

# LA ESCUELA NORMAL

PERIÓDICO OFICIAL DE INSTRUCCION PÚBLICA.

SE PUBLICA LOS JUEVES.

Se distribuye gratis a todas las escuelas públicas primarias de la República. La serie de 26 números, de a 6 páginas cada uno, vale \$ 0,75.

Bogotá, 17 de abril de 1879.

AGENCIA CENTRAL,

La Dirección General de Instrucción pública. Se reciben suscripciones en todas las oficinas de correos de la Unión. El pago debe hacerse anticipadamente.

## LA ESCUELA NORMAL.

### CONTENIDO.

Asuntos relativos a la instrucción pública en los Estados.....	377
La Escuela pública—(Continuación).....	377
Nociones de Higiene—(Continuación).....	378
Sustancias animales—(Continuación).....	379
Cosmos o ensayo de una descripción física del mundo, por A. de Humboldt.....	381
Variedades.....	384

ASUNTOS relativos a la instrucción pública en los Estados.

#### BOLIVAR

Con fecha 2 de marzo del corriente año, i previo el exámen reglamentario, se concedió al señor Antonio Gutiérrez el diploma de capacidad correspondiente, para el desempeño de las funciones de maestro de una escuela superior, con la calificación de "aprobado con plenitud."

En la misma fecha, i previo el exámen del caso, se concedió diploma de igual clase, con la calificación de "notable," al alumno señor Carlos Espinosa, despues de haber defendido el exámen conforme lo previene el capítulo 10 del Reglamento para las Escuelas Normales.

En igual fecha, i previo el exámen respectivo, se concedió diploma de capacidad para el desempeño de las funciones de maestro de una escuela superior, con la calificación de "sobresaliente," al señor José Manuel del Castillo, quien sostuvo el exámen de acuerdo con el Reglamento para las Escuelas Normales.

El primero de estos tres señores se presentó a exámen sin ser alumno de ninguna Escuela Normal, pero dió cumplimiento a todos los requisitos que previene el Reglamento; los dos últimos eran ámbos alumnos de la Escuela Normal establecida en Cartajena.

Con fecha 14 de marzo último se remitieron a la señora Directora de la Escuela Normal de Institutoras de Cartajena, los siguientes textos, destinados al uso de dicho establecimiento:

- 2 Colecciones de la *Escuela Normal*.
- 12 Ejemplares de Gramática, por César C. Guzman.
- 12 id. de Jeografía universal.
- 12 id. Historia universal.
- 12 id. id. patria, por Quijano O.
- 12 id. Ortografía i Ortología, por Murroquin.
- 25 id. Aritmética en serie de cuatro cuadernos.
- 12 id. Jeografía de Colombia.
- 12 id. Libros de Lectura, por Hothschik i Lléras.
- 12 Atlas de las cinco partes del mundo.

#### CUNDINAMARCA.

En 22 de los corrientes fueron entregados al señor José M. Vargas H. Superintendente de las escuelas de Bogotá, doscientos ejemplares de Aritmética, en serie de cuatro cuadernos.

#### MAGDALENA.

El 29 de marzo último se verificó en la Escuela Normal de Institutores de Santamarta una sabatina que versó sobre las materias siguientes: Inglés, Aljebra, Historia patria i Pedagogia práctica.

Tuvo lugar dicho acto con asistencia del señor Director de Instrucción pública, de los señores Director i Subdirector de la Escuela, de los señores Catedráticos i de diez i siete alumnos-maestros.

El exámen dió el siguiente resultado:

- Primer curso Inglés, 13 - notable.
- Segundo id. Aljebra, 12 - aprobado con plenitud.
- Tercer id. Historia patria, 13 - notable.
- Tercer id. Pedagogia práctica, 13 - id.

Fueron leídas estas calificaciones a los alumnos, i se dió por terminado el acto.

El Director de la Instrucción pública, V. M. Echeverría - El Director de la Escuela Normal, C. Meizel - El Subdirector, M. A. Vives - El Catedrático, C. Uribe - El Catedrático, Antonio M. Escallon - El Oficial 1.º secretario, J. F. Robles Samper.

El Secretario de la Dirección,

Pedro V. Londoño.

## LA ESCUELA PUBLICA.

PRINCIPIOS I PRÁCTICA DEL SISTEMA,

por James Currie, de Edimburgo.

(Continuación).

406. OBJETO DE LA INSTRUCCION EN EL CANTO—Habien-do enseñado al alumno a cantar al oido, el resto de la instrucción solo debe tener por objeto enseñarle la nota. La analogía entre el canto i la lectura puede facilitar la comprensión en esta materia. La instrucción que se da en una escuela pública para enseñar a leer, no es suficiente para que un alumno pueda leer correctamente toda clase de discursos científicos u oratorios, sino apenas para los asuntos comunes de la vida, de los que depende la instrucción sucesiva; i eso no por medio de un procedimiento mecánico, sino halagando la inteligencia con la facilidad i frecuencia de los ejercicios, de manera que puedan continuárselos por distracción aun despues de salir de la escuela. El caso es semejante tratándose del canto. Todo alumno debe ser capaz de leer la nota al salir de la escuela, bien

entendido que esto no se refiere a la música clásica, ni de toda especie, sino a la que pueda presentarse en las canciones ordinarias i aun en las sagradas; para lo cual debe tener la facilidad suficiente, sin que haya completa exactitud, de modo que los ejercicios le sean agradables i lo hagan perseverar en su estudio.

Tal es el grado de habilidad musical que razonablemente puede pretenderse alcanzar en la escuela.

407. ESCALA DIATÓNICA I SUS ESPACIOS.—Puede considerarse como el primer paso en el progreso del alumno, el aprendizaje de las notas de la escala diatónica, en cualquier orden i en los ritmos más comunes.

Al enseñar la notación, el maestro debe hacer que los alumnos comprendan distintamente los diversos sonidos musicales, en referencia con los conocimientos que ya hayan acumulado i para los cuales la notación sea indispensable: tal como las diferencias que entre ellos existen, las que los clasifican en altos i bajos, largos i cortos. La diversidad en los tonos es lo que primero llama la atención. Hasta aquí todavía es innecesario explicar la estructura de la escala diatónica; puesto que se supone que el maestro sabe que el tono de las notas musicales se toma en una clave, en consecuencia el objeto de sus primeras lecciones tiene que ser el de contraerse a enseñar a sus discípulos la escala i sus espacios. Siendo esto así, el orden que naturalmente debe adoptarse es el siguiente:

Hágase cantar la escala diatónica al oído, sabiendo i bajando, i empleando los numerales desde uno hasta ocho (véase el § 410)—también en este orden: 'uno-dos' 'dos-tres' &c.—Luego practíquese con los espacios, hasta que el alumno pueda cantarlos todos correctamente. Llámese la atención, con referencia a ejemplos particulares, a la diferencia de los sonidos en cuanto al tono. Hágase ver al discípulo que esta diferencia en los sonidos puede muy bien indicarse por medio de signos que hablen a la vista.

Trácese el pentagrama i dése una lección práctica sobre él—Este es el primer paso de la notación musical. Háganse observar las líneas i los espacios, separados i en combinación, de manera que se vea cuántos grados tiene el pentagrama i cómo se cuentan. Háganse bastantes ejercicios prácticos en este particular.

Combinéense los grados del sonido en la escala con los del pentagrama, empleando una marca cualquiera para los sonidos; por medio de la cual se indique que de las dos notas del pentagrama, la una representa un sonido superior o inferior al otro. La corchea es la primera forma de nota que debe enseñarse; porque los alumnos, en este primer grado, no pueden cantar sostenidos, i los encuentran poco interesantes. La escala de las corcheas en el pentagrama viene así a seguir la escala de los sonidos. No importa por qué clave se empiece a cantar la escala, con tal de que se avenga con el compás que tenga la voz del alumno; pero, teniendo en cuenta el sistema de notación actualmente en uso, la de *dó* es la más conveniente para empezar.

Se debe practicar con los espacios, tomándolos de una escala que el discípulo tenga delante de sí, hasta que pueda asociar la diferencia de sonido i su correspondiente espacio en el pentagrama, con bastante facilidad. Entonces convendría que el maestro trazara unos cuantos espacios a manera de tonos, para acostumbrar la vista del discípulo a la sucesión de las notas. La prueba de que se adelanta está en la prontitud con que el alumno pueda cantar, o indicar, cualquier espacio que denote el pentagrama.

408. ANOTACION DE LOS SONIDOS EN LARGOS I CORTOS.—Por medio de ejemplos se debe llevar al alumno a que distinga que algunos sonidos son largos i otros son cortos, i luego a que vea que la simple anotación es la que indica esta diferencia a la vista. En el pentagrama no hai nada que la haga distinguir, i por eso se recurre a una variación en la forma de las notas.

Llámese la atención al sonido que tiene una duración de dos compases, i compáresele con el que solo es de uno, que ya se haya practicado. Hágase cantar la escala i sus espacios en sonidos que tengan esta duración. Trácese la mínima en el tablero i sobre el pentagrama, mostrando su construcción i las diferentes posiciones que puede ocupar. Ejercítense la clase haciéndola cantar espacios de la escala mínima, i tonos que se escriban con mínimas.

Sígase el mismo curso con los sonidos de cuatro compases, representados por la semi-breve; pero aquellos no deben ser lentos. Ahora puede presentarse la corchea, o más tarde, según lo quiera el maestro.

Obsérvese que al aprender las notas el ejercicio es doble: una lección de sonidos i otra de formas; la de los sonidos, representados por la mínima o la corchea, para acostumbrar el oído a su duración, i la de la forma, en el tablero o en la pizarra del discípulo, para educar la vista. La pizarra debe tener siempre un pentagrama con tal objeto.

Cuando se hayan estudiado separadamente los sonidos de diversas duraciones i sus notas respectivas, pueden irse introduciendo gradualmente en los ejercicios de canto.

409.—EL RITMO.—Entre estos primeros ejercicios puede introducirse el ritmo. Siguiendo la regla general; antes de dar explicación alguna sobre la notación, debe llamarse la atención del alumno a este respecto. El medio más sencillo es el de detenerse en algunas de las canciones que haya aprendido, i hacer que las ensaye bien; luego se le llama la atención al hecho de que algunos sonidos son más fuertes que otros, i se le demuestra que esto puede denotarse a la vista por medio de marcas colocadas sobre las notas más fuertes. En seguida explíquese el empleo de líneas actualmente en uso.

Nada debe decirse por algún tiempo acerca de la marca del ritmo, que se la emplea más por conveniencia que como una parte necesaria de su notación. Se debe acostumbrar al discípulo a hallar el ritmo por medio de los compases, de manera que él pueda indicar la marca más bien que distinguir el ritmo por medio de aquella.

A la vez que se enseña la notación, es necesario explicar cómo los acentos i la duración de los sonidos se indican por medio del compás. Si el discípulo no conoce la teoría de los compases que el maestro emplea para regularizar la sucesión de los sonidos, no podrá cantar con perfección ritmo alguno.

Para acostumbrarlo a que interprete confidencialmente la notación rítmica, el maestro debe hacer ejercicios sobre la forma en el tablero, i hasta cierto punto también en la pizarra; por ejemplo: puede escribir una melodía cualquiera, cantarla en tonos diferentes i hacer que el discípulo los indique según las marcas convenidas.

[Continuará].

## NOCIONES DE HIJIENE.

(Continuación).

En un clima medio, el aire produce en los órganos que tenemos cubiertos por el vestido la impresión de un cuerpo caliente cuando su temperatura es de más de 25° i la de un cuerpo frío a más de 6°. A los 15° la impresión es indiferente.

Esta sensación de calor i de frío es relativa i depende de las condiciones en que nos encontremos, como que varía con la constitución, la edad, el sexo, las costumbres, el clima, &c.; de suerte que un mismo grado de temperatura puede apreciarse de diferente manera i parecer frío o caliente según estas diversas condiciones.

Aunque el cuerpo humano sea afectado en su sensibilidad por las modificaciones de temperatura que sufre el aire

atmosférico, su temperatura propia, que es por término medio de 37° 5' permanece, sin embargo, igual en las estaciones i en los climas más opuestos.

La propiedad que tiene el hombre sano de conservar siempre una misma temperatura, sea cual fuere la del ambiente, es debida por una parte a la enorjía de las funciones de la respiracion, i, por otra, a la actividad de la traspiracion pulmonar i cutánea.

La resistencia al frio se debe a la actividad de la respiracion, como que, en efecto, cuando la temperatura del ambiente es mui fria, la respiracion se acelera lo mismo que la circulacion de la sangre, i el calor que producen estos fenómenos equilibra el enfriamiento de la superficie del cuerpo.

Esto calor tiene por fuente principal, como lo demostró Lavoisier, la serie de combinaciones que se efectúan en las vias aéreas entre el oxígeno del aire, el carbono i el hidrógeno, i que dan lugar a la formacion de ácido carbónico i de agua. Tambien resulta de las que ocurren por la intimidad de los órganos, i en virtud de las cuales se forman diversos productos de secrecion, tales como el ácido úrico i otros.

La cantidad de calor producida por un hombre en veinticuatro horas seria bastante a levantar, a la temperatura de agua hirviendo, 25 kilogramos de agua a 0°. Pero esta cantidad de calor no se acumula en el cuerpo del hombre, sino que se disipa gradualmente por el contacto con el ambiente, de manera que sensiblemente la temperatura es una misma.

La produccion de calor es, pues, limitada, i debe ser socundada por una alimentacion bien escogida, por el ejercicio, por los vestidos i por el abrigo; porque tambien son fuentes de calor los alimentos que se injieren en la economía i que desempeñan en ella el papel de un verdadero combustible, así como lo es tambien el movimiento. Los vestidos i el abrigo sirven para impedir que el calor se desperdicie.

La resistencia al frio tambien está subordinada a la edad i al carácter jeneral de la organizacion. Es menor en las personas nerviosas i linfáticas, en las mujeres, en los recién-nacidos i en los ancianos, i sobre todo en los individuos que no disfrutan de una alimentacion suficiente.

La resistencia al calor depende de la evaporacion de agua que se produce en el interior de las vias respiratorias i en la superficie de la piel. Esta evaporacion, que en veinticuatro horas se eleva por término medio a 1,500 gramos, determina en la economía una pérdida considerable de calor i mantiene la sangre a una temperatura constante. Así, cuando la temperatura tiende a elevarse por influencia del ejercicio, el sudor, que se produce al mismo tiempo, la restablece al estado normal.

En estas circunstancias el cuerpo humano se asemeja a uno de esos vasos llamados alcarrazas, que se usan para refrescar las bebidas durante los calores del estío; se enfría por la evaporacion del sudor que cubre su superficie, como éstos por la evaporacion del agua que trasuda por sus poros.

El aire, sea cual fuere su sequedad, jamas está completamente desprovisto de humedad, porque ésta existe en mayor o menor cantidad, sea en el estado de vapor invisible, sea en pequeñas gotas que, subdivididas, forman brumas i nubes, i asocia su influencia a la que ejercen en el organismo el calor i el frio.

Vamos ahora a tratar de la accion que ejercen en la salud el calor seco i el calor húmedo: el frio seco i el frio húmedo.

El calor seco produce pesadez en la cabeza, debilidad muscular i propensioñ al sueño, i algunas veces excitacion cerebral e insomnio. Dificulta mas o ménos la respiracion, disminuye el apetito i dificulta la digestion, todo lo cual hace que se requiera una alimentacion moderada i lijera-

mente estimulante. En fin, aumenta la traspiracion pulmonar i cutánea en una proporcioñ considerable, de suerte que la temperatura del cuerpo no se eleva sino en una cantidad mui reducida.

Lo abundante de esta traspiracion, hace que se agoten mui rápidamente las fuerzas.

La sed que se experimenta entónces, es debida a la necesidad que tiene la economía de compensar la pérdida de agua que se efectúa en la superficie de las vias respiratorias i de la piel; sed que debe satisfacerse con bebidas tomadas en corta cantidad i medianamente excitantes.

(Continuará).

## SUSTANCIAS ANIMALES.

Serie de conferencias, por E. LANKESTER.

[Continuacion].

Tambien en América se produce ya gran cantidad de lana fina, i de ella se hacen allí telas de mérito notable.

En vano trataria el productor inglés de competir con los de América, Alemania i Australia en la produccion de la lana; pero, al mismo tiempo, el cruzamiento de crias ha producido en Inglaterra una especie de lanas mui mejoradas, que podrán con el tiempo llegar a competir con las otras.

Hai tambien otros animales cuya lana suele aprovecharse, tales como el camello. De la lana de este animal hacen las mujeres de Persia una tela tosca de uso jeneral en ciertos distritos. Los otros animales, que en realidad compiten con la oveja, son la cabra, la llama, la alpaca, la vicuña i el guanaco. La cabra comun no produce en manera alguna la misma cantidad de lana que la oveja comun, pero en ciertas partes del mundo rinde mui buena lana de que se han hecho telas delicadísimas. Las que llamamos jeneralmente panas i felpas se hacen de algodón i lana, i algunas veces de seda i lana, para lo cual se emplea de preferencia la de la cabra de Angora. Hai una cabra en Cachemira que da una lana escesivamente fina, i es la que se emplea en la fabricacion de los bellos i costosos chalés que llevan ese nombre. Esta cabra da un bellon de 30 onzas, del cual se puede hacer un chal de vara i media en cuadro.

Pero vamos a hablar ahora de una especie de animales cuya lana se emplea de algun tiempo para acá en grande escala en la fabricacion de ciertas telas, i es la tribu o familia de la alpaca, que tiene relacion con la de los camellos i dromedarios. Cuando Pizarro conquistó el Perú, encontró que estos animales eran empleados como bestias de carga i que de su lana se hacian tejidos, i desde entónces el uso de ella se ha ido jeneralizando en los países estranjeros.

Lo largo del pelo de la alpaca lo hace de fácil mezcla con la lana de la cabra, la seda i otros materiales. Hai cuatro especies de apacas, mui distintas entre sí: la llama, la alpaca propiamente dicha, la vicuña i el guanaco. De éstas la vicuña es la que da pelo más fino despues de la alpaca.

Tócanos ahora tratar de la fabricacion de la lana. Lo primero que se hace es esquilarla de la piel del animal, i como todos los demas apéndices epidérmicos, está sujeta a desprenderse. Esto tiene de peculiar una cosa, i es, que si los animales no se desprenden de su epidermis en virtud de lo que se llama muda, ella se va cayendo constantemente, i esto en un todo confor-

me a las leyes naturales. A este cambio están sujetas las cervetas de los ciervos i los cuernos de otros animales, el pelo de todos los mamíferos, las plumas de las aves i las escamas de los peces. La lana, pues, se desprendería i caería si el hombre no ocurriese a impedirlo mediante el esquila. Antes de esquilarla, se lava la lana, procedimiento necesario para poderla tejer con facilidad. En la base del pelo se forma un compuesto de aceite i potasa, que es una especie de jabon natural que sirve para purificar el pelo, i del cual se aprovecha el ganadero. Para esto emplea a veces varias clases de lejía, junto con algunas sustancias destructoras de los insectos; pero jeneralmente, estos aditamentos son malos, i lo único que se necesita es cojer el animal i lavarle con jabon i agua, i luego con agua pura. El esquila jeneralmente se hace en verano, i entónces es cuando los corderillos contemplan asombrados a las madres sin poderlas conocer hasta que el inequívoco balido de ellas los tranquiliza.

En seguida se clasifica o escoje la lana, porque no toda la que se consigue es de un mismo tamaño. Esta operacion es mui interesante, porque la clasificacion se hace a mano sobre una mesa en donde se van separando las diferentes calidades para avaluarlas segun convenga al vendedor.

Una vez clasificada, se lleva la lana al fabricante, donde se escura o lava, porque suele contener mucha mugre, grasa, lejía i otras materias animales, i se la somete a sustancias amoniacaes que se combinan con la materia oleosa. Despues de escurarla se la somete a la presion para secarla.

En este punto es cuando se tifie la lana si se trata de fabricar de ella paño negro. Cuando se quieren obtener tintes más claros i brillantes, éstos se le dan ya tejido el paño. Siguen luego varias operaciones, tales como las de arreglar, escojer, distribuir i cardar, la última de las cuales es casi tan importante como la del bataneo, porque es la que reduce la lana a pedazos. En este estado es cuando tiende más a encrespase. Despues de la carda se hace más denso el hilo desmenuzándolo; luego se hila, i, por último, se teje.

Despues de tejido, el paño tiene que ser escurado de nuevo, porque para hilarlo le han puesto aceite, i ademas prensado para que los hilos se compacten. Esto se hace con potasa para quitar el aceite, i con agua i jabon para destruir la cola que se ha empleado en la presion. Viene por último la operacion más notable de todas, que es la del batan, la cual se efectúa con enormes martillos de madera, que caen sobre la tela i la machacan de tal manera, que la dejan del todo compacta. Despues del batan, se escura nuevamente i se la somete a una operacion llamada de la carda, que tiene por objeto sacar o levantar el pelo. Consiste en aplicar la cabeza o fruto del cardo comun (*Dipsacus fullonum*) a la superficie de la tela, poniendo las cardas en un cilindro que jira sobre ella, i mediante las cuales se le levanta el pelo de manera que pueda cortarse o trasquilarse para darle el aspecto lustroso que le es peculiar. Hasta ahora el hombre no ha inventado instrumento alguno que pueda reemplazar la carda, la cual es notable porque produce en el estremo de las hojuelas de la base de sus flores, llamadas brúcteas, una espina que se encorva hácia abajo i forma una especie de gancho a propósito para desligar las partículas del paño. Hânse ensayado varias cosas con que sustituirla, tales como cepillos de alambre &c. pero todo en vano. La cardencha se produce abundantemente en Francia i en otros paises.

Despues de todas estas operaciones, el paño se prensa, se envuelve, se empaca i se despacha para el consumo.

Antes de concluir tenemos que ver algo sobre el estambre; el cual se diferencia del tejido comun de lana en que el pelo no se emplea sino para el torcido. En verdad, la lana para el estambre se prepara de una manera mui semejante al algodón, i para esto se escoje la que es más larga, i despues de accitarla, se peina con un peine de hierro, i en seguida se hila i se teje, segun el objeto a que se la destina.

Las manufacturas de lana, pues, se componen de paños, alfombras, mantas, franelas, sargas i tartanes, mientras que de las de estambre se hacen bombacinas, camelotes i chales; i algunos jéneros mixtos, tales como damascos, panas i terciopelos.

Vemos, pues, que la cria de ciertos animales es valiosísima para el hombre, i más adelante nos convenceremos de que nada há sido creado en vano, sino para nuestro uso i provecho.

#### EL HUESO.

Habiendo ya tratado de la piel de los animales i de sus accesorios, pasemos ahora a considerar las partes internas sólidas de él, que es lo que llamamos el esqueleto. Compónese éste de huesos, que, siendo sólidos, blancos i durables, son de uso mui jeneral en las artes. Los huesos que en tales casos se emplean, son los de toda clase de animales vertebrados. En la construccion de artículos sólidos tal vez los que ménos se usan son los de pescado; pero en todo hueso, sea del animal que fuere, encontramos los mismos componentes químicos que hacen que podamos utilizarlos en multitud de circunstancias. De sumo interes sería, si el tiempo nos lo permitiera, presentar un contraste entre los esqueletos de los animales inferiores, tales como los moluscos, los cangrejos, las langostas i los insectos, i los esqueletos de los animales superiores. Fácil sería demostrar que así como los esqueletos de los insectos se componen de una série de anillos, del primero de los cuales surjen las mandíbulas i las antenas, i de los otros las piernas i las alas, así un tipo comun desarrolla las varias partes del esqueleto de los vertebrados, el crecimiento del cual se asemeja en mucho al crecimiento de las partes duras de las plantas i de los animales. Los que han hecho uso del microscopio recordarán haber visto en todas las partes de las plantas, tales como en la parte dura del marfil vegetal i en la corteza de la cáscara de la pimienta, un espacio pequeño en el centro de las celdillas, algo semejante a un insecto con piernas; i dondequiera que se formen partes duras, se encuentran celdillas de esta clase. Si examinamos los animales, encontraremos tambien la misma especie de celdillas en la piel de los insectos, de los cangrejos i de las langostas, así como en las escamas de los peces; i si examinamos la parte dura del esqueleto de los animales vertebrados encontraremos celdillas semejantes. Esta especie de estructura celular es la que constituye los huesos. Los hai de varias clases: redondos i planos, largos i cuadrados. En el comercio estas circunstancias deben tenerse en cuenta. La parte exterior del hueso es dura, i blanda la interior; pero en todo caso la estructura jeneral es la misma.

Si tomamos un hueso i examinamos su superficie, descubriremos en ella multitud de agujeros; i, si lo cortamos, veremos que esos agujeros van a dar a ciertos canales que se llaman canales Haversianos, porque Havers fué el que los descubrió, i cuyo tamaño varía de una manera mui irregular. En las partes duras del hueso son pequeños, i mayores en las partes más blandas; pero, sea cual fuere su tamaño, siempre los hallaremos rodeados de una série de lamelas, que son cuerpos pequeños llamados

por los anatomistas lagunas, i algunas veces corpúsculos óseos. Actualmente es jeneral la creencia de que son huesos. Hai una membrana fibrosa que cubre los huesos i que se llama periostio, i en el centro tienen lo que se llama medula. Las celdillas de los huesos difieren en tamaño segun la familia del animal a que pertenecen; de manera que una persona conocedora de la estructura del hueso, puede, con ayuda del microscopio, descubrir si un pedazo, por pequeño que sea, i apénas perceptible a la simple vista, pertenece a un hombre, a un mamífero, a una ave o a un pez. Debemos al profesor Quebert, Presidente de la Sociedad Microscópica de Londres, el descubrimiento de un hecho notable respecto de las celdillas de los huesos; i es, que el tamaño de ellas corresponde al de los glóbulos de la sangre. En la sangre del sér humano los glóbulos conservan la misma relacion de tamaño que en todos los demas animales, si los comparamos con los agujerillos de los huesos.

Esto por lo que toca a la estructura microscópica del hueso. Vamos ahora a tratar de la composicion química de él. Jeneralmente la composicion de todos los huesos es la siguiente: materia orgánica, 40 partes; fosfato de cal, 50 partes; carbonato de cal, 8 partes; fluórido de calcio, 1 parte; otras sales, 1 parte. Resulta que la jelatina, que es la parte que compone el tejido orgánico, i el gordo que se encuentra en la medula, constituyen las 40 partes; miéntras que el fosfato de cal se compone de 50 partes; i luego el carbonato de cal de los huesos humanos i de los huesos de todos los animales superiores, guarda una proporcion de 8 por ciento. Se encuentra tambien en ellos 1 por ciento de fluórido de calcio. Hai ademas sulfatos de soda, de potasa i magnesia, i otras sales en la proporcion de 1 por ciento.

Hablemos ahora sobre las propiedades de estas partes constituyentes, como que ellas son las que hacen los huesos tan valiosos en las artes.

Al hablar del cuero hemos tratado detenidamente de la jelatina, i por consiguiente es escusado repetir aquí lo que ya queda espuesto en este sentido.

Pasemos ahora a examinar el gordo i veremos que tambien forma una parte importante en la composicion del hueso i que manifiesta poca economia el arrojarse los desperdicios de él; porque hai personas dispuestas a comprarlos para aprovechar, no tanto el fosfato de cal i la jelatina, sino el gordo, que sirve para hacer velas i jabon. El fosfato de cal es una sustancia cuya composicion es mui sencilla, i uno de sus principales elementos es el fósforo, que es tan inflamable que hai que conservarlo en agua para impedir que se incendie. Combinado con oxígeno, forma lo que se llama ácido fosfórico, el cual se une a la cal para convertirse en fosfato de cal. Existe una íntima relacion entre el carbonato de cal i el fosfato de cal, como que son las sustancias que contribuyen principalmente a formar los esqueletos de todo el reino animal.

El esqueleto del coral no es otra cosa que una masa de carbonato de cal. En los insectos, en los cangrejos i en las langostas se encuentra tambien algo de fosfato de cal; de manera que aumenta el fosfato de cal i disminuye el carbonato de cal hasta que llegamos al hombre, en quien se encuentra la mayor cantidad de aquél.

El fluórido de calcio ocurre, no solo en los huesos humanos, sino tambien en los de los animales inferiores; i se ha observado un hecho mui curioso en una multitud de huesos fósiles de elefantes i de otras animales traídos del Himalaya, i es, que contienen, no fosfato de cal i carbonato de cal, sino fluórido de calcio. Por esto han supuesto algunos que los huesos de los animales se forman realmente de fluórido de calcio, miéntras que otros han conjeturado que tales huesos, miéntras se hallan sepultados en la tierra, cambian el fosfato de cal en fluórido de calcio. Para esplicar este fenómeno de una manera mas

satisfactoria, debemos tener en cuenta que el carbonato de cal es insoluble en el agua; pero si el agua está cargada de gas ácido carbónico, como sucede cuando queda en contacto con la atmósfera, tiene la propiedad de disolver el carbonato de cal así como el fosfato de cal. Este es el único modo como podemos comprender por qué las plantas pueden absorber el fosfato de cal.

Ademas del fosfato i del carbonato de cal i del fluórido de calcio, hai ciertas sales que en nada contribuyen a la utilizacion del hueso en las artes.

En una conferencia anterior vimos ya que hai ciertos artículos que se aplican para la construccion de instrumentos sólidos, i entro ellos pueden figurar las conchas de que se hacen cabos de cuchillos, los cuales tambien pueden fabricarse de madera, de hueso i de marfil. La aplicacion del hueso es mui jeneral para cierta clase de utensilios, i sobre todo, para uno de los objetos mas indispensables, que son los botones. Producen éstos en enorme cantidad en Birmingham i Sheffield, de donde se esportan por toneladas para espendellos en el mundo entero. Son los botones de hueso uno de los artículos mas baratos i mas necesarios al mismo tiempo para toda persona medianamente civilizada. De hueso se hacen tambien trabajos de talla, peines, cepillos, puños de paraguas, cuchillos i tenedores, dedales, anillos e infinidad de adornos que todo el mundo conoce. En los establecimientos donde estos efectos se fabrican, no se desperdician ni la viruta ni el aserrin, de que suelen sacarse cola, engrudo i hasta alguna sustancia alimenticia.

Ya hemos dicho que el fosfato de cal se compone de cierta cantidad de fósforo, oxígeno i calcio. Pero, aunque el fosfato de cal hace largo tiempo que se conoce con el nombre de *Apatite*, no es este mineral la sustancia de donde se obtiene el fósforo que se emplea en las artes. Despues de que hirviendo los huesos se saca de ellos la jelatina, queda el fosfato de cal, que, tratado por el ácido sulfúrico, deja un residuo de ácido fosfórico, el cual se mezcla con carbon en una retorta. Combinado el carbon con el oxígeno, forma el gas ácido carbónico, i se destila el fósforo, como lo hacen jeneralmente los químicos. Este procedimiento da lugar a multitud de curiosas esperiencias que muestran la composicion de la atmósfera, la naturaleza de la combustion, e infinidad de efectos que no pudieran patentizarse por medio de otros agentes. En las artes para lo que tiene mas aplicacion esta sustancia es para la fabricacion de los fósforos.

Muchos de nosotros alcanzamos a recordar los tiempos en que para encender una vela se necesitaban piedra, yesca i eslabon i una pajucla azufrada. Cuánto habia que soplar, i a veces cuántas lágrimas costaba prender la lumbrera o encender una bujía! Afortunadamente ya todo esto se acabó, merced al uso que actualmente se hace del fósforo i de sus compuestos. Cuando empezaron a usarse los fósforos fué tanta la admiracion que causaron, que hasta las autoridades prohibieron su uso porque los consideraban peligrosos. Hoy sin embargo su uso es tan jeneral, que hasta las personas mas indijentes los consideran artículo de primera necesidad en el servicio doméstico.

(Continuará.)

## COSMOS,

o ensayo de una descripcion física del mundo,  
por A. DE HUMBOLDT.

(Continuacion.)

Las variaciones horarias del barómetro presentan en las rejiones intertropicales dos *maximas* (a las nueve o nueve y cuarto de la mañana i a las diez i media o diez i tres cuartos de la noche), i dos *mínimas* (a las cuatro o cuatro i cuarto de la tarde, i a las cuatro de la madrugada, es decir casi en las

horas de mas calor i de mas frio del dia). El estudio de estas variaciones ha sido para mí, durante mucho tiempo, objeto de asiduas observaciones de dia i de noche. Su regularidad es tal, que por la simple inspeccion del barómetro se puede determinar la hora que es, principalmente de dia, sin temor de equivocarse en mas de 15 a 17 minutos por término medio; i tal su permanencia, que ni las tormentas, ni las tempestades, ni las lluvias, ni los temblores de tierra son parte a perturbarla, i así persiste en las cálidas rejiones del litoral del Nuevo Mundo como en las mesetas situadas a 14,356 piés de altura, donde la temperatura média baja a 7°. Desde el ecuador hasta el paralelo septuajésimo de latitud septentrional, en el cual ha hecho Bravais una série de observaciones exactísimas, la amplitud de las oscilaciones diurnas decrece de 1,54 líneas a 0, 21 de línea. Algunos han creído que en parajes mucho más próximos al polo era menor la altura media del barómetro a las 10 de la mañana que a las 4 de la tarde, de suerte que en estos climas se hallarian realmente invertidas las horas del máximum i del mínimum; empero las observaciones de Parry en el puerto de Bowen (73° 14') no justifican, en manera alguna, semejante creencia.

Merced a las corrientes ascendentes de la atmósfera, la altura média del barómetro es algo menor en el ecuador i en las rejiones intertropicales en jeneral, que en las rejiones de las zonas templadas; i parece que llega a su máximum en la Enropa occidental entre los paralelos de 40° i de 45°. Con el objeto de que pueda estudiarse la distribución de éstos fenómenos por la superficie del globo, ha propuesto Kämtz una manera de representacion gráfica, que consiste en unir por medio de curvas los lugares en que son iguales las diferencias médias entre las extremas alturas mensuales del barómetro; tales son las líneas *isobarométricas*, cuyas curvaturas i situacion jeográfica conducen a resultados importantísimos para el estudio de la influencia que sobre las oscilaciones de la atmósfera ejercen la configuracion de las tierras i la estension de los mares. El Indostan, con sus elevadas cadenas de montañas i su península triangular, i las costas orientales del Nuevo Continente hácia el punto en que las aguas calientes del Gulf-Stream se dirijen al Este (Terranova), presentan oscilaciones isobarométricas mas considerables que las Antillas i la Europa occidental. Los vientos reinantes son la principal causa que determina la disminucion de la presion atmosférica; i donde quiera que ésta presion disminuye, crece en la misma proporcion la altura média del mar, segun resulta de las observaciones de Daussy.

Las variaciones que se reproducen regularmente en la presion atmosférica por períodos horarios o anuales; los cambios repentinos, dañosos por lo comun, que sobrevienen accidentalmente a la misma presion; i, en jeneral, todos los fenómenos cuyo conjunto constituye el estado del cielo, deben atribuirse en gran parte al poder calorífico de los rayos del sol; de donde resulta, que la direccion de los vientos, la altura del barómetro, los cambios de temperatura i el estado higrométrico del aire son fenómenos conexos. Los resultados de una larga série de observaciones, que se comenzaron mucho tiempo há, a propuesta de Lambert, se hallan reducidos a tablas que indican la presion atmosférica correspondiente al área de cada viento; cuyas tablas, conocidas con los nombres de *rosas náuticas barométricas*, o *rosas barométricas de los vientos*, han permitido escudriñar mas profundamente el enlace de los fenómenos meteorológicos. Dove ha reconocido por medio de consideraciones admirablemente delicadas, que la lei de rotacion de los vientos, por él mismo establecida para uno i otro hemisferio, es la causa principal de muchos de los grandes fenómenos que ocurren en el océano aéreo.

La diferencia de temperatura entre las rejiones ecuatoriales i las polares enjendra dos corrientes opuestas, la una en las elevadas rejiones de la atmósfera, i la otra en la superficie del globo. Como los puntos situados hácia el ecuador i los situados hácia los polos están animados de rotaciones muy

diferentes, resulta que se inclina hácia el Este la corriente que viene del polo, al paso que la equinoccial se inclina hácia el Oeste. De la lucha de estas dos corrientes; del lugar en que la superior desciende hasta tocar en la superficie, i de su reciproca penetracion, dependen no solamente las variaciones mas importantes de la presion atmosférica, los cambios de temperatura en las capas aéreas i la precipitacion de los vapores acuosos condensados, sino tambien la formacion i la variedad de figura de las nubes, como lo ha demostrado Dove. La forma de los nublados, que tanto movimiento i encanto presta a los paisajes, nos revela lo que pasa en las elevadas rejiones de la atmósfera; cuando el aire está en calma, las nubes dibujan en el cielo de un caluroso dia de verano, "la imájen proyectada" del suelo, el cual irradia abundantemente calorífico hácia el espacio.

Cuando la irradiacion obra sobre grandes superficies continentales i oceánicas cuya situacion relativa satisface ciertas condiciones, como, por ejemplo, entre la costa oriental del Africa i la costa occidental de la península indica, se hacen patentes sus efectos, produciendo los monzones de los mares de la India, o el Hippalos (favonio) de los navegantes griegos, cuya direccion; periódicamente variable con la declinacion del sol, fué facilmente reconocida i aprovechada desde la mas remota antigüedad. Así comenzó la Meteorología; el conocimiento de los monzones, esparcido en el Indostan, en China, en el oriente del Golfo Arábigo, al oeste del mar Malayo; la nocion todavia mas antigua i mas jeneral de las brisas de mar i tierra, tales fueron los primeros, los débiles rudimentos de una ciencia que hace actualmente rapidísimos progresos. Los *apostaderos magnéticos*, cuya larga série atraviesa hoy dia desde Moskow a Pekin todo el Asia setentrional, i cuyos trabajos deben comprender el magnetismo terrestre i los demas fenómenos meteorológicos, están llamados a esclarecer con importantes resultados la teoria de los vientos. Comparando las observaciones recojidas en diversos puntos de esta inmensa línea, se podrá decidir, por ejemplo, si los vientos del Este soplan sin interrupcion desde la meseta desierta de Gobi hasta el interior del imperio ruso, o si la corriente producida por la precipitacion del aire en las rejiones elevadas no comienza hasta la mitad de la cadena de los apostaderos. Entonces se sabrá, literalmente hablando, de donde viene el viento. Si no se tienen presente para el resultado que se busca mas que los lugares donde se han estado haciendo por espacio de mas de 20 años observaciones sobre la direccion de los vientos, se echa de ver, segun los recientes i esmerados cálculos de G. Mahlmann, que el viento O. S. O. es el viento reinante en las latitudes medias de las zonas templadas de ámbos continentes.

Bajo ciertos puntos de vista, nuestras ideas sobre la *distribucion del calor* atmosférico han ganado en claridad, desde que se ha tratado de someter los fenómenos a una manera uniforme de representacion gráfica, enlazando unos con otros, por medio de un sistema de líneas, todos los puntos en que han sido determinadas con exactitud las temperaturas médias del año, del verano i del invierno. El sistema de las líneas *isotermas*, *isoteras* e *isoquimenas*, que yo propuse en 1817, podrá tal vez suministrar una base segura a la climatología comparada, si los físicos consienten en reunir sus esfuerzos para perfeccionarle. Así es como el estudio del magnetismo terrestre ha llegado a ser una verdadera ciencia, desde el dia en que los resultados parciales fueron reunidos i representados gráficamente por líneas de igual declinacion, de igual inclinacion i de igual intensidad.

La voz *clima*, tomada en su acepcion mas jeneral, sirve para designar el conjunto de variaciones atmosféricas que afectan nuestros órganos de una manera sensible; a saber: la temperatura, la humedad, los cambios de la presion barométrica, la calma de la atmósfera, los vientos, la tension mas o ménos fuerte de la electricidad atmosférica, la pureza del aire o la presencia de miasmas mas o ménos deletéreos, en fin, el grado ordinario de transparencia i de serenidad del cielo. Esta última circunstancia influye no solamente sobre

los efectos de la irradiación calorífica del suelo, sobre el desarrollo orgánico de los vegetales i la madurez de los frutos, sino también sobre la moral del hombre i la armonía de sus facultades.

Si la superficie de la tierra estuviese formada de un solo fluido homogéneo, o de capas que tuviesen el mismo color, la misma densidad, el mismo resplandor, la misma facultad de absorber los rayos solares, el mismo poder de irradiar el calorico hácia los espacios celestes, todas las líneas isotermas, isoterms o isoquimenas se dirijirian paralelamente al ecuador. Según esta hipótesis, las propiedades absorbente i emisiva del calor i de la luz, serian por todas partes las mismas en la superficie del globo, a igual latitud. De este estado medio, que no excluye ni las corrientes de calorico en el interior del globo ni en su cubierta gaseosa, ni la propagación del calor por las corrientes de aire, es de donde debe partir, como de un estado primitivo, la teoría matemática de los climas. Todo lo que hace variar las propiedades absorbente i emisiva en algunos puntos situados en paralelos iguales, produce una inflexion en las líneas isotermas. La naturaleza de estas inflexiones; los ángulos en que las líneas isotermas, isoterms o isoquimenas cortan los círculos de latitud; la posición del punto mas entrante o mas saliente de su concavidad o de su convexidad con relacion al polo del hemisferio correspondiente, son efectos de causas que modifican, con mas o ménos energía, la temperatura, bajo las diversas latitudes geográficas.

Es una feliz circunstancia para el progreso de la climatología, el que la civilización europea se haya establecido sobre continentes opuestos, o mas bien que haya irradiado de nuestra costa occidental hasta una costa oriental atravesando el Atlántico. Luego que, después de muchas tentativas efímeras en Islandia i en la Groenlandia, fundaron en fin los habitantes de la Gran Bretaña sobre el litoral de los Estados Unidos de América sus primeras colonias duraderas, cuya población se aumentó rápidamente, merced a las persecuciones religiosas, al fanatismo i al amor a la libertad, los colonos que habian ido a establecerse entre la Carolina del Norte i la embocadura del San Lorenzo, se sorprendieron de experimentar inviernos mucho mas frios que los de Italia, Francia i Escocia, bajo las mismas latitudes de estos países. Semejante diferencia de climas debia tener despierta la atención; sin embargo, esta observación no llegó a ser realmente fecunda en resultados para la Meteorología, sino cuando pudo basarse en datos numéricos, expresivos de las temperaturas medias anuales. Comparando de esta manera a Nain en la Costa del Labrador con Gotemburgo, Alifax con Burdeos, Nueva York con Nápoles, San Agustín en la Florida con el Cairo, se observa, que en unas mismas latitudes, las diferencias entre las temperaturas medias del año en la América oriental i las de la Europa occidental, son, yendo del Norte al Sud,  $11^{\circ} 5'$ ;  $7^{\circ} 7'$ ;  $3^{\circ} 3'$ ; i casi  $0^{\circ}$ . El decrecimiento progresivo de estas diferencias en una serie que comprende  $28^{\circ}$  de latitud, salta claramente a la vista. Más lejos, hácia el Sur, bajo los mismos trópicos, las líneas isotermas son siempre paralelas al ecuador. Se vé, pues, por los ejemplos precedentes, que estas preguntas que tan frecuentemente se hacen en los círculos de la sociedad: "Cuántos grados la América (sin distinguir entre las costas del Oeste i del Este) es mas fria que la Europa? ¿qué diferencia hai entre las temperaturas medias del año en el Canadá o en los Estados Unidos i en Europa? se vé, decimos, que bajo una forma tan absoluta i tan jeneral, tales preguntas carecen de todo sentido. La diferencia, en efecto, no es constante, pues varía de un paralelo a otro; i sin una comparación especial de las temperaturas de invierno i de verano en las costas opuestas, es imposible formarse una idea exacta de las verdaderas relaciones que existen entre los climas, así como apreciar su influencia sobre la agricultura, la industria i el bienestar de las poblaciones.

Al indicar las causas que pueden modificar la forma de las líneas isotermas, distinguire las que elevan la tempera-

ra de las que tienden a hacerla bajar. La primera clase comprende:

La proximidad de una costa occidental en la zona templada;

La configuración peculiar a los Continentes que están divididos en islas numerosas;

Los mediterráneos o los golfos que penetran mui adentro en las tierras;

La orientación, es decir, la posición de una tierra respecto a un mar sin hielos, que se estiende mas allá del círculo polar, o con relacion a un continente de considerable extensión, situado bajo el mismo meridiano hácia el ecuador, o por lo ménos en el interior de la zona tropical;

La direcccion Sur i Oeste de los vientos reinantes, tratándose del borde occidental de un Continente situado en la zona templada, i sirviendo las cadenas de montañas de baluarte i de abrigo contra los vientos que vienen de rejiones mas frias;

La falta de pantanos cuya superficie permanezca cubierta de hielo en la primavera i hasta principios del estío;

La falta de bosques, en un suelo seco i arenoso; la serenidad constante del cielo durante los meses del estío; en fin, la vecindad, si sus aguas son mas calientes que las del mar ambiente.

Entre las causas que hacen bajar la temperatura debo colocar:

La altura sobre el nivel del mar de una rejion que no ofrezca mesetas considerables;

La vecindad de una costa oriental para las latitudes altas i medias;

La configuración compacta de un continente cuyas costas estén desprovistas de golfos;

Una grande extensión de tierras hácia el polo i hasta la rejion de las nieves perpetuas, a ménos que no haya entre la tierra i esta rejion un mar constantemente libre de hielo en el invierno;

Una posición geográfica tal, que las rejiones tropicales de la misma longitud esten ocupadas por el mar, o en otros términos, la ausencia de toda tierra tropical bajo el meridiano del país cuyo clima se trata de estudiar;

Una cadena de montañas que por su forma o dirección estorbe el acceso de los vientos calientes, o bien aún la proximidad de picos aislados, por causa de las corrientes de aire frio que descienden a lo largo de sus vertientes;

Los bosques de grande extensión, porque impiden a los rayos solares obrar sobre el suelo; porque sus órganos apendiculares (las hojas) provocan la evaporación de una gran cantidad de agua, en virtud de su actividad orgánica, i porque aumentan la superficie susceptible de enfriarse por vía de irradiación, es decir, que los bosques obran de tres maneras: por su sombra, por su evaporación i por su irradiación;

Los numerosos pantanos que en el Norte forman, hácia la mitad del estío, verdaderos ventisqueros en la mitad de las llanuras.

Un cielo nebuloso de estío, porque intercepta una parte de los rayos del sol;

Un cielo de invierno mui puro, porque favorece la irradiación del calorico.

La acción simultánea de todas estas causas reunidas, principalmente de aquellas que dependen de las relaciones de extensión i de configuración de las masas opacas (los continentes) i de las masas diáfanos (los mares), determinan las inflexiones de las líneas isotermas proyectadas sobre la superficie del globo. Las perturbaciones locales producen los puntos entrantes i salientes convejos i cóncavos de estas líneas. Como estas causas se clasifican en diferentes órdenes, debemos empezar considerándolas aisladamente. Más tarde, para obtener su efecto total sobre el movimiento de las líneas isotermas, es decir, sobre la dirección i las curvaturas locales de estas líneas, examinaremos cómo estas causas reunidas se modifican, se anulan, o se refuerzan mutuamente, lo mismo que si se tratase de pequeños movimientos ondulatorios

que se reencuentran i se cruzan. Tal es el espíritu del método por el cual me honro en creer que será posible algun día someter inmensas series de hechos, aislados en la apariencia, a leyes empíricas espesadas numéricamente, i poner de manifiesto su dependencia recíproca.

Los alizos (vientos del Este de la zona tropical), producen remolinos o contra-corrientes, que imprimen la dirección Oeste u Oeste Sudoeste a los vientos reinantes de las zonas templadas; por cuya razón, estos últimos son vientos terrales con relación a una costa oriental, i vientos marítimos con relación a una costa occidental. Ahora bien: no siendo la superficie del mar tan susceptible de enfriarse como la de los continentes, a causa de la enorme masa de las aguas i de la precipitación inmediata de las partículas enfriadas, resulta de aquí que las costas occidentales deben ser más calientes que las costas orientales, contando siempre con que alguna corriente oceánica no venga a modificar su temperatura. Esta diferencia fué notada la primera vez por un joven compañero de Kooc, el ingeniero Jorge Forster, que de una manera tan eficaz ha contribuido a alimentar en mí la afición a las empresas lejanas. Lo mismo sucede con la analogía que existe, en cuanto a la temperatura, entre la costa occidental de la América del Norte, bajo las latitudes medias, i la costa occidental de Europa.

Aun en las rejiones del Norte existe una diferencia muy notable entre las temperaturas medias anuales de las costas orientales i de las costas occidentales de América. En Nain, en el Labrador (latitud  $57^{\circ} 10'$ ), la temperatura es de  $3^{\circ}$ , 10, bajo cero; mientras que es todavía de  $6^{\circ}$ , 9, sobre cero en Nuevo-Arcánjel, en la costa Noroeste de la América rusa. La temperatura media del estío es apenas de  $6^{\circ}$ , 2 en el primer punto, i de  $13^{\circ}$ , 8 en el segundo. Pekin (latitud  $39^{\circ} 54'$ ), en la costa oriental del Asia, posee una temperatura media anual ( $11^{\circ} 3$ ) menor que la de Nápoles, el cual se halla sin embargo situado algo más al Norte: la diferencia pasa de  $5^{\circ}$ . La temperatura media del invierno en Pekin es cuando menos, de  $3^{\circ}$  bajo cero; i en la Europa occidental, en Paris mismo (lat.  $48^{\circ} 50'$ ), de  $3^{\circ}$ , 3 sobre cero. Los inviernos de Pekin son tambien, por término medio, dos grados i medio más frios que los de Copenhague, a pesar de la situación mucho más setentrional de esta última ciudad ( $17$  de latitud más al Norte que Pekin).

Ya hemos hablado de la lentitud con que la enorme masa de aguas del Océano sigue las variaciones de temperatura de la atmósfera, deduciendo la consecuencia de que el mar sirve para igualar las temperaturas, i mitigar los rigores del invierno a la par que los calores del estío. De aquí, una oposición importante entre el clima de las islas o de las costas, propio de todos los continentes articulados, ricos en penínsulas i en golfos, i el clima de lo interior de una gran masa compacta de tierras firmes; contraste u oposición que Leopoldo de Buch ha desarrollado completamente por primera vez, sin que al gran jeólogo se le haya escapado ninguno de sus rasgos característicos, ninguno de sus efectos sobre la fuerza de la vegetación, el desarrollo de la agricultura, la transparencia del cielo, la irradiación calorífica del suelo i la altura de las nieves perpetuas.

(Continuará).

## VARIEDADES.

**EL TERMÓMETRO**—Enrojeciendo al fuego una barra de hierro, de un metro, se observa que es más larga i más gruesa cuando está encendida que lo era antes, i sin embargo, su peso es el mismo. Caliente no puede pasar por la argolla por donde pasaba fría. Poniendo al fuego una vasija de agua que no esté llena enteramente, se nota que se va llenando a medida que se calienta, i esto sin que se añada una sola gota de agua. Por último, si se cierra herméticamente una vejiga medio llena de aire i se calienta, se llena enteramente, sin que se haya intro-

ducido más aire. Todas estas esperiencias fáciles de hacer, nos demuestran que el calor tiene la propiedad de aumentar el volumen de los cuerpos, sin aumentar su peso.

En cuanto cesa el calor, recobra el cuerpo su primer volumen; esto es, la barra de hierro no tiene más de un metro, la vasija ha mermado i la vejiga se arruga.

Puesto que el volumen de los cuerpos se aumenta conforme se calientan, claro es que ese aumento puede servir para medir las cantidades de calor; pero no es suficiente lo que crece el volumen en la barra de hierro para que pueda trazarse en ella una escala visible.

En la barra de un metro no pasa de dos centímetros, aunque la sometan a un fuego muy vivo. Entre los frios más rigorosos del invierno i los calores más fuertes del verano, no se alarga más de medio centímetro; ahora bien: los hombres se han dado maña para hacer sensible ese aumento del volumen de los cuerpos.

Se llena, pues, una bolita de vidrio, tan grande como una cereza, de espíritu de vino con color rojo, o de mercurio, i se suelda ese receptáculo, cuya forma puede tambien ser oblonga, a un tubo muy angosto. El líquido aumenta en volumen a medida que se calienta; mas no puede romper la bola porque encuentra abierto el canal del tubo, i por allí sube. Claro es que cuanto más gruesa sea la bola, más líquido hai, i que cuanto más angosto sea el tubo, más sensible será el aumento de volumen. La parte alta del tubo está cerrada i completamente vacía de aire.

¿Cómo se introduce el mercurio en la bola por un tubo tan angosto que apenas dejaria pasar un cabello? Nada más fácil: calientan mucho la bola de vidrio i todo el aire que contenia sale por el tubo; meten luego la extremidad del tubo en mercurio o en espíritu de vino, i soplan sobre la bola para enfriarla. Ya no puede entrar aire, puesto que la abertura del tubo está dentro de un líquido, i sucede entonces que el peso de la atmósfera obliga al mercurio o al espíritu de vino a entrar en el tubo i pronto la bola se encuentra llena.

Para facilitar el uso del termómetro se trazan unas rayas divisorias en la tablilla que sostiene el tubo, i se acompañan con números: es lo que se llama la escala del termómetro. Se hace esta escala tomando dos puntos fijos. Se introduce en nieve fundente o en hielo derretido el tubo preparado como hemos dicho. El mercurio se enfria, merma en volumen, i la columnilla baja por el tubo hasta cierto punto. En este punto ponen el cero. Se puede dejar el tubo un día o un mes en la nieve derretida sin que el mercurio pase de cero: ya tenemos uno de los puntos fijos. A medida que el agua calienta el líquido, éste crece i va subiendo la columna hasta que el agua entra en ebullición; entonces se detiene, i en vano se avivaria el fuego por todos los medios, el agua que hierve no calienta más. En el punto a que ha subido en el tubo la columna de líquido, marcan 100, i despues dividen el espacio comprendido entre estos dos puntos en 100 partes, que se llaman grados. Pongamos un ejemplo: cuando se quiere saber la temperatura del agua de un baño, se introduce en ella el termómetro i se mira el número a que sube la columna de mercurio al cabo de algunos instantes; i si sube al número 28 de la escala, se dice que el baño está a la temperatura de 28 grados. Tambien se marcan algunos grados debajo del cero, porque a veces el aire es más frío que el hielo fundente. En Francia hai inviernos en que el termómetro baja a 10 i 15 grados bajo cero, i en Rusia a 20 i a 30. La sangre circula en el cuerpo del hombre a la temperatura constante de 38 grados.