

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 a 8 páginas cada uno, vale \$ 0,75.

Bogotá, 30 de mayo de 1874.

AJENCIA 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.

Los sirvientes del estómago.....	161
Guía de Institutores.....	162
La ciencia de las cosas familiares.....	163
VARIIDADES—Cósmos o descripción física del mundo.....	164
Atracción de las montañas.....	167
A Alejandro de Humboldt.....	168
ANUNCIOS.—Lectura útil i barata.....	168
Lenguas indígenas.....	168

LOS SIRVIENTES DEL ESTÓMAGO.

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

CONVERSACION 18.^a

EL CEREBRO.

Hémos aquí en el gabinete o despacho de la direccion! No hai en él mucha luz, pero la que hai nos basta por ahora, para ver el cuarto i los muebles. Otra cosa será cuando nos propongamos registrar cajones i gavetas.

No creas que destapando el cráneo por encima podriamos examinar bien su contenido: no veríamos más que un forro, un casquete pardusco hendido por la mitad i surcado en todos sentidos por grandes dobleces en zigzag, cuyo aspecto es de equivocarse con el de un monton de intestinos replegados sobre sí mismos. No es por aquí por donde se debe observar.

Cuando se quiere ver bien el interior de una casa, no entra uno por el techo, como los ladrones, sino por la puerta; i nosotros haremos lo mismo.

Colémonos adentro, junto con la medula espinal, por el agujero del occiput: esto es buen lugar para dar principio a nuestra inspeccion.

Allí quedamos precisamente encima de "ese monton irregular de protuberancias, de puntas, de pezones óseos" que forma la base del cráneo i ante cuya descripción retrocedí otra vez, al llegar a esta escabrosa parte del esqueleto. Como el cerebro se amolda el cráneo, o, para ser más exacto, al cráneo al cerebro, quedas ya notificada de que vamos a encontrar toda clase de accidentes topográficos.

No bien entra la medula, empieza a ensancharse; i sigue engrosando sin cesar hasta formar una especie de *pirámide* arredondeada, i tal es en efecto el nombre dado a cada una de las dos mitades de esta parte de la medula, que sigue llamándose medula aunque ya internada en el cráneo. I conserva allí a tal punto su forma jeneral que seria imposible desconocerla, por lo cual la han bautizado (en este paraje) *medula prolongada*.

Allí recibe, uno sobre otro, en un espacio de algunos centímetros, siete pares de nervios, que llegan de la lengua, de la boca, del oído i de la cara. Siendo mucho más activo el servicio en esta rejion que a lo largo de la columna vertebral, es mui natural encontrar allí en mucha mayor cantidad los alambres avisadores.

Ya te he dicho que las fibras nerviosas, venidas como a

concurso de todos los puntos del cuerpo, siguen corriendo por la medula hácia el cerebro. Las que llegan del costado derecho del cuerpo pasan a la izquierda, i las del izquierdo pasan a la derecha. Más tarde verás la consecuencia de este cruzamiento de las fibras, que el indiscreto escalpelo de los anatomistas ha descubierto dentro de la pirámide, en donde se hace a escondidas.

Verificado este trueque como de *lanceros*, comienza la gran trasformacion.

La parte superior de la medula se lanza de repente a derecha e izquierda dilatándose prodijiosamente, i viene a ser el *cerebelo*.

Pon la mano sobre el bulto avanzado que la parte baja del cráneo forma encima del cuello: allí está el cerebelo o pequeño cerebro, diminutivo que no debe olvidarse en el capítulo de diminutivos de la gramática. I es en realidad un cerebro chiquito, enteramente distinto del grande, debajo del cual desaparece al espiar por encima la masa cerebral. Tiene una estructura peculiar, i sus funciones son tambien probablemente especiales.

Su superficie está plegada como la del cerebro, pero los pliegues están aquí dispuestos de un modo mui diverso. Se les ha comparado a las fojas de un libro; mas yo no veo allí nada de esto, sino algo semejante a un chal gris oscuro, doblado con pliegues mui menudos como para hacer un tapon redondo con un hueco o concavidad en el centro.

Hablo de un chal gris porque el cerebelo está compuesto de esa sustancia gris que constituye el corazon de la medula espinal; pero en lo interior parece mechada de cuerdas de sustancia blanca dispuestas de tal manera que al cortar el órgano por el centro dichas cuerdas figuran allí con mucha regularidad la imájen de una hoja de árbol con todos sus hilos: dibujo que los anatomistas en una humorada poética denominaron *el árbol de la vida*.

Tu cerebro es mui pequeño, mucho más pequeño que el mio que apenas formará la octava parte de la masa total alojada en mi cráneo. Digo apenas, o poco más o ménos, porque allí no hai cosa fija e invariable, i en vida de un individuo no se le puede medir i pesar con exactitud. Este es un órgano tardío en su desarrollo, como el de los huesos. Para empezar a desarrollarse aguarda en los jóvenes la edad de la barba i en las señoritas la de la razon.

El cerebelo se divide en dos mitades semejantes, como lo manda la línea medianera. Estas dos mitades se juntan por abajo por un grueso manajo de sustancia blanca que va a apoyarse en la base del cráneo, cubriendo, como el arco de un puentecillo sobre un arroyo, el resto de medula prolongada sobre la cual pasa.

La medula desaparece en este punto, cojida comp en un anillo entre el cerebelo que la desploma o tuerce fuera de la perpendicular, i su manajo de union. A causa de esto se ha llamado *protuberancia anular* este manajo que sale o resalta fuera del cerebelo; i lo han llamado tambien el *punte de Varole*.

La ciencia, como todas las cosas, tiene sus horas, sus épocas de fortuna. Varole, discípulo del célebre Vesale, fué del siglo XVI, época de los grandes descubrimientos jeográficos tanto en el cuerpo humano como en el globo terrestre. Llegó en el momento en que la naciente anató-

mía comenzaba los suyos, i le tocó ser uno de los primeros que levantaron el mapa del cerebro, en el cual dejó escrito su nombre. El puente de Varole equivale al estrecho que descubrió su contemporáneo Magallanes. Ya la geografía del cerebro parece completa, i rara cosa quedará en él por descubrir; pero en los días de Varole las exploraciones anatómicas eran tan peligrosas como las expediciones de aquellos intrépidos navegantes que se lanzaban a dar la vuelta al mundo en buques como cáscaras de nuez en comparación de los actuales. Eran novedades que oían a herejía, por lo cual cuentan que Vesale tuvo que esconderse como malhechor para dar sus primeras lecciones. Algo tal vez me habria tocado a mí por estarte enseñando tales cosas.

Pasado el puente de Varole la medula reaparece en la forma de dos cordones gruesos que se confunden pronto en una masa apezonada, cuyos caprichos o accidentes ejercitaron mucho la imaginación de los primeros exploradores. Vieron allí toda clase de semejanzas, a las cuales dieron nombres a cual más estrambótico; pero para qué detenerse con esto cuando hasta la fecha no se ha podido descubrir el oficio que desempeñan esas cuencas i montículos en el servicio de la máquina humana?

El todo remata con cuatro pequeñas eminencias llamadas *lóbulo ópticos*, porque presiden a la vista. Allí vienen a sujetarse al órgano central las ramas principales del nervio del ojo, es decir, del nervio gracias al cual vemos, pues el ojo tiene todavía otros nervios que producen su sensibilidad exquisita i sus multiplicados movimientos.

La rejión de los lóbulos ópticos es en cierto modo el coronamiento de la medula, que allí se detiene; pero no obstante, no hemos concluido con ella todavía.

Recuerdas lo que te dije del hueso de la nariz, de esa vértebra imperfecta que parece "un último esfuerzo de la naturaleza una vez terminada la construcción de la columna vertebral?" La idea que entonces traté de darte, tiende a confirmarse ahora. Obsérvese también un último esfuerzo de construcción en la medula una vez llegada a su término. De su extremidad salen dos aditamentos como cuernos, que parecen su prolongación, i adivina a dónde van! Son precisamente los *lóbulos olfatorios*, encargados del departamento de los olores, i desembocan en el fondo de la nariz.

Antes de rematar en ese sobrado de la vértebra nasal vimos que la columna se extiende i arquea en forma de bóveda para formar el cráneo. Lo mismo sucede con la medula: antes de producir los lóbulos olfatorios da nacimiento al prodigioso huésped para quien la bóveda del cráneo ha sido construida.

Los dos gruesos cordones que salen de debajo del puente de Varole se llaman los *pedúnculos del cerebro*; i ya sabrás tal vez que en botánica se llama pedúnculo el rabito de las frutas, como de la cereza i la manzana, de donde estas cuelgan. Pero nunca hubo pedúnculo que cargase fruta comparable a la que brota aquí sobre la medula. En tanto que su parte inferior sigue patentemente recorriendo la base del cráneo, desplégase hácia arriba, i proyectando sus fibras en todas direcciones va a perderse en la vasta expansión del cerebro propiamente dicho.

GUIA DE INSTITUTORES

POR ROMUALDO B. GUARIN

Director de una de las escuelas de Bogotá.

(Continuacion.)

ATENCION.

La atención es el ojo del espíritu, i sin ella son nada las palabras del maestro, los modelos, los libros. La primera tarea del maestro consiste, pues, en hacer adquirir a los niños la atención.

Por lo regular los niños que se ponen bajo la direc-

ción del maestro han llevado una existencia monótona, i echado aquí i allí ojeadas sin objeto sobre la superficie de las cosas; nada observan, en nada se fijan, tomen todo esfuerzo i huyen de todo lo que les parece serio; pero como ninguno carece del todo de una necesidad que la naturaleza ha dado al hombre para animar su inteligencia, que es la curiosidad, la cual crece a medida que se alimenta, el maestro se propondrá aprovechar esta necesidad valiéndose de la sorpresa i de las impresiones agradables: excítase la curiosidad del niño por medio de impresiones vivas i de objetos nuevos, interétese por el atractivo del placer, i se conseguirá de él una atención viva i perseverante en vez de la inerte, extraviada, versátil i forzada que prestará si la clase es para él triste i sombría i si se le agobia bajo la balumba de formas áridas i reglas vacías de sentido, encadenándolo servilmente a una imitación puramente maquina: así se ahogaría este precioso instinto que no es difícil aprovechar.

El estudio interesa al niño cuando éste comprende la utilidad de la aplicación; cuando su espíritu experimenta placer al ejercer su actividad i cuando las formas del estudio le son familiares. Para lo primero el maestro hará notar a los niños las ventajas de la instrucción, no con teorías generales sino con los frutos que vayan produciendo los conocimientos, citará los graves inconvenientes a que está expuesto el que no sabe leer, i mostrará los recursos que varias personas se han procurado merced a saber escribir, contar, dibujar, &c: mientras más particulares sean los ejemplos que se les presenten mayor impresión harán en su espíritu. Para lo segundo les hará concebir con claridad i gustar las alegrías del buen suceso, conduciéndolos a lo más árduo de los estudios a medida que adelantan en reflexión i experiencia, i para lo tercero pondrá en práctica los métodos más adecuados empleando ejercicios intuitivos.

Si el maestro tiene empeño en que progresen sus discípulos, e interés por el honor de su escuela, es preciso que se capte la atención de sus discípulos, que la captive con la claridad de sus lecciones i con el encanto que pueda prestarles; i si no puede conciliarla, que la imponga, por decirlo así, i la conserve por medio de una vigilancia de todos los instantes, pues el niño muchas veces necesita de que el maestro le ayude a resistir a sus inclinaciones i que le sostenga para poder dominarlas completamente. Tal vez la ligereza i versatilidad de su espíritu rechazarán la mano que quiere gobernarlas; pero sometidas a fuerza de cuidados se moderan i se disciplinan; la atención las reemplaza, i esta pierde lo que tiene de penoso al convertirse en costumbre.

La atención debe cultivarse igualmente en sus dos cualidades diferentes, la que penetra hasta los menores detalles i la que abraza el conjunto.

IMAJINACION.

La imaginación que crea, que combina, que concibe lo futuro i que es necesaria a la industria del hombre, a su previsión, a su felicidad, abre delante del niño nuevos horizontes, i es preciso dirigirla i cultivarla con esmero desde sus primeras manifestaciones.

Para que esta amable cualidad, destinada a animar su espíritu, no se desarregle ni se deprave, no se la dejará sin freno abandonada a sí misma, i se le premunirá contra todo lo que pueda corromperla. Para esto se tendrá cuidado de alejar de los niños todo lo que pueda producir una exaltación ficticia; se cuidará de no ofrecer a su imaginación sino placeres que pueda gus-

tar, pinturas cuya fidelidad pueda verificar su experiencia i modelos que pueda aplicar, no olvidando que los cuidados de la educacion deben tender a que el discípulo se acomode a la condicion que le ha tocado en suerte, halle en ella el contento i llene cumplidamente sus deberes.

La imaginacion se extingue i empaña en los niños atormentados por la pobreza o por la humillacion, o se amortigua por la tristeza, las penalidades, el hastío, el desaliento. Para animarla se debe fomentar en ellos la esperanza, que es un beneficio de la naturaleza que comunica a la imaginacion una fuerte enerjía; pero se les preservará de las esperanzas ambiciosas i temerarias que convertirían su imaginacion en vivero de vanas ilusiones.

MEMORIA.

Hai dos especies de memoria: la de las cosas i la de los signos de las cosas que son las palabras u otros instrumentos análogos. La primera se funda en la segunda, i ésta no tiene valor sino por su union con la primera. Descuidar la memoria de las cosas para atender a la de los signos, es sacrificar el fin a los medios.

Los fenómenos de la memoria reposan en la asociacion de las ideas; todo lo que vemos, oímos, sentimos, experimentamos i pensamos se asocia en nuestro espíritu, i las palabras no son otra cosa que signos de recuerdo que sirven a las asociaciones reales i no son útiles sino en cuanto representan las cosas. De manera que la regla fundamental para el cultivo de la memoria consiste en ejercitarla en asociar ideas reales; en emplear i retener las palabras como expresion de las cosas. En estas alianzas de ideas es en lo que el maestro debe trabajar para fortificar la memoria, teniendo en cuenta tres condiciones: que las alianzas se establezcan fácilmente; que se conserven fie*ri* largamente, i que se puedan emplear llegado el caso. Las cualidades que hai que desarrollar son: rapidez, constancia i flexibilidad. La memoria se cultiva más o ménos segun sea más o ménos capaz de aprender con prontitud, retentiva i facilidad para recordar lo que ya se ha aprendido.

El enlace de las ideas se hace por medio de la simultaneidad o por medio de la analogía. Al hacer memoria de las partes de un cuadro, o de los lugares principales de una comarca en un mapa, se forma el enlace simultáneo; al recordar los lugares que ofrecen el mismo aspecto, los mismos productos que el sitio que se presenta a la vista, se forma el enlace de analogía. La memoria que estriba en las relaciones de simultaneidad es mecánica principalmente, i las de analogía suponen comparaciones i tienen un carácter más intelectual.

Se procurará combinarlas: no ejercitar en los niños la memoria puramente mecánica sin fortificarla constantemente con el auxilio de esas analogías que establecen entre las ideas relaciones metódicas. La memoria no sólo se aumenta sino que se adquiere con el trabajo i se desarrolla con el ejercicio; pero es menester que la imaginacion la auxilie para que la inteligencia fecunde los esfuerzos: por eso se debe explicar bien lo que se enseña, a fin de que el discípulo recuerde mejor lo que mejor ha aprendido.

Para no recargar inútilmente la memoria de los niños i para ahorrarles un trabajo estéril e ingrato que les inspire repugnancia por el estudio, es preciso, al hacerles aprender una leccion de gramática, aritmética, jeografía, historia &c. que se ajuste la leccion a

los progresos del niño i se gradúe en proporcion a sus fuerzas, evitando que le produzca hastío i desaliento; se le leerá primero, se le propondrá en términos familiares, i no se dejará de explicarla sino cuando se comprenda que al niño ya le son conocidos los términos i el espíritu de la leccion.

No se debe, pues, hacer repetir a un niño la leccion sin que la comprenda, porque, cuando la analogía favorece la asociacion, se ahorra una gran parte de la repeticion. Que se repita es necesario, pero lo es mucho más que se comprenda.

En la repeticion se cuidará de no hacer al niño reproducir las cosas absolutamente en un mismo orden: se le acostumbrará a variar, a alternar las combinaciones, porque de este modo el juego de su memoria es más libre i su empleo más fácil. Sorpréndasele con preguntas, ya en un orden, ya en otro.

Pero sobre todo debe ponerse a los niños en el caso de aplicar a la realidad las provisiones de la memoria. Sométase la memoria a la prueba de la experiencia; i una vez que el discípulo se vea en la necesidad de obrar, hará esfuerzos que comunicarán nueva enerjía a su memoria.

Al ejercitar la memoria de los niños se variarán las alianzas observando la simetría en el conjunto i la analogía en los detalles, pues la armonía constituye el lazo de union. Por eso la música es un poder auxiliar del cultivo de esta facultad, i por eso con más facilidad se retienen versos cantados que un discurso en prosa.

(Continuará.)

LA CIENCIA DE LAS COSAS FAMILIARES.

Por Brewer.

(CONTINUACION.)

P.—Para qué se deja abierto por debajo el tubo del barómetro?

R.—Para que el aire pueda hacer *presion libremente* por esa abertura sobre el mercurio; i, como esta presion varía, otro tanto tiene que sucederle al nivel de dicho líquido.

(La parte superior del tubo debe ser un *vacío absoluto*, de otro modo la presion del aire exterior sobre la parte inferior de la columna no puede producir ningun efecto en el nivel del mercurio.)

P.—Cómo puede el barómetro, instrumento que determina el peso del aire, servir para indicar los cambios de tiempo?

R.—Cuando el aire está húmedo o cargado de vapor, es más ligero que de ordinario; i por lo mismo la columna de mercurio baja:

Quando el aire está *seco* o libre de vapor, es más pesado que de ordinario, i entónces el mercurio sube. Así, pues, el barómetro, al poner de manifiesto las variaciones de peso del aire, indica tambien los cambios de tiempo.

P.—Porqué se puede predecir, con la inspeccion del barómetro, la especie de tiempo que hará?

R.—Porque el mercurio sube o baja en el tubo a medida que el aire se hace más pesado o más ligero; i así es que por el peso del aire podemos predecir el tiempo que se espera.

P.—I varía mucho el peso del aire?

R.—Sí; las variaciones de la atmósfera alcanzan a ser hasta de una décima parte de su peso, unas veces más i otras ménos.

P.—De qué les sirve el barómetro a los marineros?

R.—Les indica cuándo puede tener lugar un chubasco para que *arreglen sus buques* antes de que llegue.

P.—Hai, pues, algunas reglas fijas para conocer por este instrumento, cuando se acerca *viento, lluvia o tormenta*?

R.—Sí; hai diez *reglas especiales* que enseñan a conocer los cambios de tiempo; pero hai que advertir que estas sirven de poco en la rejion intertropical i en las zonas templada i fria

del sur, puesto que no son sino el resultado de las experiencias hechas principalmente en la zona templada del norte.

P.—Cuál es la primera de estas reglas?

R.—Que el barómetro está en su punto más elevado después de una *larga helada*; i que generalmente sube con un viento de *noroeste*.

P.—Porqué se encuentra el barómetro en su punto más alto después de una larga helada?

R.—Porque una larga helada *condensa* en gran manera el aire; i mientras más condensado esté el aire, mayor será la presión que ejerce sobre el mercurio del barómetro.

P.—Porqué sube generalmente el barómetro con un viento *noroeste*?

R.—Porque el viento de *noroeste* al mismo tiempo que enfría el aire lo hace más seco; i siendo más denso, i no conteniendo vapor, es mucho más pesado.

P.—Cuál es la segunda regla?

R.—Que el barómetro se encuentra en su *punto más bajo* durante el deshielo que sigue a una *larga helada*; i que generalmente mengua en elevación con viento del *sur* o con viento del *este*.

P.—Porqué baja tanto el barómetro al desbaratarse una larga helada?

R.—1.º Porque el aire, que con la helada se había secado mucho, absorbe la humedad de la nueva corriente cálida procedente del *sur* o del *suroeste*: i

2.º Porque el aire, que con la helada se había condensado en extremo, se *dilata* repentinamente por el calor del viento de tal procedencia.

P.—Porqué baja tanto el barómetro con los vientos del *sur* i del *este*?

R.—Porque los vientos que proceden de estos dos puntos cardinales están sumamente *cargados de vapor*; i bien se sabe que el aire que contiene vapor es más ligero que el *seco*.

P.—Qué efecto produce el viento sobre el mercurio del barómetro?

R.—El mercurio del barómetro adquiere su mayor *elevación* cuando el viento sopla entre los puntos *oeste* i *norte*; al paso que manifiesta su mayor *depresión* cuando sopla entre los puntos *sur* i *este*.

P.—Porqué afectan de este modo dichos vientos el mercurio del barómetro?

R.—Porque con los vientos fríos aumenta la presión del aire, i con los calientes disminuye: con los primeros aumenta, porque con su frío se contrae el aire de la región que ellos atraviesan, dejando un vacío que es llenado inmediatamente por el aire caliente de las regiones circunvecinas, lo cual hace mayor su densidad: con los segundos disminuye, porque con su calor dilatan el aire de la región que atraviesan, haciéndolo huir en todas direcciones; i siendo entonces menos el aire que en ella se encuentra, tiene naturalmente que pesar menos.

P.—Cuál es la tercera regla?

R.—Que cuando el barómetro se mantiene a una elevación constante de más de 60 centímetros, el aire está o muy *seco*, o muy frío, o muy seco i muy frío a un mismo tiempo, i que por lo mismo no puede esperarse lluvia.

P.—Porqué no puede haber *lluvia* si el aire está muy seco?

R.—Porque el aire seco más bien absorbe la *humedad* que dejarla caer en forma de lluvia.

P.—Porqué no puede haber *lluvia* si el aire está muy frío?

R.—Porque entonces está muy *condensado*, i por lo mismo ha perdido toda o casi toda la humedad que podía contener.

P.—Cuál es la cuarta regla?

R.—Que cuando el barómetro está muy *bajo*, no hai porqué temer mucha lluvia; aunque raras veces se tienen *hermosos días* en tales ocasiones.

P.—Qué puede esperarse cuando el barómetro se halla ordinariamente muy *bajo*?

R.—Lo que puede esperarse es un tiempo de cortos *chubascos* o ramalazos, con repentinadas ráfagas de viento del *oeste*.

P.—Porqué si el barómetro se halla muy bajo ordinariamente debe haber poca lluvia?

R.—Porque entonces el aire está muy caliente o muy húmedo, o muy caliente i muy húmedo a la vez.

P.—I porqué si el aire está muy *caliente* es poca la lluvia?

R.—Porque el aire muy caliente tiene más bien tendencia a absorber o embeber más humedad que a soltar la que posee o a desprenderse de ella.

P.—I porqué si el aire está muy *húmedo* i el barómetro muy bajo tiene que haber poca lluvia?

R.—Porque no puede haber lluvia, aun cuando el aire esté saturado de humedad, mientras no exista alguna corriente de aire frío que *condense el vapor*; i el barómetro se elevará instantáneamente, luego que exista dicha corriente.

P.—Cuál es la quinta regla?

R.—Que en la estación de verano, i después de muchos días de buen tiempo, el barómetro, desciendo gradualmente por espacio de 2 o 3 antes de que tengan lugar las lluvias. Pero si el descenso del mercurio es repentinamente es de temerse una gran tormenta.

P.—Cuál es la sexta?

R.—Que aun cuando el cielo esté despejado i prometa algunos días de buen tiempo, si el barómetro baja, debe esperarse que se nuble el cielo repentinamente.

P.—Cuál es la séptima?

R.—Que las nubes negras i densas no se desgajan en lluvias cuando el *barómetro* está muy elevado; pero que si el barómetro está bajo, llueve, aun cuando no haya de ellas ni vestigios.

P.—Cuál es la octava?

R.—Que mientras más elevado se halle el barómetro mayores son las probabilidades de buen tiempo.

P.—Porqué se mantiene el mercurio del barómetro tan elevado en buen tiempo?

R.—Porque en buen tiempo el aire contiene *muy poco vapor*. I mientras más *seco* esté el aire será más pesado, i más hará subir la columna de mercurio en el barómetro.

P.—Cuál es la novena regla?

R.—Que cuando el mercurio está *ascendiendo*, el buen tiempo está próximo; pero que cuando va bajando, lo que no se hace esperar mucho es el malo.

P.—Porqué se eleva o sube el mercurio a la aproximación del buen tiempo?

R.—Porque el aire está haciéndose entonces más seco; i por lo mismo su *presión* va tambien en aumento.

(Continuará.)

VARIETADES.

COSMOS.

o ensayo de una descripción física del mundo
POR A. DE HUMBOLDT.

PARTE SEGUNDA

Ensayo histórico sobre el desarrollo progresivo de la idea del Universo.

INTRODUCCION.

La historia de la contemplación física del mundo es la historia del conocimiento de la Naturaleza tomada en su conjunto; o de otro modo: es el cuadro del trabajo que realiza la humanidad para abarcar la acción simultánea de las fuerzas que obran en la tierra i en los espacios celestes. El objeto de esta historia es, por lo tanto, la descripción de los progresos sucesivos mediante los cuales van tendiendo a generalizarse más i mas cada día las observaciones: i así mismo ocupa un lugar en la historia del mundo inteligible, atento que la inteligencia se aplica a los objetos sensibles, al desarrollo orgánico de la materia aglomerada i a las fuerzas que encierra en su seno.

En la primera parte de esta obra, en el capítulo sobre los *Límites i la exposición metódica de la Descripción física del Mundo*, creo haber hecho ver claramente la relación que existe entre las ciencias naturales, concretadas a la descripción del

Universo, es decir, a la doctrina del *Cosmos*; i cómo esta doctrina no tiene que tomar otra cosa de los conocimientos especiales sino los materiales en que reposa su existencia científica. La historia del conocimiento del mundo, cuyas ideas esenciales expongo aquí, i que denominaré ya historia del *Cosmos*, ya historia de la contemplacion física del mundo, no debe, pues, confundirse con la historia de las ciencias naturales, tales como nos las presentan algunas de nuestras mejores obras de Física, de Botánica i de Zoolojía.

El mejor medio de dar una idea de la naturaleza de las cosas que debe contener este cuadro, es citar algunos ejemplos. A la historia del mundo pertenecen los descubrimientos del microscopio compuesto, del telescopio i de la polarizacion de la luz, puesto que facilitan los medios de distinguir lo que es comun a todos los organismos, de penetrar en los espacios más remotos del cielo, i de distinguir la luz propia de la luz refleja; es decir, de reconocer si la luz solar emana de un cuerpo sólido o de alguna envoltura gaseosa. Por el contrario, la enumeracion de los ensayos que desde Huyghens nos han conducido sucesivamente hasta el descubrimiento de Arago sobre la polarizacion colorida, debe reservarse para la historia de la Óptica. Asimismo debe quedar para la historia de la Fitogenia o Botánica el desarrollo de los principios en cuya virtud la innumerable masa de los vegetales puede dividirse en familias; al paso que la Jeografía de las plantas, es decir, la distribucion local i climatológica de los vegetales que se extienden por todo el globo, comprendiendo las algas que guarnecen la cuenca de los mares, forma una division importante en un ensayo histórico sobre el desarrollo de la idea del Universo.

La observacion razonada de los progresos que han permitido al hombre abarcar la Naturaleza en globo, no es tampoco la historia jeneral de la civilizacion humana, como no es, segun acabamos de indicarlo, la historia de las ciencias naturales. Semejante ojeada dirigida al conjunto de las fuerzas vivas de la creacion debe ser considerada, a no dudar, como el más noble fruto de la civilizacion humana, como el supremo esfuerzo de la intelijencia hácia el fin más elevado a que puede aspirar; mas, sin embargo, la ciencia de que aquí procuramos dar idea no ocupa más que un lugar determinado en la historia de la civilizacion, la cual debería abarcar simultáneamente a todos los pueblos i cuanto haya podido contribuir, en cualquier direccion que sea, a su mayor moralidad i al ensanche de su intelijencia. Colocados nosotros en el punto de vista ménos vasto de la física jeneral, consideramos la historia del conocimiento humano tan sólo por una de sus fases, concretándonos principalmente a los esfuerzos mediante los cuales se ha elevado sucesivamente el hombre de los hechos aislados a la idea del conjunto, i curándonos ménos del desarrollo de cada ciencia en particular que de los resultados susceptibles de jeneralizacion, o de los que en diversas épocas han contribuido a la mayor exactitud de las observaciones suministrando al observador enérgicos instrumentos.

Ante todo, conviene distinguir cuidadosamente los presentimientos que suelen preceder a la ciencia, de la ciencia misma; pues al mismo compas que la raza humana se civiliza, pasan muchas cosas del primer estado al segundo, i esta trasformacion oscurece la historia de los descubrimientos. Basta, por lo comun, que se ligen una a otra en la mente las investigaciones anteriores, para sentirse animado, aun sin conocerlo, de una fuerza que guia i feundiza a la facultad adivinatoria. ¡Cuántas explicaciones no aventuraron los indios, los griegos i los pensadores de la edad media acerca del conjunto de los fenómenos físicos! explicaciones que presentadas al principio sin pruebas de ningún jénero i mezcladas con las más gratuitas hipótesis, han adquirido despues el grado de certidumbre que dan la experiencia i la comprobacion científica. Seria injusto acusar a la imaginacion adivinadora, a esa vivificante actividad del espíritu que animaba a Platon, a Colon, a Keplero, de no haber creado nada en los dominios de la ciencia, cual si por la misma lei de la Naturaleza debiese ser siempre extraña a la realidad de las cosas.

Siendo la historia de la contemplacion física del mundo, segun la hemos definido, la historia de la idea de la unidad aplicada a los fenómenos i a las fuerzas simultáneas del Uni-

verso, el método de exposicion de esta historia debe consistir en la enumeracion de los medios que han promovido sucesivamente la revelacion de la unidad de los fenómenos. Bajo este punto de vista conviene distinguir: 1.º el esfuerzo libre de la razon para elevarse al conocimiento de las leyes de la Naturaleza, esto es, la observacion razonada de los fenómenos naturales; 2.º los acontecimientos que han ensanchado sucesivamente el campo de la observacion; 3.º el descubrimiento de instrumentos propios para facilitar la percepcion sensible, es decir, el descubrimiento de órganos nuevos que poniendo al hombre en relacion directa con las fuerzas terrestres i con los espacios más remotos, multiplican las formas de la observacion i la hacen más penetrante. Las fases esenciales de la historia del *Cosmos* deben determinarse segun estos tres órdenes de consideraciones. A fin de que se nos comprenda mejor, vamos a caracterizar nuevamente, valiéndonos de algunos ejemplos, la diversidad de los medios por los cuales ha llegado progresivamente la humanidad a la posesion intelectual de una gran parte del Universo. Citaremos ejemplos correspondientes a cada una de las tres clases que acabamos de distinguir.

Remontándonos a la más antigua física de los helenos, vemos que el conocimiento de la Naturaleza estaba sacado de las profundidades de la intelijencia, i era más bien el resultado de contemplaciones internas que no de la percepcion de los fenómenos. La filosofía natural de la escuela jónica tenia por fundamento la investigacion del origen de las cosas i la trasformacion de una sola sustancia. En el símbolo matemático de Pitágoras i de sus discípulos, así como en sus consideraciones sobre el número i la forma, se descubre, por el contrario, una filosofía de la mensura i de la armonía. Dedicada a buscar por todas partes el elemento numérico, esta escuela, por una especie de predileccion hácia las relaciones matemáticas que pudo comprender en el espacio i en el tiempo, echó, por decirlo así, los cimientos sobre que debian levantarse despues nuestras ciencias experimentales. La historia de la contemplacion del mundo, tal como yo la comprendo, no tanto se aplica a pintar las frecuentes oscilaciones entre la verdad i el error, cuanto los pasos decisivos adelantados en la via de la verdad, i los acertados esfuerzos hechos para considerar bajo su verdadera luz las fuerzas terrestres i el sistema planetario. Ella nos muestra que si Platon i Aristóteles se representaban la Tierra sin rotacion ni revolucion, i como suspendida en su inmovilidad en medio del mundo, la escuela de Pitágoras, segun Filolao de Crotona, bien que no sospechase la rotacion de la tierra, enseñaba al ménos el movimiento circular que describe en torno del *foco del mundo* o fuego central (Hestia). Hicotas de Siracusa, anterior por lo ménos a Teofrasto, Heráclides de Ponto i Eefanto conocian la rotacion de la Tierra; empero Aristarco de Samos, i principalmente Seleuco el babilonio, fueron los primeros que siglo i medio despues de Alejandro combinaron el movimiento de la tierra sobre sí misma, con su órbita al rededor del Sol, considerado como centro de todo el sistema planetario. Si la creencia en la inmovilidad del globo reapareció posteriormente en la tenebrosa época de la edad media, merced al fanatismo cristiano i a la influencia predominante del sistema de Tolomeo; i si ya en el siglo VI de nuestra era habia recurrido Cosmas Indopleustes al disco de Tales para dar una idea de la forma de la Tierra, justo es tambien decir que casi cien años ántes de Copérnico tuvo bastante independencia i valor el cardenal alemán Nicolas de Cusa para proclamar de nuevo el doble movimiento de nuestro planeta. Despues de Copérnico, el sistema de Ticho fué indudablemente un paso retrógrado, que, sin embargo, no detuvo por mucho tiempo la marcha; pues luego que se reunió una gran masa de observaciones exactas, a lo cual contribuyó en gran manera el mismo Ticho, no pudo tardar mucho la verdad en abrirse camino. Por lo dicho se ve que el período de las oscilaciones en el conocimiento del mundo fué principalmente el período de la adivinacion i de los delirios filosóficos sobre la Naturaleza.

Despues de la observacion directa i del trabajo de la intelijencia, cuyo efecto inmediato no podia ser otro que un conocimiento más exacto de la Naturaleza, hemos indicado como segundo miembro de la division, los grandes acontecimientos

que abrieron más espacioso horizonte a la vista de los observadores. Entre estos acontecimientos contamos las é migraciones de los pueblos, la navegación i las expediciones de los ejércitos. Tales viajes pusieron a los hombres en disposición de explorar la superficie de la Tierra, de reconocer la forma i ordenamiento de los continentes, la dirección de las cadenas de montañas, la elevación relativa de las mesetas, i abriendo las vastísimas regiones les suministraron los elementos necesarios para proceder a la investigación de las leyes generales de la Naturaleza. En estas consideraciones históricas no es necesario presentar el encadenamiento de todos los hechos; basta para la historia del *Cosmos* recordar en cada época los acontecimientos que más han influido en el trabajo intelectual de la humanidad i han permitido abarcar mejor la Naturaleza. Los más considerables, bajo este punto de vista, para los pueblos situados en derredor de la cuenca del Mediterráneo, son: el viaje de Colæus de Sámos allende las columnas de Hércules; la expedición de Alejandro a la península india de la parte acá del Gánjes; la dominación de los romanos; los progresos de la civilización arábiga, i el descubrimiento del Nuevo Mundo. Lo que más importa en todos estos hechos, no tanto es conocerlos en sus pormenores, como notar la influencia que han tenido en el desarrollo de la idea del *Cosmos*, ora se trate de un viaje a la descubierta, ora de los progresos de una lengua que llega a predominar por una gran cultura i por las muchas obras maestras que produzca, ora del conocimiento repentinamente difundido de los monzones de Africa i de la India.

Ya que al enumerar estas diferentes causas impulsivas he citado el ejemplo de las lenguas, haré que resalte de una manera general su importancia bajo dos puntos de vista enteramente distintos. Consideradas aisladamente, las lenguas esparcidas por vastas regiones obran como medios de comunicación entre razas separadas por largas distancias. Si, por el contrario, comparamos las lenguas unas con otras, observando su organización íntima i los diferentes grados de afinidad que entre sí tienen, entónces nos hacen penetrar más profundamente en la historia de la humanidad. La lengua de los griegos, a la cual se hallaba tan íntimamente ligada su nacionalidad, ha ejercido un prestigio mágico sobre todos los pueblos con quienes estuvieron en contacto. La lengua griega, protegida por el imperio de Bactriana, aparece en el Asia central como un vehículo de la ciencia helénica, que, confundida con la india, habían de traer diez siglos después los árabes a las regiones más occidentales de Europa. Merced a la antigua lengua de los indios i a la malaya, hanse establecido relaciones comerciales entre los pueblos desparramados por el archipiélago del S. E. del Asia, por las costas orientales del Africa i por la isla de Madagascar; i aún podría decirse, con no pocos visos de verosimilitud, que revelando aquellas lenguas la existencia de las factorías establecidas por los Banianos de la India, fueron la causa ocasional de la atrevida expedición de Vasco de Gama. Las lenguas predominantes han influido favorablemente en la aproximación de la familia humana, de la misma manera que la extensión del cristianismo i del budhismo; mas, por desgracia, ahogaban prematuramente otras lenguas a cuyas expensas se establecían.

Comparadas entre sí i consideradas como objetos de aquella *Ciencia de la Naturaleza* que puede aplicarse también a las cosas del espíritu, las lenguas agrupadas en familias con arreglo a la analogía de su estructura interna han llegado a ser una fuente preciosa de conocimientos históricos, i aún una de las conquistas científicas más brillantes de los sesenta o setenta últimos años. Siendo las lenguas producto espontáneo de la inteligencia humana, nos vemos conducidos, al investigar los principales rasgos de su organismo, a una época oscura i remotísima, anterior a toda tradición. Su estudio comparativo nos muestra cómo razas separadas por vastos países se hallan, sin embargo, unidas entre sí, i traen su origen de un mismo territorio, descubriéndonos también la dirección i el camino de las antiguas emigraciones. Siguiendo la huella que dejan las épocas críticas de la historia de las lenguas, el filólogo reconoce, por la fisonomía más o menos alterada de los diferentes idiomas, por la permanencia de formas particulares o

por la descomposición i la disolución del sistema general de las formas, qué raza se ha apartado ménos de la lengua usada antes en la patria común. Estas investigaciones acerca de los primeros caracteres del lenguaje en épocas remotas, investigaciones en que se considera la especie humana como un organismo viviente, encuentra ancho campo en la larga cadena de las lenguas indo-germánicas, que se extiende desde el Gánjes hasta la Península Ibérica, i desde la Sicilia hasta el Cabo del Norte. El estudio de las lenguas comparadas históricamente nos sirve también para averiguar de qué regiones traen su origen ciertos productos que desde la más remota antigüedad han sido artículos importantes de comercio. Así descubrimos, por ejemplo, que los nombres sanscritos de mercancías exclusivamente indias, tales como el arroz, el algodón, el nardo i el azúcar, han pasado a la lengua griega, i en parte también a las semíticas!

Por las precedentes consideraciones, ilustradas con ejemplos, se ve que el estudio comparativo de las lenguas i las investigaciones meramente filológicas prestan poderoso auxilio a los que quieran comprender desde un punto de vista general el parentesco de la especie humana i los radios que ésta ha seguido en su marcha, partiendo verosimilmente de varios centros distintos. Los medios racionales que han contribuido al desarrollo sucesivo de la idea del *Cosmos* son, pues, de muy diverso carácter, a saber: las investigaciones sobre la estructura de las lenguas; la explicación de los documentos históricos ocultos bajo los jeroglíficos i los caracteres cuneiformes; los adelantos de las matemáticas, i sobre todo, del cálculo analítico, tan poderoso para la resolución de los problemas relativos a las formas de la Tierra, al flujo del Océano i a los espacios celestes. A estos medios auxiliares se allegan, por último, los inventos materiales que nos crean en cierto modo nuevos órganos, dan más penetración a nuestros sentidos, i nos ponen en relación directa con las fuerzas terrestres i con los puntos más remotos del espacio. A fin de no mencionar aquí más instrumentos que los que forman época en la historia de la civilización, nos limitaremos a citar los siguientes: el telescopio i la combinación, harto tarda por desgracia, que de él se ha hecho, con los instrumentos métricos; el microscopio compuesto, que nos suministra el medio de seguir el desarrollo de la materia orgánica i de observar en los cuerpos aquella actividad eficaz, como dice Aristóteles, que es el principio de sus transformaciones: el compás, i los diferentes mecanismos aplicados a la investigación del magnetismo terrestre; el péndulo empleado como medida del tiempo; el barómetro, el termómetro, los aparatos higrométricos i los electrométricos; i por último, el polariscopio, destinado a la observación de los fenómenos de la polarización colorada, ora verse el experimento sobre la luz que irradian los astros, ora se aplique a la difundida por la atmósfera.

La historia de la contemplación del mundo, fundada, cual acabo de explicar, en la observación reflexiva de los fenómenos naturales, en un encadenamiento de hechos considerables i en los inventos que han ensanchado el círculo de la percepción sensible, no puede presentarse aquí, aún limitándose de antemano a los rasgos principales, sino de una manera rápida e incompleta. Con todo, me lisonjea la esperanza de que este pequeño bosquejo pondrá al lector en estado de comprender más fácilmente el espíritu con que podrá llenarse algún día un cuadro tan difícil de trazar. En éste, como en el cuadro de la Naturaleza que ocupa todo el primer tomo del *Cosmos*, no me empeñaré en apurar los pormenores, sino en desenvolver con claridad las ideas generales propias para iluminar alguna de las vías que debe recorrer el observador de la Naturaleza, convertido en historiador. Supondré conocida la serie de los acontecimientos i de sus causas, pues no hai para qué entrar en la narración de aquellos, bastando citarles e indicar la influencia que han tenido en el conocimiento progresivo del mundo. En semejante materia, no me cansaré de repetir, es imposible ser completo; ni es este, por otra parte, el fin de tal empresa. Conozco que al hacer esta declaración para conservar a mi libro del *Cosmos* su carácter de posibilidad, me expongo de nuevo a la censura de los críticos, acostumbrados a juzgar de los libros, no tanto por lo que

contienen, cuanto por lo que en su concepto i bajo su punto de vista individual deberían contener. Respecto de las épocas remotas, he entrado adrede en muchos más pormenores que al tratar de acontecimientos más recientes. Allí donde las fuentes son ménos abundantes es más difícil jeneralizar las consideraciones, i de aquí la necesidad de citar, para justificarlas, testimonios que no todas las personas pueden conocer. Tambien me he permitido distribuir los desarrollos con alguna desigualdad, cuando el descender a ciertas particularidades podía, a mi juicio, prestar mayor interés a la exposicion.

A la manera que el conocimiento del mundo ha comenzado por una especie de intuicion adivinatoria i por algunas observaciones positivas sobre partes aisladas de la Naturaleza, así tambien hemos creído conveniente tomar como punto de partida, en esta narracion, un espacio limitado de la Tierra; i daremos la preferencia a la cuenca en cuyo derredor se han ajitado los pueblos que con sus conocimientos pusieron la primera i más sólida piedra de nuestra civilizacion occidental, única acaso que ha progresado sin experimentar jamas interrupcion. No es difícil seguir las grandes corrientes que han traído al Oeste de Europa los elementos de la civilizacion i de un conocimiento más jeneral de la Naturaleza; mas en la multiplicidad de estas corrientes es imposible reconocer una fuente primitiva. El tener miras profundas sobre el conjunto de las fuerzas naturales i el sentimiento de su unidad no es privilegio de lo que se llama pueblo primitivo: denominacion dada, segun los sistemas históricos que alternativamente han predominado, ya a una raza semítica establecida en la parte setentrional de Caldea, en el país de Arpaxad (la Arrapachitis de Tolomeo,) ya a la raza de los indios i de los iraníes encerrada en el país del Zend, entre el Oxo i el Iaxarte. La historia, a lo ménos en cuanto se apoya en testimonios humanos, no reconoce pueblos primitivos ni asiento primordial de la civilizacion, como tampoco admite esa física primitiva, ni esa ciencia revelada de la Naturaleza que se supone fué sofocada más tarde por las tinieblas de la barbarie i del pecado. El historiador atraviesa las capas nebulosas amontonadas por los mitos simbólicos, para llegar a la tierra firme en que se han desarrollado con arreglo a leyes naturales los primeros jérmenes de la civilizacion humana. En la más remota antigüedad, tocando a los límites del horizonte que puede descubrir la verdadera ciencia histórica, se ven ya brillar simultáneamente, cual puntos luminosos, grandes centros de civilizacion, irradiando los unos sobre los otros: el Egipto, cuyos resplandores datan por lo ménos desde una época anterior en cien siglos a nuestra era; Babilonia, Nínive, Cachemira, el Iran i la China, desde la primera colonia que se trasportó de la vertiente N. E. del Kuen-lun al valle que riega en su curso inferior el Hoangho. Estos puntos centrales nos recuerdan involuntariamente las grandes estrellas que resplandecen en el firmamento, soles eternos de los espacios celestes, cuya fuerza luminosa conocemos, pero sin poder medir, salvo respecto de un corto número, la distancia relativa que las separa de nuestro planeta.

La hipótesis de una física primitiva revelada a la primera raza humana, de una ciencia de la Naturaleza entre los pueblos salvajes, oscurecida despues por la civilizacion, entra en una esfera de ideas, o, mejor dicho, de creencias, que debe ser completamente extraña al objeto de este libro. Sin embargo, semejante creencia se encuentra ya profundamente arraigada en los más antiguos dogmas de la India, en la doctrina de Crischna: "Es probable que la verdad existiese orijinariamente entre los hombres; mas poco a poco se adormeció i fué relegada al olvido. El conocimiento reaparece como un recuerdo." Dejamos de buen grado indecisa la cuestion de si todas las razas que denominamos salvajes se hallan realmente en el estado de rudeza natural i orijinaria, o si, por el contrario, no son en su mayor parte, como muchas veces se ha podido conjeturar por la estructura de su lenguaje, razas convertidas en salvajes, i como restos dispersos que se libraron del naufragio en que acaso pereció prematuramente la primera civilizacion. Observando de más cerca a los hombres que solemos llamar de la Naturaleza, no se descubre en ellos esa supuesta superioridad en el conocimiento de las fuerzas te-

restres que por amor a lo maravilloso se atribuye a los pueblos no civilizados. El sentimiento confuso de la unidad que liga a todos los poderes de la Naturaleza entre sí, puede indudablemente poner espanto en la imaginacion del hombre salvaje, mas nada tiene que ver semejante sentimiento con los esfuerzos hechos para llegar a una concepcion clara del conjunto de los fenómenos. Las miras verdaderamente jenerales sobre el mundo no pueden resultar sino de la observacion i de combinaciones intelectuales, i exigen además como preparacion un largo contacto de la humanidad con el mundo exterior. Tampoco son obra de una sola raza, sino antes bien el fruto de comunicaciones recíprocas i del comercio que se establece entre todos los pueblos, o a lo ménos entre la mayor parte.

(Continuará.)

ATRACCION DE LAS MONTAÑAS.

La gravitacion, esa fuerza reguladora de todos los movimientos de la esfera celeste, no obra únicamente sobre las grandes masas del universo, sino que hasta las más pequeñas moléculas de materia participan de su influencia i tienen una tendencia inherente i natural a atraerse unas a otras. Esta accion mútua es insensible entre cuerpos pequeños, porque la atraccion de la masa total de la tierra absorbe a la primera i hace el acercamiento imperceptible; pero puede apreciársele al tratarse por ejemplo de la atraccion de una gran montaña sobre la plomada de un delicado instrumento astronómico. El mismo Newton, descubridor de la gravitacion, dedujo esta consecuencia de su famosa teoría. En su tratado "De Mundi Systemate," § 22, computa que una plomada al pié de una montaña hemisférica de 3 millas de altura i 6 de ancho en la base, se desviaría como 1'18" de la perpendicular. Pasó largo tiempo, sin embargo, ántes de que esto se investigase experimentalmente.

El punto es mui importante en astronomía, para averiguar la figura de la tierra i su densidad interior. Averiguarse su magnitud i figura comparando las longitudes de líneas medidas en diferentes partes de la superficie terrestre con los arcos celestes correspondientes, los extremos de los cuales son los zenits de los extremos de la línea de abajo o de la tierra. Si por la atraccion de una montaña, o por cualquiera otra causa local, la plomada se desvia de la perpendicular, o la direccion de la gravedad no es perpendicular a la superficie jeneral, se alterará la posicion del zenit aparente; i el menor desvío de esta especie producirá un grande error, pues cada segundo del arco celeste corresponde próximamente a 100 piés o 33 varas del suelo. Requiere pues algun medio de calcular exactamente la irregularidad local, en donde ésta no pueda évitarse, para tomar cuenta de ella en la observacion. Además, como queda dicho, la atraccion de una montaña proporciona el determinar la densidad média de la tierra; pues conocida dicha atraccion por su efecto sobre la plomada, como la montaña puede medirse, i calcularse con bastante exactitud la densidad de sus materiales, viene así a saberse la cantidad de materia que contiene. Como se conocen las dimensiones de la tierra i el monto o fuerza de su atraccion, ningun dato faltará entónces para calcular su densidad média.

Hai varios modos de averiguar la cantidad de atraccion de una montaña. Uno de los más obvios consiste en tomar dos estaciones, una al lado sur i otra al norte de la montaña, i tan próximamente en el mismo meridiano como sea posible. De las distancias zenitales de unas mismas estrellas observadas en cada estacion, puede deducirse correctamente la diferencia de sus latitudes aparentes. Tambien puede determinarse la diferencia real de las latitudes, por medida trigonométrica hecha en el terreno que média entre las dos estaciones. La diferencia entre estos resultados da la suma de los desvíos de la plomada en los lados opuestos de la montaña; i al dividirla en la razon inversa de los cuadrados de las distancias que median

entre las estaciones i el centro de gravedad de la masa, se tendrá el desvío de la plomada en cada estación.—Otro modo es situándose un observador al pié oriental de la montaña, i su compañero al pié occidental, con los medios astronómicos necesarios para determinar exactamente la diferencia de sus meridianos. Comparada esta diferencia con la distancia medida de este a oeste, o a la inversa, entre las dos estaciones, resultará el efecto de la atracción de la montaña; pero como es más difícil determinar exactamente una diferencia de longitud que una de latitud, este método no puede aplicarse tan fácilmente como el primero.

No es preciso, sin embargo, i aún puede ser impracticable, el hacer observaciones en opuestos lados de la montaña. Obsérvense las alturas meridianas de unas mismas estrellas, primero al lado norte o al lado sur de la montaña, i luego en una estación situada en el mismo paralelo de latitud pero a tal distancia de la montaña que su acción atractiva no le alcance. La diferencia de alturas en los dos casos exhibirá su cantidad de atracción.

Bouguer, Godin i La Condamine fueron quienes hicieron, con el Chimborazo, la primera tentativa de este género, cuando vinieron, hácia el año de 1738, a medir la longitud de un arco del meridiano terrestre. Resultó que la atracción de ese famoso monte alteraba como $7\frac{1}{2}$ segundos de grado el punto zenital. Pero sus instrumentos no eran tan perfectos que no entrasen discrepancias hasta de 20" en sus observaciones, de suerte que aquella medida no era de una atracción bastante grande para determinarla con exactitud. En 1774 hizo el Doctor Maskelyne la segunda tentativa, en la montaña Schhallien de Perthshire, en la Gran Bretaña, con instrumentos más adelantados. El doctor Hutton determinó, sobre esta medida (5.8 segundos de desvío) i la de la montaña, que la densidad media de la tierra esa proximadamente quintupla de la del agua, o doble de la roca que está cerca de su superficie. El barón Zach hizo en 1810 un tercer experimento en el monte Mimet, cerca de Marsella, empleando un círculo repetidor de 12 pulgadas de radio, i encontró un desvío de 2".

Aunque estos ensayos son pocos i han sido imperfectos, bastan para probar la atracción de las montañas, i que es necesario, al medir grados del meridiano terrestre, situarse lejos de las grandes. I después de tomar esta precaución, siempre el resultado será algo incierto, por la atracción local, pues es obvio que una repentina i considerable variación de densidad en las capas de la corteza terrestre bajo su superficie producirá en la plomada el mismo efecto que una gran masa sobre ella. A esto se atribuyen en gran parte las discrepancias halladas en operaciones hechas para determinar la figura de la tierra, i particularmente en las practicadas por el péndulo para averiguar su densidad.

(Trad. del *Diccionario de Brando* para "La Escuela Normal.")

A ALEJANDRO DE HUMBOLDT.

(LÍNEAS DEDICADAS AL SEÑOR DOCTOR SCHUMACHER.)

Del Universo portentoso espejo
Que entera reflejaste su hermosura
I luego en indeleble imájen pura
Le devolviste al mundo su reflejo:

Tú, sólo tú, si alguna vez consejo
Dios demandase a humilde criatura,
Pudieras nuestra espléndida Natura
Crear en otros mundos en bosquejo.

Ai! de tanto primor que éste atesora
Pocos verán mis ojos; mas persigo
Con el alma tu huella encantadora.

I en tu mágico libro—espejo amigo
Que de mi propia tierra me enamora—
La luz de un sol intelectual bendigo.

R. POMBO.

ANUNCIOS.

LECTURA ÚTIL I BARATA.

De órden del Director jeneral de Instrucción pública primaria se avisa que en la oficina de la Dirección i en la librería del señor Manuel Pombo están de venta los ejemplares que quedan de los dos últimos tomos de "La Escuela Normal," periódico de la misma oficina consagrado exclusivamente a publicar nuevos textos de enseñanza i a difundir a bajo precio lectura útil para la escuela i el hogar. Un tomo consta de 52 números, de ocho páginas cada uno, i cuesta \$ 1-60 o sean \$ 2 de 1.^o; i es EL PERIÓDICO MÁS BARATO E INSTRUCTIVO QUE SE HA PUBLICADO EN EL PAÍS.—Recíbense también en la oficina de la Dirección suscripciones para el año en curso (tomo 5.^o) i para los tomos 1.^o, 2.^o i 3.^o hoy agotados pero que se reimprimirán. "La Escuela Normal" ha llenado hasta ahora (número 178) sus columnas con los siguientes trabajos, fuera de informes i otros documentos oficiales:

Ciencias naturales en jeneral.—Botánica.—Física.—Fisiología elemental.—Química agrícola.—Jeología práctica.—Elementos de Industria manufacturera.—Astronomía: El cielo.—La tierra.—Guía para enseñar jeografía.—La tierra i el hombre.—Química de la vela.—Atracción de las montañas.

Curso de cálculo oral.—Problemas de aritmética.—Enseñanza de la aritmética.—Estadística.—Gramática.—Sistema métrico de pesas i medidas.

Deberes de institutores primarios.—Curso normal de institutores.—El maestro de escuela.—Instrucción primaria.—Misión de los preceptores.—Deberes de los niños.—El problema de la educación.—Los kindergarten.—Enseñanza oral.—Lecciones objetivas.—Lecciones orales por Morrison.—Fragmentos de Pedagogía.—Pedagogía.—Método eurístico.—Método típico.—Licurgo i su sistema.—Guerra a la memoria.—Guía de institutores.—Papel de la familia en la educación.—Instrucción popular.—Higiene moral.—El estudio i la salud.—Educación americana.—Política: El Federalista (*exposición clásica del sistema federal del Norte*).

TEXTOS RECIENTES.—Manual del Maestro: de aritmética por Martín Lleras.—Id. de gramática, por César C. Guzmán.—Contabilidad mercantil, por M. Lleras.—Compendio de historia patria, por J. M. Quijano O.—Manual del ciudadano, por Santiago Pérez.—Jeografía elemental, por F. Lleras.—Rudimentos de Historia universal, por V. G. Manrique.—Elementos de cronología, por S. P.—Jeografía política, física i descriptiva, por C. C. Guzmán.—Manual de economía práctica, por M. Block.—Ciencia de las cosas familiares, por Brewer.—Fisiología para señoritas: Historia de un bocado de pan, por Juan Macé, adaptada al español por R. P.—Id. Los sirvientes del estómago, por el mismo.

VARIÉDADES.—La literatura, por A. Márquez.—Discursos de Bello i de otros.—Institutores i hombres célebres.—Invenciones.—Décadas de jeografía, historia i mitología.—Fantasías sobre los números.—Hechos i curiosidades científicas, industriales i literarias; electricidad, telégrafos &c.—El periodismo en el Norte.—Acertijos i enigmas científicos.—Lenguaje bogotano.—Bellas artes: Las bellas artes i la civilización, discurso de J. S. Jorin.—La arquitectura.—El dibujo.—La música.—Los iconoclastas.—El colorido en pintura.—Algunos pintores célebres.—Bachillerato i socialismo, por Bastiat.—El mundo antes de Jesucristo.—Arlequin padre e hijo, novela moral.—El Cosmos de Humboldt, introducción i segundo tomo.—52 fábulas, himnos, i otras poesías morales.

LENGUAS INDÍGENAS.

Exitamos a nuestros lectores en lugares a donde llegan indígenas que conservan, más o menos alteradas, sus antiguas lenguas, para que estudien éstas i formen de ellas (explicando bien sus sonidos extraños) extensos vocabularios, diálogos, conjugaciones i si les es posible gramáticas, i las remitan a Bogotá para su impresión, con lo cual harían un importante servicio a la ciencia. Asimismo importa la descripción de sus costumbres, remedios i demas peculiaridades.

IMPRESA DE GAITAN.