donde los músculos hacen más visiblemente ese papel de guardianes del orden en torno de las articulaciones; pero no por ser menos visible es menos serio en otras partes; i cuando un miembro está paralizado, está es, cuando sus músculos han perdido la facultad de endurecerse encojiéndose, las dislocaciones son incomparablemente más fáciles.

(Concluirá.)

LA CIENCIA DE LAS COSAS FAMILIARES.

Por Brewer.

(CONTINUACION.)

P.—Porqué los vapores condensados forman unas veces nubes i otras nieblas?

R.—Porque unas veces la superficie de la tierra está mas caliente que el aire, i otras el aire más caliente que la superficie de la tierra. Si sucede lo primero, el vapor que se levanta de la superficie de la tierra, enfriado por el aire frio, se convierte en *niebla*; si sucede lo segundo, el vapor de la misma, que no encuentra obstáculo ninguno para atravesar grandes porciones de aire, forma nubes.

P.—Si el frio del aire produce niebla, ¿porqué no se ven éstas en una mañana helada?

R.—1.º Porque en un día helado se forma ménos vapor en el aire que en un día cálido; i

2.º—Porque el vapor se conjela sobre el suelo ántes de poderse levantar de la tierra un espacio suficiente para producir las nubes.

P.—Porqué son más frecuentes las nieblas en otoño que en primavera?

R.—1.º Porque el aire en la primavera está, por regla jeneral, mucho más seco que en otoño, i por lo mismo no está tan cerca de su punto de saturación; i

2.º Porque la tierra en la primavera no está tan caliente como en otoño; en consecuencia de lo cual, su vapor no se condensa en niebla en el mismo momento de entrar en el aire.

P.—Porqué son más comunes las nieblas en los valles que en las colinas?

R.—1.º Porque los valles contienen más *humedad* que las colinas; i

2.º Porque los valles no están expuestos a vientos capaces de disipar el vapor.

P.—Cómo disipa el viento las nieblas?

R.—Ya llevándoselas en su curso, o ya disolviéndolas otra vez en vapor.

P.—Cuántas especies hai de *escarcha*?

R.—Dos: las cuales propiamente hablando no son otra cosa que *rocío helado* la una, i *niebla helada* la otra.

P.—Cuál es la causa de la *escarcha* del suelo o del *rocío helado*?

R.—La *rapidísima radiación* del calor de la tierra; en consecuencia de la cual la superficie de ésta hája tanto de temperatura que hiela el rocío que sobre ella se condensa.

P.—Porqué solamente se ve *escarcha* despues de una noche mui despejada i mui clara?

R.—Porque la tierra no puede irradiar tanto calor como se necesita para que *hiela* el vapor condensado sobre su superficie, sino cuando la noche ha sido a la verdad mui clara.

P.—Porqué se encuentran a menudo cubiertos de *escarcha* el suelo i los árboles, cuando el frio aun ne es suficiente para conjelar el agua de los rios?

R.—Porque entónces no es el efecto del frio del *aire*, sino el frio de la superficie de la tierra, producido por una excesiva radiación, lo que hiela el rocío condensado sobre estas cosas.

P.—Porqué es más gruesa o espesa la capa de *escarcha* que se deposita sobre la hierba i las *legumbres* que la que se deposita sobre los árboles elevados?

R.—Porque el aire que toca con el suelo es mucho más frio despues de la puesta del sol que el que se encuentra un *poco más arriba*; i en consecuencia, allí donde es más frio, más vapor se condensa i conjela.

P.—Porqué es el aire que toca con la superficie del suelo más frio que el de rejiones un poco más elevadas?

R.—Porque la *tierra* irradia más calor que las *hojas* de los árboles elevados; i por lo tanto, más rapidamente condensa i conjela el vapor del aire.

P.—Porqué son las *siemprevivas* frecuentemente atacadas por la *escarcha* o el hielo, cuando los árboles elevados no lo son?

R.—Porque ellas no se levantan mucho de la superficie del suelo, i el aire de la superficie de la tierra, por la radiación de ésta, se hace más frio que el de las rejiones elevadas.

P.—Porqué se encuentra poca o ninguna *escarcha* debajo de los arbustos i árboles copudos?

R.—1.º Porque las copas hojosas detienen o impiden en parte la radiación de la tierra; i

2.º Porque así los arbustos como los árboles irradian calor hácia la tierra; i por lo mismo el suelo que queda debajo de ellos nunca se enfria bastante para conjelar el poco rocío que yace a su sombra.

P.—Cuál es la causa de la *escarcha* que se ve por la mañana?

R.—La espesa niebla o bruma que rodea la tierra durante la noche, que al ser condensada por el aire penetrante de la madrugada se conjela sobre todos los objetos con los cuales entra en contacto.

CAPÍTULO XIX.

V.—TRASMISION DEL CALOR.

P.—Qué se entiende por calor transmitido?

R.—El comunicado o trasportado de un lugar a otro; a la manera que el agua caliente del asiento o fondo de una olla lo transporta o comunica a toda la masa de agua a traves de la cual asciende.

P.—Son los líquidos buenos conductores del calor?

R.—No; los líquidos son malos *conductores*, i por lo mismo sólo se pueden calentar por *trasmision*.

P.—Porqué son los líquidos malos conductores del calor?

R.—Porque el calor los evapora, i despues de evaporarlos se va con los vapores en que los convierte, sin consentir o dar lugar a ser conducido por ellos.

P.—Cómo, pues, se calienta el agua de una vasija?

R.—De este modo: la parte que está más cerca al fuego, que es la primera que se calienta, una vez que esto ha tenido

lugar, sube a la superficie; otras capas más frías vienen en seguida a ocupar su lugar, las cuales, calentadas a su vez como las primeras, suben también, i así en adelante hasta que toda adquiere la temperatura de ebullición.

P.—Porqué está en una ajitación tan continua el agua cuando se halla hirviendo?

R.—Esta ajitación o conmoción es principalmente producida por las corrientes ascendentes de agua caliente i las descendentes de frío que se establecen en ella para calentarse i que duran todo el tiempo que dura el hervor.

El escape del vapor formado contribuye también a aumentar esta ajitación.

P.—Cómo se distribuyen estas corrientes en la masa líquida?

R.—La corriente ascendente cálida i ménos densa ocupa el centro; al paso que la descendente, fría i más densa, baja rozando las paredes laterales de la vasija.

P.—Porqué se aplica el calor por debajo de las ollas o calderos i no por encima?

R.—Por la razón de que el agua, lo mismo que los demás líquidos, excepto el mercurio, no se calienta en toda su masa sino por las corrientes que se establecen en ella como queda dicho; por lo tanto, si el calor se les aplicara por encima a las vasijas en que está contenido, las partes que quedarán debajo de la superficie, no se calentarían jamás.

P.—Si se pone fuego sobre una parrilla ésta se enrojece por la parte de abajo, ¿porqué no habría pues, de hervir el líquido aplicándole fuego a la vasija en que está contenido del mismo modo?

R.—Porque la parrilla es de hierro, i esta sustancia es un excelente conductor; por lo tanto, si se calienta por un extremo, el calor se comunicará inmediatamente al otro por conducción. Pero el agua es un mal conductor, i por eso no difundirá calor de la misma manera.

P.—Cómo se puede probar experimentalmente que el agua es un mal conductor del calor?

R.—Cuando un herrero o cerrajero introduce un hierro incandescente en una cuba de agua, la que rodea al hierro lateralmente se pone hirviendo, mientras que la que queda debajo de la superficie se mantiene perfectamente fría.

P.—Si uno deseara enfriar o refrescar líquidos, ¿por dónde debería aplicarles el frío?

R.—Por encima; porque de este modo las porciones que se resfriaran o perdieran su calor bajarían siempre i permitirían a las porciones más calientes ir a ponerse en contacto con las sustancias más refrescadoras.

P.—Cuando el agua está hirviendo ¿puede adquirir más calor aun dejándola expuesta al fuego?

R.—Si de la vasija que la contiene se permite que se escape el vapor, no; pero si está herméticamente cerrada, sí.

P.—Porqué no se pone más caliente el agua hirviendo expuesta al fuego, si de la vasija que la contiene se puede escapar el vapor?

R.—Porque del punto de ebullición, así del agua como de cualquiera otro líquido, en adelante, las nuevas cantidades de calor que se agreguen a las vasijas que los contengan sólo se invierten en producir vapor, i al escaparse el vapor, esas nuevas cantidades de calor agregadas desaparecen con él.

P.—Porqué se mantiene la sopa caliente por más tiempo que el agua hirviendo?

R.—Porque las grasas i los varios ingredientes que flotan en el caldo de la sopa se oponen al movimiento ascendente de las partículas calientes o burbujas de vapor que se forman en ella.

P.—Si uno necesita mantener caliente el agua de una vasija por mucho tiempo ¿qué deberá hacer?

R.—Añadirle a dicha agua un poco de almidón o de flor de harina.

P.—¿I porqué se mantendrá caliente por más tiempo con el agregado de estas sustancias?

R.—Porque ellas se opondrán al movimiento ascendente de las burbujas de vapor, e impedirán que se levanten demasiado libremente de la superficie.

De aquí puede uno inferir porqué el chocolate espeso, las

cremas, el arroz con leche &c. se conservan calientes por tanto tiempo.

P.—Porqué a veces se revientan las calderas de vapor?

R.—Porque el vapor es muy elástico, i la elasticidad que posee este cuerpo aumenta en mayor proporción que aquella en que aumenta el mismo calor que la produce; así es que si no se le deja libre respiradero, el vapor reventará la vasija en que se halla confinado.

P.—Es el aire buen conductor del calor?

R.—No; por el contrario es muy malo; por eso, como el agua, sólo puede calentarse por trasmisión, o lo que es lo mismo, por corrientes.

P.—Cómo se calienta el aire de un cuarto con una estufa?

R.—De este modo: el aire que rodea el fuego, que indudablemente tiene que calentarse por el contacto con él, aun cuando sea mal conductor del calor, se dilata i sube; el espacio vacío que éste deja, viene a ser inmediatamente ocupado por otra porción de aire frío, el cual se calienta, se dilata i sube de la misma manera que el primero; lo cual continúa hasta que se calienta todo el del cuarto. I he aquí la razón porque, como ya se ha dicho, las estufas en los cuartos se construyen próximas al suelo i no pegadas al cielo raso.

P.—Porqué se quema uno, si al sacar un tizon del fuego le deja la parte prendida para abajo; i si se la deja para arriba, no?

R.—Porque cuando uno hace lo primero, el extremo encendido del tizon calienta el aire que queda en contacto con él; i este aire caliente en su ascenso forma una especie de manija que rodea el tizon o que es casi paralela a él, la cual va a parar a la mano. Cuando uno hace lo segundo, la mano no queda bañada sino por la corriente de aire frío que va a terminar en el tizon, partiendo desde más abajo, i lo cual es producido por el fuego del mismo.

PARTE II — Aire.

CAPÍTULO XX.

LA ATMÓSFERA.

P.—De qué está compuesto el aire atmosférico?

R.—Principalmente de los dos gases oxígeno i nitrógeno o azoe, mezclados en las siguientes proporciones: 1 parte de oxígeno para 4 de nitrógeno; es decir que en un volumen de 5 litros, el oxígeno hace 1 i el nitrógeno 4.

(No debe olvidarse que el aire también contiene pequeñas porciones de otras sustancias gaseosas, como vapor de agua, ácido carbónico i amoníaco.)

P.—¿Qué cosa es un gas?

R.—Un fluido elástico i permanente que se asemeja al aire. Bajo el respecto de elásticos, difieren estos cuerpos de los líquidos, en que a los primeros se les puede reducir mucho de volumen i a los segundos no; al respecto de permanentes, difieren mucho de los vapores, en que éstos, los vapores, se pueden reducir siempre a líquidos por efecto de la compresión i el enfriamiento, bastando en la mayor parte de los casos sólo una de las dos cosas, al paso que aquellos se resisten en gran parte a cambiar por otra su forma gaseosa. Se dice que se asemejan al aire porque son incoloros o invisibles como él; no obstante, hai varias excepciones. El cloro, por ejemplo, dá un tinte verde caña a la vasija en que se halla contenido.

P.—¿Cómo se prueba fácilmente que los gases son elásticos i que los líquidos no?

R.—Vertiendo de una vasija que contenga un gas, por ejemplo, cloro, la mitad u otra parte cualquiera del contenido; i se verá que lo restante queda llenando perfectamente la vasija, aunque bien es cierto que no conserva la misma densidad. Si de una vasija llena de agua vertemos la mitad, con la mitad restante no quedará igualmente llena la vasija como sucede con el gas.

P.—¿Cuáles son los usos del oxígeno del aire?

R.—Apoyar la combustión i mantener la vida.

P.—¿Qué se quiere dar a entender cuando se dice que el oxígeno del aire apoya la combustión?

R.—Que el oxígeno del aire es el que hace arder el combustible.

P.—Cómo hace arder el combustible el oxígeno del aire?

R.—Por efecto del calor, el combustible se descompone en hidrógeno i carbono, i al combinarse estos dos elementos con el oxígeno del aire se produce la combustion.

P.—Qué gas es el que resulta de la combinación del carbono i el oxígeno?

R.—El llamado ácido carbónico.

P.—I qué se hace el hidrógeno del combustible?

R.—El hidrógeno del combustible se combina tambien con parte del oxígeno del aire, i forma vapor acuoso; pero esta combinación es seguida de la producción de la llama, debida a la misma naturaleza inflamable del gas hidrógeno.

P.—En todos estos cambios i combinaciones ¿qué se hace el nitrógeno o óxido del aire?

R.—El nitrógeno se escapa sin alteración alguna, para luego mezclarse de nuevo con oxígeno i convertirse en aire común.

P.—Qué se quiere dar a entender cuando se dice que el oxígeno mantiene la vida?

R.—Que si una persona dejara de respirar oxígeno, moriría irremediablemente.

P.—Qué bienes resultan de esta respiración de oxígeno?

R.—En primer lugar, ella da vitalidad a la sangre; i

En segundo, ella es la causa del calor animal.

(Continuará.)

VARIETADES.

INTRODUCCION

DEL

CÓSMOS O DESCRIPCION FÍSICA DEL MUNDO

POR A. DE HUMBOLDT.

Consideraciones sobre los diferentes grados de goce que ofrecen el aspecto de la naturaleza i el estudio de sus leyes.

(CONTINUACION.)

A fin de no cansar al lector con circunstanciados pormenores que intenté representar gráficamente hace ya mucho tiempo, voy tan sólo a reproducir en este lugar algunos de aquellos resultados generales, cuyo conjunto constituye el cuadro físico de la zona tórrida. Escudriñando el pensamiento las causas de los fenómenos, descubre i resuelve en sus diversos elementos lo que ántes se presentaba como confuso i sin contornos a las vagas sensaciones, i cuanto aparece envuelto en la vaporosa bruma que oculta a la vista en el paisaje las empinadas crestas de las altas montañas; i como el pensamiento asigna además un carácter propio a cada uno de los elementos de la impresión total, resulta de aquí, que en la esfera de los estudios de la naturaleza, lo mismo que en la esfera de la poesía i de la pintura de paisajes, las descripciones de los sitios i los cuadros que hablan a la imaginación tienen tanta mayor verdad i vida, cuanto más pronunciados son sus rasgos característicos.

Si por su riqueza orgánica i abundante fecundidad son las regiones de la zona tórrida las que nos causan emociones más profundas, ofrécnos también la inapreciable ventaja de hacernos ver en la uniformidad de las variaciones de la atmósfera i del desarrollo de las fuerzas vitales, en los contrastes de climas i de vejetación producidos por la diferencia de alturas, cómo la invariabilidad de las leyes que rigen los movimientos celestes se refleja así mismo en todos los fenómenos terrestres. Séame lícito detenerme aquí un momento presentando las pruebas de esta regularidad, que hasta puede sujetarse a escalas i a cálculos numéricos.

En las abrasadas llanuras que se elevan poco sobre el nivel de los mares, reina la familia de los bananos, de los cycas i de las palmeras, habiéndose aumentado considerablemente en nuestros días, por el oelo de los viajeros botánicos, el número de las especies inscritas en las floras de las regiones tropicales.

A estos grupos suceden en los altos valles o en las quebradas húmedas i sombrías de la pendiente de las cordilleras, los helechos arbóreos, cuyos robustos troncos cilíndricos proyectan hasta el círculo firmamento el lozano verdor de sus copiosas hojas primorosamente dentadas, i el quino que produce la corteza antifebril, tanto más eficaz i saludable cuanto más a menudo ha sido bañada i refrescada la copa del árbol por la niebla sutil que formá la capa superior de las nubes, materialmente asentadas en el suelo de aquellas llanuras. De quiera que termina la rejion de los bosques, florecen en anchas franjas las plantas que viven por grupos, como la menuda aralia, las tibiaudias i la andrómeda de hojas mirtiformes. La rosa alpina de los Andes, esto es, la magnífica befarina, forma una cintura purpurina al rededor de los cahiestos picos. En la fria rejion de los Páramos, continuamente expuesta al perpétuo torbellino de los vientos i de las tempestades, desaparecen ya los arbustos ramosos, así como las vellosas yerbas perennemente cargadas de grandes corolas de vistosos i variados colores, i se encuentra el suelo uniformemente cubierto por plantas monocotiledóneas de menuda espiga, que desde aquella zona de las gramíneas, especie de sabana extendida sobre inmensas mesetas, reflejan hácia la pendiente de las cordilleras una luz amarillenta, casi dorada en lontananza, i sirven de pasto a las llamas i al ganado introducido por los colonos europeos. Allí donde las peladas rocas de traquito se abren paso por el césped, elevándose en aquella rejion del aire cuyas capas nos parecen ser las ménos cargadas de ácido carbónico; se desarrollan en manchones orbiculares tan sólo plantas de organización inferior, como líquenes, leídeas, i el colorado polvillo de la lepraria. Isletas de nieve esporádica recién caída, de varia forma i extensión, detienen los últimos débiles desarrollos de la vida vejetal; i a continuación de estas isletas esporádicas siguen las nieves perpétuas, cuya altura es constante i fácil de determinar, porque la oscilación que experimenta su límite inferior es casi imperceptible. Las fuerzas elásticas que residen en lo interior de nuestro globo, pugnan, las más veces en vano, por romper aquellas enormes campanas o cúpulas redondeadas, que, resplandecientes con la blancura de las nieves perpétuas, sirven de radiosa corona a las cordilleras; i donde quiera que las fuerzas subterráneas han logrado al cabo abrirse comunicaciones permanentes con la atmósfera, bien sea por medio de crateres circulares o de prolongadas grietas, vomitan mui rara vez corrientes de lava, i por lo común escorias inflamadas, vapores acuosos i sulfúreos, i vahos de ácido carbónico.

Tan grandioso e imponente espectáculo no pudo sin embargo inspirar a los habitantes de los trópicos, en la primera edad de una civilización naciente, más que un sentimiento vago de admiración i asombro. Acaso pudiera suponerse, como he indicado más arriba, que la vuelta periódica de los mismos fenómenos i el modo uniforme con que se agrupan por zonas superpuestas, hubieran debido facilitar al hombre el conocimiento de las leyes de la Naturaleza; pero por más que nos remontemos hasta donde lo permiten la tradición i la historia, no encontramos vestijios de que se hayan aprovechado tales ventajas en aquellos afortunados climas. Descubrimientos recientes han venido a hacer mui problemática la común opinión de que la civilización de los indios, una de las fases más maravillosas de los progresos de la humanidad, haya tenido primitivamente su asiento en las mismas rejiones tropicales. Airyana Vaedjo, antigua cuna del Zend, se hallaba situada al N. O. del Indo superior, i despues del gran oisma religioso, es decir, despues que los Iranios se separaron del instituto brahmánico, la lengua, común hasta entónces a Iranios e Indios, tomó entre estos últimos, al mismo tiempo que la literatura, las costumbres i el estado social, una forma individual en el Magadha o Madhya Déza, rejion limitada por la gran cordillera del Himalaya i por la pequeña cadena Vindhya. Mui posteriormente fué cuando la lengua i la civilización sanscrita avanzaron hácia el S. E. i penetraron más en la zona tórrida, como lo ha demostrado mi hermano Guillermo de Humboldt en su grande obra acerca de la lengua kawi i de las que con ella guardan analogía de estructura.

A pesar de todos los obstáculos que la excesiva complicación de los fenómenos, no ménos que las perpétuas variaciones lo-

cales de los movimientos atmosféricos i de la distribución de las formas orgánicas, oponian en las latitudes boreales al descubrimiento de las leyes de la Naturaleza, estaba precisamente reservado a un corto número de pueblos habitantes de la zona templada llegar los primeros al conocimiento íntimo i racional de las fuerzas que obran en el mundo físico. De esta zona boreal, al parecer más favorable a los progresos de la razón, a la suavidad de costumbres i a las libertades públicas, han sido llevados a la zona tropical los jérmenes de la civilización, así por aquellos grandes movimientos de razas que apellidamos emigraciones de los pueblos, como por el establecimiento de colonias, harto diferentes en verdad, por lo tocante a sus instituciones, si comparamos las de los tiempos fenicios o helénicos con las de nuestras épocas modernas.

Al indicar la influencia que la sucesión de los fenómenos ha podido ejercer en el descubrimiento más o menos fácil de la causa que los produce, hablé ya lijera y de este momento importantísimo, en que al encanto producido por la sencilla contemplación de la Naturaleza en el contacto del hombre con el mundo exterior, viene a unirse el goce que emana del conocimiento de las leyes i del encadenamiento mútuo de aquellos fenómenos. Lo que por largo tiempo había sido mero objeto de vaga inspiración, llega por fin, poco a poco, a alcanzar la evidencia de una verdad positiva; i el hombre pugna por encontrar, como ha dicho en nuestra lengua un inmortal poeta (Schiller) "el polo inmutable en medio de la eterna fluctuación de las cosas creadas."

Para remontarnos a la fuente de este goce producido por el ejercicio de la inteligencia, basta echar una rápida ojeada sobre los primeros bosquejos de la filosofía de la Naturaleza o de la antigua doctrina del *Cósmos*. Que aun entre los pueblos más salvajes existe un sentimiento secreto mezclado de terror acerca de la poderosa unidad de las fuerzas de la Naturaleza, de una esencia invisible, espiritual, que se manifiesta en ellas cuando desarrollan las flores i los frutos de los árboles, cuando conmueven el suelo del bosque, o bien cuando producen el trueno en las nubes, cosa es que no admite duda i que he tenido ocasión de comprobar en mis largas correrías. Así es como desde luego se revela el lazo que existe entre el mundo visible i otro mundo superior no sujeto a las impresiones de los sentidos; mundos que el hombre confunde involuntariamente, sin que por ello deje de desarrollarse en su seno el jermen de una *filosofía de la Naturaleza*, bien que destituido del apoyo de la observación i como simple producto de una concepción meramente ideal.

La imaginación de los pueblos más atrasados en cultura se complace forjando extrañas i fantásticas creaciones; i su predilección por el símbolo influye simultáneamente así en las ideas como en las lenguas. En semejante estado, lejos de examinar, se adivina, se dogmatiza, se interpreta lo que nunca ha sido observado, resultando de aquí que el mundo de las ideas i de los sentimientos no refleja al mundo exterior en su primitiva pureza. Lo que en ciertas rejiones de la tierra no se ha manifestado como rudimento de la filosofía natural, sino en un cortísimo número de individuos dotados de elevada inteligencia, aparece en otras rejiones siendo patrimonio común de familias enteras de pueblos, i como un resultado de tendencias místicas i de intuiciones instintivas. En el comercio íntimo con la Naturaleza, en la energía i profundidad de las emociones que de él emanan, es donde se encuentran también las primeras aspiraciones al culto, a una santificación de las fuerzas destructoras o conservadoras del Universo; mas a proporción que el hombre llega a entrar en el pleno i libre goce del poder regulador de la reflexión, recorriendo los diferentes grados de su desarrollo intelectual; a proporción que va separando al mundo de las ideas del mundo de los hechos por un acto de emancipación progresiva, no se contenta ya con el vago presentimiento de la unidad de las fuerzas de la Naturaleza, antes bien, comenzando a realizar el elevado destino de su inteligencia, la pone en ejercicio, fecunda la observación con el raciocinio, i se remonta con infatigable ardor a las causas de los fenómenos.

La historia de las ciencias nos enseña cuán difícil ha sido satisfacer las necesidades de tan ardiente curiosidad. Obser-

vaciones nada exactas ni completas dieron origen, por medio de falsas inducciones, a ese cúmulo de errores físicos que se han perpetuado como otras tantas preocupaciones populares en todas las clases de la sociedad, conservándose de esta manera, al lado de un conocimiento sólido i científico de los fenómenos, un sistema de falsos resultados de observación, que es muy difícil desarraigar, porque no se toman en cuenta para nada los hechos que le son contrarios. Este empirismo, legado funesto de los siglos anteriores, se obstina en mantener inviolablemente sus axiomas con la arrogancia propia de todo lo que es limitado; al paso que la física fundada en la ciencia, duda, por lo mismo que trata de profundizar, distingue i separa de lo cierto lo que es meramente probable, i perfecciona sin cesar las teorías ensanchando el círculo de las observaciones.

I no solamente produce ese conjunto de dogmas incompletos que un siglo trasmite a otro, esa física compuesta de preocupaciones populares, el grave mal de perpetuar el error con la obstinación que lleva siempre consigo el testimonio de hechos mal observados; sino que causa otro no menos grave, impidiendo que el espíritu se eleve a las grandes miras de la Naturaleza. Porque en lugar de buscar el estado *medio*, al rededor del cual oscilan, no obstante la aparente independencia de las fuerzas, todos los fenómenos del mundo exterior, sin excepción de ninguna especie, se complace por el contrario en multiplicar las excepciones; porque inquiere en los fenómenos i en las formas orgánicas otras maravillas que no las de una sucesión regular, o las de un desarrollo interno i progresivo; porque se inclina constantemente a creer interrumpido el orden de la Naturaleza, a desconocer las analogías de lo presente con lo pasado, i a continuar, en fin, entregada al azar de sus delirios, buscando en lo interior de nuestro globo i en los espacios celestes, las causas de lo que se obstina en llamar perturbaciones.

El fin particular de esta obra es precisamente el de combatir los errores que nacen del empirismo i de las inducciones imperfectas; pues los más nobles goces dependen de la exactitud i profundidad de las concepciones, i de la mayor extensión de horizonte que puede abarcarse de una vez. Con la cultura de la inteligencia, se ha aumentado en todas las clases sociales la necesidad de embellecer la vida aumentando la masa de las ideas i los medios de generalizarlas; i el sentimiento de esta necesidad, sirviendo de elocuente refutación a vagas acusaciones dirigidas contra nuestro siglo, demuestra también que no son los intereses materiales de la vida los únicos que ocupan nuestros ánimos.

Voi a refutar, i de ello casi me pesa, cierto temor que tiene al parecer su origen en una mira limitada, o en no sé qué muelle i débil sentimentalismo del alma: hablo del temor que algunos manifiestan de que la naturaleza pierda su encanto i el prestigio de su mágico poder, a proporción que vayamos penetrando sus secretos, comprendiendo el mecanismo de los movimientos celestes, i calculando numéricamente la intensidad de las fuerzas. Cierto que éstas no ejercen sobre nosotros lo que propiamente puede llamarse un poder mágico, sino en tanto que su acción, envuelta entre misterios i tinieblas, se halla colocada fuera de todas las condiciones que ha podido alcanzar la experiencia; i por lo mismo, el efecto de semejante poder es conmover nuestra imaginación; pero cabalmente no debe evocarse con preferencia esta facultad del alma, cuando se trata de las laboriosas i prolijas observaciones que tienen por objeto el conocimiento de las leyes más grandes i admirables del Universo. El astrónomo que por medio de un heliómetro o de un prisma de doble refracción determina el diámetro de los cuerpos planetarios; el que con incansable paciencia mide durante años i años la altura meridiana o las relaciones de distancia de las estrellas; el que busca un cometa telescópico en medio de un grupo de pequeñas nebulosas, no siente de seguro más conmovida su imaginación, i en ello atribuye precisamente la exactitud de su trabajo, que el botánico que cuenta las divisiones del cáliz, el número de los estambres i los dientes, ya libres, ya soldados, del anillo que rodea la cápsula de un musgo; i sin embargo, las multiplicadas medidas de ángulos por una parte, i por otra las relaciones minuciosas

de la organizacion, preparan la via a importantes concepciones de física general.

Debemos distinguir, entre la disposicion de ánimo, el estado en que se halla la inteligencia del observador mientras observa, i el engrandecimiento ulterior de miras que es el fruto de la investigacion i del trabajo del pensamiento. Los físicos miden con admirable sagacidad las ondas luminosas de desigual longitud que se refuerzan o destruyen por *interferencia*, hasta en sus acciones químicas. El astrónomo penetra en los espacios celestes con el auxilio de poderosos telescopios, contempla las lunas de Urano en los últimos límites de nuestro sistema solar, i descompone débiles puntos luminosos en estrellas dobles de diferente brillo i vario color. Los botánicos ven reproducida la constancia del movimiento giratorio del chara en la mayor parte de las celdillas vegetales, i reconocen cómo se encadenan íntimamente las formas orgánicas por jéneros i por familias naturales. Pues ahora bien: la bóveda celeste sembrada de nebulosas i tachonada de estrellas, i las riquísimas alfombras de vegetales que engalanan el suelo en el clima de las palmeras, deben necesariamente dejar en el ánimo de aquellos laboriosos observadores una impresion más imponente i más digna de la majestad de la creacion, que en el de cualquiera otro hombre no habituado a comprender las grandes relaciones i estrechos lazos de todos los fenómenos. No puedo, por lo tanto, convenir con Burke, cuando sostiene en una de sus ingeniosas obras, "que nuestra ignorancia respecto de las cosas de la Naturaleza es la principal causa de la admiracion que nos inspiran, i la fuente de donde emana el sentimiento de lo sublime."

Mientras que la ilusion de los sentidos fija los astros en la bóveda celeste, la astronomía engrandece indefinidamente el espacio con sus atrevidas investigaciones; i si bien circunscribe la gran nebulosa a que pertenece nuestro sistema solar, es sólo para mostrarnos más allá, en rejiones que huyen i se alejan a proporcion que las potencias ópticas se aumentan, otros i otros islotes de nebulosas esporádicas. Cuando el sentimiento de lo sublime nace de la contemplacion de las distancias de los astros, de su magnitud, de la extension física, se refleja en el sentimiento de lo infinito, el cual pertenece ya a otra esfera de ideas, al mundo intelectual; i cuanto tiene de imponente i solemne el primero, lo debe a este lazo que acabamos de indicar, a esta analogía de goces i de emociones que experimentamos, ora en medio de los mares, ora en el océano aéreo cuando nos vemos envueltos sobre la cima de un pico aislado en nubes cuasi-díafanas; ora, en fin, delante de uno de esos instrumentos de poderoso alcance, que descomponen en estrellas fajas nebulosas situadas a incommensurables distancias.

La simple acumulacion de observaciones minuciosas sin trabazon ni enlace, sin jeneralizacion de ideas, ha podido sin duda dar origen a una preocupacion harto inveterada, cual lo es la persuasion de que el estudio de las ciencias exactas debe entibiar necesariamente el sentimiento, i disminuir los nobles placeres que produce la contemplacion de la Naturaleza. Los que tal error alimentan aún en los tiempos que alcanzamos, con el progreso obtenido en todos los ramos de nuestros conocimientos, i hasta en la misma razon pública, de seguro no conocen el valor que tiene cualquiera extension de la esfera intelectual, ni comprenden el arte de encubrir el pormenor de los hechos aislados para elevarse a resultados jenerales.

Otro temor se une por lo comun al de sacrificar el libre goce de la Naturaleza bajo la influencia del razonamiento científico; el de que no a todos es dado comprender las verdades de la física del mundo. Ciertamente que en medio de esta universal fluctuacion de fuerzas i de vida, en este enrejado inextricable de organismos que alternativamente se desarrollan i perecen, cada paso que se adelanta en el conocimiento más íntimo de la Naturaleza, conduce a la entrada de nuevos laberintos; pero cabalmente esta excitacion del sentimiento adivinatorio, esta vaga intuicion de tantos misterios como hai que descubrir, la multiplicidad de caminos que recorrer, son otros tantos estímulos para el ejercicio de la inteligencia, cualquiera que sea el grado de saber en que se encuentre. Cada nueva lei que se descubre en la Naturaleza conduce al observador inteligente a otra lei más jeneral, o al presentimiento

de ella cuando ménos. La Naturaleza, segun la definicion de un célebre fisiólogo i segun lo indicaba la misma voz entre los griegos i los romanos, es "lo que crece i se desarrolla perpetuamente, lo que sólo vive por el cambio continuo de forma i de movimiento interno."

La serie de los tipos orgánicos se extiende o se completa para nosotros a proporcion que por medio de viajes marítimos o terrestres penetramos en rejiones desconocidas; que comparamos los organismos vivientes con los que han desaparecido en las grandes revoluciones de nuestro planeta; que se perfeccionan los microscopios i se jeneraliza su uso entre los que saben servirse de ellos con discernimiento.

En el seno de esta inmensa variedad de producciones animales i vegetales, sujetas a trasformaciones periódicas, se renueva constantemente el misterio primordial de todo desarrollo orgánico, el problema de la *metamorfosis*, con tan superior sagacidad tratado por Goethe, i cuyo origen se debe a la necesidad que experimentamos de reducir las formas de la vida a un corto número de tipos fundamentales. En medio de la riqueza de la Naturaleza i de la incesante acumulacion de observaciones, el hombre se penetra íntimamente de que aun pasados muchos miles de años, ni en la superficie ni en las entrañas de la tierra, ni en las profundidades del mar ni de los cielos "faltará jamás espacio a los conquistadores científicos." Este pesar de Alejandro no puede aplicarse a los progresos de la observacion i de la inteligencia.

Las consideraciones jenerales, bien sea que se refieran a la materia aglomerada en cuerpos celestes, o bien a la distribucion jeográfica de los organismos terrestres, sobre ofrecer de suyo más atractivo que los estudios especiales, tienen además grandes ventajas para los que no puedan consagrar mucho tiempo a este jénero de ocupaciones. Los diferentes ramos de la Historia natural no son accesibles sino a las personas de cierta suposicion en el mundo, ni presentan tampoco el mismo encanto en todas las estaciones i bajo todos los climas. En las zonas inhospitalarias del Norte nos vemos privados durante mucho tiempo del espectáculo que ofrecen a nuestras miradas las fuerzas productivas de la naturaleza orgánica; i si nuestro interes se ha fijado en una sola clase de objetos, ningun atractivo tendrán para nosotros las más animadas relaciones de los viajeros que hayan recorrido lejanos paises, a ménos que no se refieran a los objetos mismos de nuestra predileccion.

De la misma manera que la historia de los pueblos (suponiendo que pudiese siempre remontarse con éxito a las verdaderas causas de los acontecimientos) llegaria a descifrar el eterno enigma de las oscilaciones que experimenta el movimiento alternativamente progresivo i retrógrado de la sociedad humana; así tambien la descripcion física del mundo, o la ciencia del *Cósmos*, caso de ser concebida por una inteligencia privilegiada i fundarse en el conocimiento de cuanto se hubiese descubierto hasta entónces, resolveria una parte de las contradicciones que a primera vista presenta la complicacion de los fenómenos, por efecto de una multitud de perturbaciones simultáneas. El conocimiento de las leyes, bien sea que éstas se revelen en los movimientos del Océano, en la marcha calculada de los cometas o en la mútua atraccion de las estrellas múltiples, aumenta en el hombre el sentimiento tranquilo i sereno de la Naturaleza, cual si "la discordia de los elementos," constante espantajo del espíritu humano en sus primoras intuiciones, se fuese apaciguando cada vez más, segun que las ciencias extienden su imperio. Las miras elevadas i jenerales nos habitan a considerar cada organismo como una parte de la creacion entera, i a reconocer en tal planta, o en tal animal, no la especie aislada, sino una forma eslabonada en la cadena de los seres a otras formas vivientes o extinguidas; ayudándonos tambien a comprender las relaciones que existen entre los descubrimientos más recientes i los que les han servido de preparacion. Aunque relegados nosotros en un punto del espacio, no por ello dejamos de recojer cuanto se ha observado en los diferentes climas, ni de seguir gustosos a osados viajeros por medio de los hielos polares, i por junto al pico de aquel volcan del polo antártico cuyos fuegos son visibles durante el dia a largas distancias; i hasta llegamos a comprender algunos prodijios del magnetismo te-

restre, i la importancia de los numerosos apostaderos diseminados hoy por uno i otro hemisferio para expiar la simultaneidad de las perturbaciones, la frecuencia i duracion de las *tempestades magnéticas*.

Permitaseme dar algunos pasos más por el campo de aquellos descubrimientos cuya importancia no pueden apreciar bien sino los que hayan hecho estudios de física jeneral. Ejemplos escogidos entre los fenómenos que más han llamado la atención en estos últimos tiempos, aclararán más i más las precedentes consideraciones. Sin un conocimiento preliminar de las órbitas de los cometas, no puede comprenderse la importancia que tiene el descubrimiento de uno de ellos, cuya órbita elíptica se halla incluso en los estrechos límites de nuestro sistema planetario, i que ha revelado la existencia de un fluido etéreo que tiende a disminuir la fuerza centrífuga i la duracion de las revoluciones. En una época en que todos quieren parecer sabios mezclando hasta en las conversaciones ordinarias ciertas vaguedades científicas, se renuevan bajo otra forma los temores de un choque peligroso con tal o cual cuerpo celeste, o de un supuesto trastorno de los climas: delirios de la imaginación, tanto más perjudiciales, cuanto que tienen su orijen en pretensiones dogmáticas. La historia de la atmósfera i de las variaciones anuales que experimenta su temperatura, tiene ya la suficiente antigüedad para habernos manifestado la reproduccion de ligeras oscilaciones en torno del grado medio de calor de un lugar cualquiera, i para curarnos por consiguiente del exajerado temor de una deterioracion jeneral i progresiva de los climas europeos. El cometa de Eúcke, uno de los tres *interiores*, completa su revolución en mil doscientos dias; i no es por la forma, ni por la posicion de su órbita, más peligroso para la Tierra que el gran cometa de Halley, que tarda sesenta i seis años, i no apareció tan bello en 1835 como en 1759, ni que el cometa interior de Biela, el cual, si bien es cierto que corta la órbita de la tierra, no puede sin embargo acercarse mucho a nosotros, sino cuando su mayor proximidad al sol coincide con el solsticio de invierno.

La cantidad de calorico que recibe un planeta, cuya desigual distribucion determina las variaciones meteorológicas de su atmósfera, depende a un tiempo mismo de la fuerza fotojénica del sol, es decir, del estado de sus cubiertas gaseosas, i de la posicion relativa del planeta i del cuerpo central. La forma de la órbita terrestre, i la inclinacion de la eclíptica (nombre que se da al ángulo que forma el eje de la tierra con el plano de su órbita), experimentan a la verdad ciertos cambios con arreglo a las leyes de la gravitacion universal; mas estos cambios periódicos son tan lentos, i están reducidos a tan estrechos límites, que sus efectos térmicos no llegarían a ser apreciables con los instrumentos de que hoy disponemos, sino al cabo de algunos miles de años. Las causas astronómicas de un enfriamiento de nuestro globo, de una disminucion de humedad en su superficie, de la naturaleza i de la frecuencia de ciertas epidemias (fenómenos que se han discutido frecuentemente en nuestros dias siguiendo tenebrosas aprehensiones de la edad média) deben mirarse como cosas que están fuera del alcance de los actuales procedimientos físicos i químicos.

La astronomía física nos ofrece otros fenómenos que tampoco pueden ser comprendidos en toda su magnitud, a ménos de hallarnos preparados con estudios jenerales acerca de las fuerzas que animan al Universo. Tales son, el inmenso número de estrellas, o por mejor decir, de soles dobles, que jirando al rededor de un centro comun de gravedad, nos revelan la existencia de la atraccion newtoniana en los más apartados mundos; el número variable de las manchas del sol, es decir, de las aberturas que se forman en las atmósferas luminosa i opaca de que está rodeado el núcleo sólido de este astro; i por último, la caída regular, el 13 de noviembre i el dia de San Lorenzo, de estrellas vagas o exalaciones, especie de anillo formado de asteroides que cortan probablemente la órbita de la tierra, i se mueven con tanta velocidad como los planetas.

I si de las rejiones celestes bajamos a la tierra, deseamos concebir las relaciones que existen entre las oscilaciones del péndulo en un espacio lleno de aire (oscilaciones cuya teoría ha sido perfeccionada por Bessel), i la densidad de nuestro planeta; i preguntamos porqué razon el péndulo, haciendo

para nosotros las veces de una sonda, nos ilumina hasta cierto punto acerca de la constitucion jeológica de capas situadas a grandes profundidades. Obsérvase una sorprendente analogía entre la formacion de las rocas granuladas que componen corrientes de lava en la falda de los volcanes activos, i las masas endójenas de granito, de pórfido i de serpentina, que saliendo del seno de la tierra cual rocas de erupcion, rompen los bancos secundarios i los modifican por contacto, ya tornándolos más duros por medio de la sílice que en ellos se introduce, ya reduciéndolos al estado de dolomia, ya en fin haciéndolos producir cristales de composicion muy varia. El sollevamiento de islotes esporádicos, cúpulas de traquito i conos de basalto por las fuerzas elásticas que emanan del interior fluido del globo, han conducido a Leopoldo Buch, primer jeólogo de nuestro siglo, a la teoría jeneral del sollevamiento de los continentes i de las cadenas montañosas. Esta accion de las fuerzas subterráneas, la rotura i la elevacion de los bancos de rocas sedimentarias (de lo cual ha ofrecido recientes ejemplos el litoral de Chile a consecuencia de un gran temblor de tierra), nos dejan entrever la posibilidad de que las conchas pelájicas que el señor Bonpland i yo encontramos en los Andes a más de 16,500 piés de elevacion, hayan llegado a posicion tan extraordinaria, no por la intumescencia del Océano, sino por el impulso de agentes volcánicos bastante poderosos para haber arrollado la costra reblandecida de la tierra.

(Continuará.)

LOS JEFES SEGUN JESUS.

(SAN MÁRCOS, CAPÍTULO X.)

Santiago i Juan, hijos del Zebedeo;

Llegáronse a Jesus, i le dijeron:

— Maestro, queremos nos concédas todo

Lo que a tí te pidamos.—I él les dijo:

¿Qué quereis que os conceda?—I respondieron:

Dános que nos sentemos en tu gloria,

Uno a tu diestra, i otro a tu siniestra.

—No sabeis qué pedís, Jesus repuso;

¿Podéis beber el cáliz que yo bebo?

O bautizados ser con el bautismo

Con que soi bautizado?—Sí podemos,

Dijeron ellos.—I Jesus les dijo:

A la verdad, del cáliz que yo bebo

Vosotros beberéis, i bautizados

Habréis de ser tambien con el bautismo

Con que soi bautizado. Mas sentarse

A mi diestra o siniestra, eso no es mio

Concederlo a vosotros, sino a aquellos

Para quienes ha sido aparejado.

I los diez oyendo esto, dieron muestras

De indignacion contra los dos que hacian

La peticion. Pero Jesus llamólos

I díjoles así:—Sabeis que aquellos

Que con mando se ven en las naciones

Las tratan con dominio, i que sus príncipes

Tienen sobre ellas potestad. No empero

Es así entre vosotros; al contrario,

Sabed que el que mayor quisiere hacerse,

Vuestro criado será; i el que quisiere

Ser el primero entre vosotros, siervo

Será de todos los demás. Que al mundo

El mismo HIJO DEL HOMBRE

Vino sólo a servir, no a ser servido;

I a dar su vida en redencion de muchos.