

LA ESCUELA NORMAL

PERIÓDICO OFICIAL DE INSTRUCCION PÚBLICA.

SE PUBLICA LOS JUEVES.

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

Bogotá, 16 de enero 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.....	281
Escuelas anexas a la Normal nacional de Institutoras de Cundinamarca.....	281
Contrato celebrado por el Director de Instrucción pública de la Unión con José Benito Gaitan para la impresión de <i>La Escuela Normal</i>	282
La Escuela pública. (Continuación).....	282
La enseñanza de la geografía en las escuelas primarias. (Continuación).....	284
Cosmos, o ensayo de una descripción física del mundo, por A. de Humboldt—(Continuación).....	287

ASUNTOS relativos a la Instrucción pública en los Estados.

MAGDALENA.

En el mes de noviembre último se concedió diploma de capacidad para el desempeño de las funciones de Maestras de escuela superior a las señoritas Cándida Parodi i Petrona Candanosa, i diploma para el desempeño de las funciones de Maestro de escuela superior, al señor Alejandro L. Riáscos, i de Maestro de escuela elemental a los señores Lorenzo D. Granados i Antonio D. Santa Elena.

SANTANDER.

El señor Secretario general del Gobierno de este Estado comunica, para los efectos legales, que con fecha 24 de diciembre último se dió posesión al señor Rodrigo González del empleo de Superintendente de Instrucción pública del Estado, a virtud de nombramiento hecho por el Poder Ejecutivo del Estado.

TERRITORIO NACIONAL DE SAN MARTIN.

La nota que en seguida se inserta fué dirigida por el Prefecto del Territorio al señor Secretario de lo Interior i Relaciones Exteriores, con fecha 30 de diciembre último:

"De conformidad con lo prevenido por el artículo 64, capítulo 7.º i libro 2.º del Código de Instrucción pública del Estado de Cundinamarca, cuyas prevenciones se hallan insertas en la compilación de las disposiciones legislativas i ejecutivas vijentes, sobre Territorios nacionales, tengo el honor de remitir a usted los comprobantes de los exámenes públicos en el mes de noviembre próximo pasado en cada una de las escuelas públicas i privadas, existentes en los Corregimientos del Territorio, en la forma siguiente:

VILLAVICENCIO.

"Escuela pública de varones—El programa orijinal i una colección de muestras de planas de escritura de los alumnos, constante de 15.

"Escuela pública de niñas—El programa orijinal i una colección de planas de escritura de las alumnas, que consta de 16.

SAN MARTIN.

"Escuela pública de varones—El programa orijinal i 16 planas de escritura de los alumnos.

MEDINA.

"Escuela pública de varones—El programa orijinal i 20 planas de escritura de los alumnos.

"Escuela privada de niñas—El programa orijinal i 7 planas de escritura de las alumnas.

CABUYARO.

"Escuela privada de varones—El programa, sin firmar, acompañado de un informe de los examinadores i miembros de la Municipalidad, i 17 planas de escritura de los alumnos."

Los documentos i las planas a que se refiere la anterior relación han sido recibidos, i por ellos se tiene conocimiento de que los adelantos alcanzados en las escuelas públicas i privadas del Territorio han sido satisfactorios.

ESCUELAS ANEXAS a la Normal nacional de institutoras de Cundinamarca.

El día 15 del mes en curso se abrierán en el claustro principal del edificio de Santa Clara, las tres escuelas primarias anexas a la Normal nacional de institutoras, bajo la dirección de la Profesora de pedagogía, señorita Ismenia Santos R, Maestra graduada del Estado.

En dichas escuelas—elemental, media i superior—se dictarán lecciones de Lectura, Escritura, Aritmética i cálculo, Objetiva, Geometría, Dibujo, Geografía, Cosmografía, Gramática i Ortografía castellanas, Historia patria, Contabilidad, Física, Zoología, costuras i bordados en blanco, Canto i Calisténica.

Desde la fecha espresada deben concurrir las niñas matriculadas en los años de 1877 i 1878, i para las nuevas alumnas queda abierta la matrícula hasta el 10 de febrero próximo.

A las alumnas se suministrarán gratis los textos i útiles de enseñanza.

Bogotá, enero 9 de 1879.

El Director de la Instrucción pública del Estado,

DÁMASO ZAPATA.

CONTRATO

celebrado por el Director de Instrucción pública de la Union con José Benito Gaitan, para la impresion de "La Escuela Normal."

Conste por el presente documento que los infrascritos Antonio Ferro, como Director general de Instrucción pública de la Union, i José Benito Gaitan, teniendo en cuenta que el contrato anterior, sobre impresion i publicacion de *La Escuela Normal* no habia sido hallado i tenia el carácter de indefinido, a voluntad de cualquiera de las partes, celebramos el dia diez de setiembre de mil ochocientos setenta i ocho, uno provisional, en los términos siguientes:

1.º Gaitan se compromete a imprimir *La Escuela Normal*, haciendo por su cuenta todos los gastos necesarios al efecto, i habiendo de pagarse por la edicion de cada número de ocho pájinas de dos columnas, en octavo, la suma de cuarenta i cinco pesos (\$ 45), cuando la edicion fuere de dos mil ejemplares, i la de sesenta i cinco pesos (\$ 65) cuando la edicion fuere de tres mil ejemplares;

2.º Gaitan se obligó a que fuera de su cargo la primera correccion del periódico;

3.º Se prometió a Gaitan que los materiales para cada número se le entregarán seis dias antes del señalado para su publicacion, i él se obligó a enviar a la Direccion de Instrucción pública las pruebas en tira, tres dias despues de recibidos dichos materiales; i en pliego, un dia despues de haber sido correjidas i devueltas las tiras;

4.º Se estipuló que los pagos habian de hacerse a Gaitan, por meses vencidos, debiendo él presentar para el efecto al Director, por duplicado, la cuenta correspondiente;

5.º Se convino igualmente en que este contrato, como el anterior, fuese obligatorio para ambas partes durante el tiempo necesario para que termine la publicacion de "La escuela pública," texto del cual se está formando libro, a virtud de contrato especial, aprovechando para ello la composicion que se inserta por partes en *La Escuela Normal*;

6.º Se convino, ademas, en que, concluida dicha publicacion en *La Escuela Normal*, cualquiera de las partes pudiera dar por terminado este contrato, dando de ello aviso a la otra con quince dias de anticipacion, por lo ménos.

ANTONIO FERRO—J. B. GAITAN.

El contrato anterior fué aprobado por el Poder Ejecutivo el dia 7 de enero de 1879

El Secretario de la Direccion, Pedro V. Londoño.

LA ESCUELA PÚBLICA.

PRINCIPIOS Y PRÁCTICA DEL SISTEMA,

por James Currie, de Edimburgo.

(Continuación).

394. ASPECTO DE CIERTOS PAISES—DIVISIONES FÍSICAS. El principal objeto de un maestro al describir el aspecto de un país, debe ser el de distinguir las divisiones naturales de él, i puede determinarlas en el mapa trazando los sistemas de ríos, las cordilleras de las montañas o las dilatadas llanuras. Verá entónces que toman de tres especies principales: la hoya de un gran río, como por ejemplo, el Ebro; la falda de una cordillera entre ésta i el mar, por la cual

ocorren muchos ríos menores jeneralmente paralelos, como Valencia i Murcia; i una elevada altiplanicie, tal como el centro de España, las cuales deberá describir como aparecen a la vista del espectador. En un país puede haber tales o cuales cordilleras i grandes ríos; pero no es de esto, meramente de lo que depende su aspecto, sino de la manera como se comunican unos con otros. Si las montañas están separadas por ríos, i cada uno de ellos se hace conocer separadamente, entónces se pierde de vista la idea de la division natural. La clasificacion numérica de los rasgos característicos de un país puede ser útil para el repaso i la recapitulacion, pero no es el principio que haya de seguirse en la descripción jeográfica. El maestro debe ocuparse de una sola division natural a la vez, i presentarla a vista de pájaro; esto supone que se ha de tratar del río en relacion con la montaña de donde emana i del valle que atraviesa, i que habrá de hacerse una descripción jeneral de la superficie, ora sea montuosa o plana, pastoril o agrícola, fértil o estéril, i así, segun el caso. Estas divisiones deben espresarse en orden hasta que se haya pasado en revista todo el país.

395. CIUDADES Y DIVISIONES POLÍTICAS.—Las divisiones políticas deben venir despues i no antes de las físicas, puesto que son convencionales i sujetas a cambios. Algunas veces las determinan las físicas, i algunas veces las contradicen. La coincidencia o no coincidencia le servirán igualmente al discipulo para recordarlas. Resulta, pues, que deben aglomerarse para la enseñanza conforme al orden de las divisiones físicas.

Las ciudades deben clasificarse conforme a los ríos en que se encuentran situadas. Siguiendo el orden de las divisiones físicas, el maestro deberá trazar los ríos i sus tributarios, nombrando las ciudades que se encuentren en las orillas de ellos, i notando al mismo tiempo las divisiones políticas a que pertenecen. Hecho esto, es seguro que pocas ciudades de alguna importancia se habrán omitido, puesto que la mayor parte de las ciudades están construidas a orillas de los ríos, por razones que son obvias. Las demas podrán clasificarse como poblaciones costaneras o como pertenecientes al interior. Solo deben tenerse en cuenta las poblaciones más importantes; i se necesita gran criterio para escoger del conjunto de detalles los conocimientos que hayan de comunicarse a propósito de ellas. Ademas, deben tenerse en cuenta la posicion, el sitio i el aspecto, así como el tamaño de las poblaciones, siempre que éstas lo merezcan, i no deberán pasarse por alto hechos que se refieren a su industria o a su historia.

396. CARÁCTER DEL PUEBLO.—Este es asunto muy lato, i solo queda parcialmente comprendido en la esfera de la leccion de jeografia. El carácter moral, político i social de una nacion, depende más de causas morales, que toca a la historia investigar, que de causas materiales, que son del dominio especial de la jeografia; i en cuanto a las causas materiales, que tienen alguna influencia, su accion está sujeta a tantas condiciones i limitaciones, que difficilmente pueden apreciarla aun entendimientos bien maduros. Al enseñar, pues, la jeografia, deberá esponderse el carácter nacional como un hecho, sin rastrear sus causas sino en los casos en que la relacion es suficientemente obvia para que nos veamos forzados a mencionarla; como cuando relacionamos la montaña con el amor a la libertad i a la independencia; o cuando atribuimos al llano la quietud i la monotonía i hasta la afeminacion del pueblo que lo habita; i cuando echamos la culpa a los vientos del Norte del crecimiento del cuerpo i del espíritu, que distingue a las tribus de la zona ártica. El aspecto del carácter nacional a que se refiere propiamente el estudio de la jeografia es el industrial, como que en él influyen directamente los productos del suelo. Este está al nivel de la capacidad del alumno i puede proporcionarle gran parte de ejercicio mental. En este caso, la mira del maestro debe ser la de explicar la importancia de una poblacion o distrito, ha-

oiendo notar su industria i llamando la atencion a las circunstanacias que han contribuido a su desarrollo peculiar, siempre que éstas no sean accidentales, como no lo son cuando se trata de puntos en que tengan mayor importancia las manufacturas o el comercio. Lo que há de considerarse más detalladamente es la manera como el pais se mantiene, hasta qué grado contribuye al mantenimiento de los otros i el modo como esto se efectúa. Tomemos, por ejemplo, nuestro propio pais: el maestro hará memoria de la industria de él i de las circunstanacias de que ella depende. Luego pasará a considerar cuáles son los resultados de esta industria.

Con el estudio jeográfico llevado adelante de esta manera, podrán abrazarse todos los departamentos de la vida industrial en su conexión orgánica, i, si hubiere tiempo, la dependencia mútua de todos los departamentos de la industria del hombre.

397. MODO DE USAR LOS MAPAS.—El maestro debe sacar del mapa todos los datos que puedan serle de algun provecho, datos que no serán de poca importancia, siempre que él sepa elegirlos. Por supuesto tendrá que apelar al libro cuando se trate de ciertos hechos. Pero, por regla jeneral, deberá confirmarlo para consultarla i completar las deducciones que saque del mapa. Aprenderse de memoria un libro de jeografía sin conocer a fondo los mapas, es lo mismo que aprender de memoria el catálogo de los cuadros que se encuentren en una exhibición sin haber ido siquiera a verlos. En la enseñanza de la jeografía lo principal debe ser el conocimiento del mapa. El maestro no podrá obtener muy buenos resultados en este sentido si sus conocimientos no son profundos i concienzudos, cosa que podrá lograr si los adquiere como queda indicado. Una observación detenida, una medida justa, un cálculo definido i un juicio atento son las condiciones que se necesitan para que logre su objeto, el cual será tanto más interesante para él cuanto más trabajo le haya costado adquirirlo. Conviene, además, observar que, si el estudio de los mapas es útil para el maestro, no lo es ménos para el discípulo.

Aun no se les ha dado toda la importancia que merecen los buenos mapas en la enseñanza i en el estudio de la materia: que, si así no fuera, todos nuestros mapas estarían más cuidadosamente diseñados. Los mejores mapas ingleses para las escuelas son los de Hughes, Stanford i Johnston, aun cuando no en todo sentido sean iguales a los de Sydow, de que acaba de hacerse una nueva edicion, que ha sido recomendada como a propósito para las escuelas.

398. DIBUJO DE MAPAS.—El estudio de la jeografía será mucho más eficaz si, en vez de hacerlo puramente demostrativo, se convierte en práctico por medio de ejercicios de trazado, que se ejecutarán tanto por el maestro como por los alumnos. Se ha hablado ya de la importancia que há en dar idea de la posición i de los contornos de un pais; no es ménos importante la nocion que puede darse acerca de su aspecto. El efecto que esto pueda producir se deduce del siguiente extracto:—En una conferencia presenciada por Mr. Mann en una escuela prusiana, "el maestro, dice, estaba de pié cerca al tablero, con la tiza en la mano. Despues de echar una mirada a la clase, para cerciorarse de que estaban atentos, hizo una marca en el centro del tablero, con una velocidad que apenas podia seguirse con la vista, trazó una serie de líneas cortas, diverjentes i sombreadas para representar algunas cadenas de montañas; i no habia acabado de trazar el último ángulo o línea curva, cuando los alumnos empezaron a decir: 'los montes Carpaicos en Hungría,' 'las montañas Negras en Wurtemberg,' 'los montes Gigantes en Silesia,' 'los montes centrales en Bohemia, &c.' En ménos de un minuto quedó trazada toda aquella gran cordillera central que separa las aguas que corren en dirección Noroeste, hácia el mar del Norte, de las que por el Norte se dirijen al Báltico, i por Sudoeste al mar Negro, con tal perfección como si hubiera sido grabada. Luego una docena de ras-

gos desiguales, pronto puso de manifiesto el origen de los grandes rios que nacen en diferentes direcciones de aquella cadena de montañas, i así los niños, casi tan ansiosos i escitados como si efectivamente vieran descender los torrentes por la falda de la montaña, principiaron a esotar: 'el Danubio,' 'el Elba,' 'el Vístula,' 'el Oder,' &c.' En seguida marcó unos cuantos puntos en las márgenes de los rios, i escasamente tuvo tiempo de distinguirlos cuando empecé a oír distintamente los nombres de Linz, Viena, Praga, Dresde, Berlin, &c.' Con unos pocos rasgos más los rios siguieron su curso hasta el lugar de su destino, i otros puntos marcaron nuevas ciudades situadas a sus orillas."

El éxito de una lección semejante depende de que los mapas se construyan en presencia de los alumnos, i, por decirlo así, con su ayuda; muy poco o nada se ganaría si el maestro dibujara privadamente un mapa i luego lo presentara a sus discípulos. Los mapas del pais que deben construir, no há que hacérselos dibujar en un solo esfuerzo, sino que se debe ir avanzando progresivamente a medida que se aumenten los conocimientos relativos a dicho pais, i no se debe representar nunca más de lo que se conoce; porque, de lo contrario, el ejercicio viene a convertirse en un simple acto mecánico de copiar, que no corresponde al objeto. Cada seccion debe trazarse separadamente, comprendiendo la montaña, el rio i la ciudad; luego se unen hasta formar la representación de todo el pais; debiendo mantener el progreso en la construcción de mapas una estricta relación con el progreso de la enseñanza. Casi no há necesidad de observar que en el repaso no debe emplearse el mismo sistema; porque entónces puede hacerse que el alumno bosqueje de memoria todo el pais.

399. JEografía HISTÓRICA.—La historia i la jeografía, por la íntima relación que existe entre ellas, debieran enseñarse con mútua dependencia la una de la otra. Al enseñar la historia debieran hacerse referencias constantes a los mapas; así como al enseñarse la jeografía debiera siempre relacionarse con la narración de los hechos históricos. Es muy importante mantener esta relación, ya sea que se refiera a paises extranjeros o al propio pais, segun su importancia.

La historia de los paises extranjeros no puede estudiarse sistemáticamente en una escuela pública; en consecuencia, cualquier conocimiento que de ella se adquiriera apenas puede considerarse como incidental (§ 419). El estudio de la jeografía si presenta la oportunidad de hacer notar los puntos salientes en la historia universal; pero la gran masa de hechos que pudiera enseñarse es tan grande, que se necesita mucho cuidado al hacer la elección. El límite práctico consiste en que el maestro solo enseña a sus alumnos los que tengan una gran significación. Así, Maguncia, por ejemplo, es interesante por haber sido teatro de los trabajos de Guttemberg, el célebre inventor de la imprenta; este hecho desde luego puede asociarse con el lugar, por la facilidad con que se nota su importancia. El golfo de Lepanto fué, en 1571, teatro de una batalla naval importante, cuyas peculiaridades i resultados momentáneos son ménos fáciles de realizar, i todavía lo es ménos el asociar el nombre de Copérnico al de la ciudad de Thorn, en donde nació. Si el maestro solo se limita a los hechos históricos que están al alcance de la comprensión de sus alumnos, hallará que de esta manera el estudio de la jeografía es más provechoso e interesante. Se puede agregar que, dentro de ciertos límites, la historia contemporánea debiera asociarse al estudio de la jeografía, sirviéndose de los periódicos como fuente de conocimientos. Los alumnos tienen tantos puntos de contacto con la corriente de los acontecimientos, que esta especie de conocimiento se apodera enteramente de sus entendimientos; i, además, los acostumbra a leer con provecho las narraciones diarias, la cual viene a formar en gran parte la literatura periódico

La relacion histórica de los lugares pertenecientes al pais natal se pueden hacer con mayor profusion, por dos razones: 1.ª porque se tiene un conocimiento más minucioso de los acontecimientos que suceden en el lugar en que se vive, o de los que se lee algo diariamente; 2.ª porque se ocupa ménos tiempo en las esplicaciones, puesto que se supone un mayor caudal de conocimientos históricos, adquiridos en los libros de texto. Estas relaciones se hacen más bien con el objeto de ensayar los conocimientos que con el de adelantarlos.

Finalmente, hai lo que se puede llamar *enseñanza incidental* de la jeografía. En muchas de las lecciones que se dan en la escuela se hacen alusiones a los lugares, las que debieran ilustrarse con referencia a los mapas. Esto, no solamente es necesario para la mejor comprension de la leccion, sino que enseña al discípulo el modo de hacer uso de los conocimientos jeográficos para fines accidentales, justamente como despues tendrá que emplearlos en el curso de la enseñanza. Sin embargo, estas ilustraciones no deben internarse demasiado en la senda tortuosa de los detalles jeográficos de poca importancia.

[Continuará].

LA ENSEÑANZA DE LA JEOGRAFIA

EN LAS ESCUELAS PRIMARIAS.

Conferencia dada en la Sorbona el 16 de agosto de 1878 a los institutores delegados a la Exposicion.

[Continuacion].

Despues de algunas lecciones de este jénero, vuestros niños sabrán distinguir sobre un plano la derecha de la izquierda, lo alto de lo bajo; no hai sino un paso que dar para mostrarles cómo se distingue sobre una carta el Norte i el Sur, el Este i el Oeste, es decir, cómo nos orientamos, i cómo las líneas negras o de color pueden representar diversas cosas, como una costa, un curso de agua. Ahora, sin carta, no hai enseñanza de la jeografía, i es preciso, ante todo, que el niño sea capaz de leer, aunque sea poco, sobre una carta.

El *plano de la clase* constituye la primera série de ejercicios. La segunda série es relativa al *estudio de la localidad*, que comienza desde que los discípulos saben orientarse, i se hace igualmente en el tablero por esplicaciones del maestro i por preguntas. Trazad, no ya el plano interior de la clase, sino el plano del edificio mismo de la escuela, o simplemente la posicion indicada por un cuadrado o por un punto. Trazad la calle en donde se encuentra la escuela, despues las calles vecinas, la plaza del mercado, la iglesia, tal quinta o propiedad particular, i preguntad al niño: "¿Cómo vas tú a tu casa? ¿Qué representa esto? Cuáles son los dos caminos que se cruzan aquí? Muéstrame la plaza de la iglesia."

Si vuestras lecciones han sido bien dirigidas, estad seguros de que casi todos vuestros niños no tardarán en responder convenientemente a estas preguntas, porque ellos no esceden del nivel de su intelijencia. Estarán contentos por dos razones: contentos por haber respondido bien i contentos de estudiar cosas que comprenden. La leccion dada en condiciones semejantes tendrá atractivo i el maestro habrá hecho dar a sus discípulos un paso más.

Ya no es un plano, es una carta la que trazais sin salir de las cosas que el niño ve por sí mismo todos los días. Habreis procedido de lo conocido, que es el te-

rreno, a lo desconocido, que es la representacion del terreno sobre la carta, i habreis hecho, propiamente hablando, no una leccion de las cosas sino una leccion apoyada sobre cosas bien conocidas del niño i de nosotros mismos.

Toda localidad, como yo os lo decia, por poco accidentado que sea su territorio, os suministra aguas corrientes, aguas estancadas, ondulaciones del suelo. No temais insistir sobre estas señales particulares. Las aguas estancadas son imágenes de lagos; os presentan la ocasion de hablar de riberas, frecuentemente de corrientes de aguas tributarias; una fuente o vertiente sirve para explicar el orijen de los rios i el movimiento jeneral de las aguas que, sacadas del océano por las nubes, penetran en la tierra por las lluvias i salen de ella por las vertientes. Un arroyo tiene una ribera derecha i otra izquierda, islas probablemente, una hoya o por lo ménos una parte de ella conocida de los niños; tantos hechos que observar i que comentar producen otras tantas nociones adquiridas. La más insignificante colina, la simple estructura en cuyo fondo corre el arroyo, me parece mui preferible a la simple definicion abstracta para hacer comprender lo que se entiende por pendiente, vertiente, cima, cresta, precisamente porque el niño puede ver las cosas mismas, o por lo ménos puede representarlas al espíritu, cuando el maestro le habla de ellas. Aquí, como siempre, yo quiero que se aprovechen las cosas que caen bajo los sentidos, para ahorrar a un niño el esfuerzo de comprender una abstraccion. Este esfuerzo puede ser estéril, mientras que, si el maestro i el discípulo tratan de una cosa que ámbos han visto, hablan en cierto modo el mismo lenguaje i se entienden precisamente.

Al describir el territorio de la localidad, saldreis de la ciudad: solamente las grandes ciudades tienen cubierta toda la superficie con edificios, i al describir los accidentes naturales tendreis muchas ocasiones de indicar útilmente la razon de las obras del hombre en sus relaciones con el suelo i por consiguiente con la jeografía: porqué hai viñas sobre este lado, mientras que no han plantado del otro; porqué hai pastos o praderas en aquel valle; porqué se ha podido instalar un molino en esta corriente de agua, o porqué se ha hecho voltear tal colina al camino de hierro.

Salid ahora del territorio de vuestra localidad i trazad siempre en el tablero las localidades vecinas i los caminos que las ligan o unen. Estas cosas son de las que los alumnos han visto i sobre sus detalles podreis invocar a cada paso sus recuerdos, pero, como no representais la ciudad sino por un punto grande, les presentais la carta bajo un aspecto nuevo i los poneis en estado de leer en un atlas comun. Comprenderéis que semejante estudio, siempre necesario, es susceptible de un desarrollo, variable segun los lugares, segun los discípulos i segun el gusto del institutor. Puede ser mui rudimental como puede ser tan estenso que deje nociones diversas i mui precisas en los alumnos. En este caso, que es el que prefiero, los discípulos de la division superior i los de la inferior tomarán igualmente parte.

Se ha ido algunas veces mui lejos en la aplicacion de este método, que es provechoso solamente cuando las cosas representadas o esplicadas son familiares a los niños; porque, lo que nos proponemos no es hacer conocer la cosa misma, sino emplear la cosa ya conocida para hacer conocer la manera de representacion o la razon de ser. Si la cosa no es bien conocida de los niños se pierde toda ventaja: el maestro no puede invo-

car el testimonio de los sentidos. No irá, pues, mucho más allá de las localidades vecinas. Estudiar así todo el departamento, despues los departamentos más vecinos, despues los departamentos próximos a los más vecinos i estenderse poco a poco a todo el país, es un procedimiento ficticio que no tiene otro efecto que confundir el espíritu del niño.

Sin duda es importante referir la localidad, o el distrito o provincia (segun sea la division territorial) a una unidad administrativa superior: esta unidad es el departamento. Hacedlo, pues; pero brevemente decid al niño que su distrito es uno de los del departamento..... i que este departamento tiene por capital a..... de la que ya debe haber oído hablar i que de todos modos es bueno que sepa.

Yo no miro como supérfluo un estudio detallado, en cierta medida, del departamento. A este respecto he predicado con el censejo i con el ejemplo, i creo este estudio indispensable en un buen sistema de enseñanza primaria de la jeografía, porque, opinó que, por una parte, es ventajoso que los niños conozcan con ciertos pormenores el departamento en el cual tienen probabilidades de pasar la mayor parte de su vida, i por otra, que un estudio bastante preciso i profundo de la jeografía, administrativa i económica de una rejion determinada i poco estensa, forma el espíritu para la intelijencia jeneral de la jeografía. Pero no se debe tratar de esto con los discípulos de la division inferior. Dareis estas lecciones más tarde i con provecho a alumnos de la clase superior. Pero en este momento yo me ocupo del principio de vuestra enseñanza i os escito a seguir-aprisa; cuando sepan nuestros discípulos que la localidad que han estudiado es una parte de tal departamento i que éste es parte de la Francia, &," podeis ir directamente a la tierra.

Ahora mismo debeis tomar modelo de la leccion de las cosas. Evitad las definiciones i mostrad un globo como yo os lo muestro. Hé aquí la tierra, o mejor, hé aquí la forma de la tierra. Dificilmente podreis formaros una idea, hijos míos, de su tamaño; pensad, sin embargo, que vuestra comarca entera no es sino la 36,000^a ava parte de la Francia, i ved qué lugar tan pequeño ocupa la Francia sobre el globo terrestre. Yo deseo que vosotros todos tengais un globo en vuestra escuela, para hacer una demostracion igual, sensible a los ojos, la cual es apénas accesible a la intelijencia de los niños por esta via. Cuántos hombres hai que son a este respecto como los niños i no consiguen formarse una idea verdadera de la tierra, por no haber recibido en su primera juventud una impresion justa! Ningun planisferio puede dar esta impresion. Allí se ven, ordinariamente sobre una hoja plana, dos círculos, si la proyeccion es ortográfica o estereográfica; un rectángulo, si es del sistema de Mercator. Qué esfuerzo no es preciso hacer para reconstruir con el pensamiento el globo i para volver a encontrar las relaciones de norte i sur en las curvas de los grados de lonjitud, en las proyecciones ortográficas i estereográficas, o la proporcion de tamaño de las rejiones polares i de las rejiones ecuatoriales del sistema de Mercator! Me gusta más, en jeneral, entre los mapas murales, la proyeccion de Mercator, porque todos los grados se cortan en ángulos rectos i la orientacion es siempre fácil i exacta; pero no comprendo que se sirvan de cualquiera especie de cartas para dar a los niños las primeras nociones sobre el conocimiento de la tierra.

Un niño es casi siempre incapaz del esfuerzo de que

hablamos: creis que os comprende porque vosotros comprendeis; pero os equivocais.

Tomad, pues, un globo. Es mejor un globo bien hecho que uno malo; pero lo que importa ante todo es tener un globo cualquiera, porque la enseñanza que teneis que dar es aún mui superficial, i teneis que mostrar, no los pormenores con respecto a la representacion, en los que puede haber error, sino en la forma jeneral i en la posicion relativa de los continentes i de los mares. Más tarde tocareis este punto, como en el caso del departamento, cuando vuestros discípulos hayan estudiado suficientemente la Francia. Por el momento es bastante hacerles aprender, viéndolos, el lugar, la forma i la magnitud relativa de cada una de las cinco partes del mundo i de cada uno de los cinco océanos; mostrar bien sus relaciones con la Francia, i hacerles notar algunas de las señales más características de la configuracion, como el cabo de Hornos i el cabo de Buena-esperanza. Cuando la memoria de los niños está bien impresionada con estas cosas, no se borrarán. No es más difícil producir una impresion verdadera que una errónea; lo que es difícil es destruir una impresion cuando ha sido hecha; de aquí el interés que debe haber en dar al principio a los niños ideas sencillas i precisas.

Podreis, en seguida i sin peligro, estudiar la jeografía de las otras cuatro partes del mundo sobre el planisferio mural. El espíritu del niño tendrá presente siempre i fácilmente su primera nocion sobre el globo. Si no hubiere comenzado por allí, puede suceder que no hubiera adquirido nunca con bastante precision, porque jamás tendria la fuerza de espíritu necesaria para rechazar la falsa imájen albergada en su cerebro. (Aplausos).

Comencemos ahora el estudio de la Francia.

Teniamos descos de llegar, porque la patria es en la escuela primaria el fondo principal de la enseñanza jeográfica. Podeis acometerlo con seguridad, porque vuestros discípulos poseen ahora conocimientos preliminares que les permitirán aprovechar; acaban de conocer el lugar que ocupa la Francia sobre la tierra; saben ya servirse de una carta i comprenden el sentido de los principales términos de jeografía de que vais a servirlos al hablarles de las montañas i ríos de Francia.

¿Cómo daremos la enseñanza de la jeografía de nuestra patria? Aquí me permitereis tambien omitir largas disertaciones; yo no puedo hacerlos un curso de jeografía. Me propongo únicamente indicaros el método que creo mejor.

Procurad siempre interesar la vista de vuestros discípulos; este es el medio más seguro de fijar su atencion: no deis nunca, os lo suplico, una leccion de jeografía sin ponerlos delante de la carta mural, i sin tener en la mano una varita para señalar a medida que vayais explicando una cosa, en dónde esta cosa está situada, cuáles son: su forma, su lonjitud, sus relaciones con las otras cosas de la costa. No olvidéis que tres nociones deben entrar al mismo tiempo por medio de los sentidos i del entendimiento i quedar en la mente del discípulo: el nombre de la cosa, la forma de la cosa i la intelijencia de la cosa. Pero no hai sino la carta, únicamente la carta, que pueda dar la impresion de la forma. Añadid que esta forma, a su turno, sirve frecuentemente i mucho para la intelijencia de la cosa. Yo no establezco comparacion entre el maestro que da su leccion delante de la carta mural i el que habla

desde su silla, con su atlas a la vista, aun suponiendo que todos los alumnos (lo que es mui raro) tengan el mismo atlas entre las manos. El último método puede bastar, en rigor, cuando no hai otro posible; pero el primero es siempre preferible. Diré que es el único bueno, porque la atencion del discípulo está más espuesta a distracciones cuando estudia en un atlas. Cuando el maestro, hablando, muestra sobre la carta mural la ciudad, el departamento, el rio de que habla, pinta en cierto modo el contorno, o señala las sinuosidades con la varita; se cerciora más fácilmente de que todas las miradas están vueltas hácia él, los hace fijar más fuertemente sobre el objeto designado, i, por consiguiente, la impresion de la forma por la imájen se hace mucho mejor. Es, pues, en frente, de la *carta mural*, i siempre sobre la carta mural; donde debe enseñarse.

Yo doi tal importancia a este método en la enseñanza de la jeografía, que exijo otra cosa aún, fuera de la carta mural. Insisto mucho en que el institutor emplee el cuadro negro i dibuje en él siempre las cosas que son el objeto de su leccion, i nada mas que estas cosas. Hai ya un gran número de institutores que lo hacen, i yo los escito a todos a hacerlo.

Cómo el maestro debe verificarlo? Cuando trace en el cuadro negro un diseño de un sistema de montañas, de una hoya fluvial, de un departamento, de una provincia; lo puede hacer de dos maneras: ántes de la clase o durante la clase; si es ántes de la clase, se ocurre en seguida una objecion práctica que todos conocemos: la vida del institutor es mui ocupada i él no tiene siempre tiempo ántes de la clase de jeografía, a la que siguen muchas otras clases, de trazar sobre el tablero el cuadro de la leccion que va a hacer.

Aunque tuviera bastante celo i tiempo, no sacaria de su trabajo sino un semiprovecho. Un mapa trazado de antemano no hace sobre el espíritu de los niños la misma impresion que uno trazado en el momento mismo de la leccion, cuando el maestro explica la cosa. El niño que ve hacer un dibujo lo retiene mucho mejor que cuando lo encuentra hecho, i puede suceder que no ponga mucha atencion. Prefiero, pues, que la carta se haga durante la clase.

Pero la carta hecha durante la clase ofrece dificultades particulares. Absorbe demasiado la atencion del maestro, que no puede atender bien a la explicacion oral i al orden en la clase. Ella es casi siempre mui imperfecta por motivo de la doble ocupacion que tiene en el mismo tiempo, quien dibuja sin medios para dar a las líneas su direccion i proporciones verdaderas. La imájen es inesacta en conjunto; aunque frecuentemente se hallen todos los pormenores, produce una impresion falsa en unos i provoca la risa en otros, cosas ambas inconvenientes. Conozco por esperiencia algunas de las dificultades de estos trazos hechos en el tablero durante la leccion; los he hecho frecuentemente i los haré aún, porque en toda enseñanza hai ciertas lecciones para las cuales es indispensable el trazado en el cuadro negro. En la enseñanza secundaria i en la superior, en la que hai frecuentemente que hacer comprender pormenores jeográficos, como el plano de una batalla o las razones de un trazo de ferrocarril, es preciso dibujar por sí mismo, con todos sus detalles, la carta en el tablero, puesto que no hai carta muda bastante grande que represente tantos pormenores. En cuanto a vosotros, institutores, estais, a este respecto, en condiciones diferentes. Fuera de la comuna no te-

neis pormenores que estudiar, aun debeis evitarlos, penetrándoos del principio de que dais, no una enseñanza completa para satisfaccion propia, sino una enseñanza primaria i por consiguiente superficial, para mayor utilidad de los niños que tenéis que dirigir. Por consiguiente, el tablero-mapa mudo de que he hablado, puede conveniros siempre. El tablero, mapa mudo de la Francia, cuando estudiéis esta nacion; el tablero, mapa mudo de la Europa o el de la tierra cuando estudiéis la Europa o la tierra, suprime las dificultades del trazado a mano sobre el tablero ordinario, i esta es la primera de las razones por las cuales yo lo prefiero.

Hace ya largo tiempo que existe la idea de pintar, segun un sistema cualquiera, una carta muda sobre un tablero; uno de los grandes editores de Paris me escribia, hace algunos años, que desde 1834 encontraba un cuadro de este jénero sobre su catálogo; pero entre la idea de un autor i la práctica de la enseñanza, hai frecuentemente una gran distancia: hasta ahora el uso del *tablero-mapa mudo* es poco jeneral. Tratemos de hacer comprender el partido que se puede sacar del tablero-mapa mudo que yo he hecho poner aquí, i que, sobre un fondo negro, contiene solamente los límites de los departamentos i la posicion de las capitales pintadas de blanco. Son como una especie de guia.

Supongamos que estudiéis en este momento los rios de Francia, i particularmente el Garona, i que me ponga en lugar vuestro para dar la leccion.

"El Garona no nace en Francia sino en los Pirineos españoles, en el valle de Aran....."

Hablando así, como lo veis, señalo con lápiz azul el orijen del rio i su curso en el valle de Aran.

"Despues entra en Francia, siempre corriendo en una rejion de montañas....."

Añadid o no, segun el detalle que querais dar, por Pon-du-Roi; pero detenid un momento vuestro lápiz en la frontera francesa; despues continuad.

"El Garona corre hácia el Nordeste atravesando el departamento del alto Garona, en donde baña a Tolosa....."

I en el momento que pronunciais el nombre de Tolosa, vuestra línea de lápiz debe llegar al punto que representa esta ciudad.

"Una vez en Tolosa, el Garona, que ha corrido del Sudoeste al Nordeste, cambia en este lugar la direccion de su curso. Hasta allí, descendia hácia el Nordeste siguiendo la pendiente jeneral de los Pirineos; desde allí sufre la influencia de las montañas centrales de Francia, cuyas últimas pendientes forman una barrera que no puede vencer, i cuyos piés lame dirijiéndose del Sudeste al Nordeste, al traves de una fértil llanura."

Vosotros veis que siguiendo el curso del rio i trazándolo, procuro dar la razon de los principales fenómenos: primera direccion del Sudoeste al Nordeste; segunda direccion del Sudeste al Nordeste; por lo mismo paso en silencio los otros pormenores de explicacion, suprimo, a propósito tambien, el detalle de las sinuosidades, para hacer más notables las direcciones principales, i a medida que mi línea de lápiz avanza, nombro los departamentos i las ciudades.

"El Garona pasa por el departamento de Tarn-et-Garonne, por el de Lot-et-Garonne, i baña a Agen, i en fin, siguiendo siempre la misma direccion, llega al departamento de la Jironda, a Burdeos, despues al Bec d'Ambès, en donde recibe el Dordonia i toma un nombre nuevo, el de Jironda. El rio tiene, en efecto,

después de esta confluencia; un aspecto del todo nuevo; es casi un brazo de mar que pertenece a la navegación marítima i no a la navegación fluvial. La navegación marítima comienza aun antes del Bec-d'Ambès, i la marea sube hasta Burdeos i más allá. Por esto esta ciudad ha podido ser uno de los principales puertos de la Francia, lo mismo que se ha hecho, poco más o menos a la misma distancia, un puerto menos importante sobre el Dordoña, en Libourne; en el país se designa con el nombre de Entre-dos-Mares (Entre-deux-Mers) la pequeña lengua de tierra vecina del Bec-d'Ambès, que está en realidad entre dos rios animados por el flujo i reflujó, que ayudan a los navíos a subir i a bajar."

Cuando hayais explicado así el curso del Garona, por medio de un trazado tan sencillo i por un comentario tan breve (i yo no he gastado cinco minutos en explicarlo), habeis hecho mucho más que enseñar un nombre propio a vuestros discípulos. Habeis, en primer lugar, trazado una imájen que, hecha a medida que hablais, deja en el espíritu del niño una impresion más viva; en segundo lugar habeis explicado al niño las principales cosas que debe comprender, i que harán que el Garona no sea para ellos una simple palabra o una simple imájen, sino el conocimiento jeográfico de fenómenos sometidos a ciertas leyes. Conoce la razon de tres fenómenos de este jénero: direccion del Sudoeste al Nordeste; direccion del Sudeste al Nordeste; navegacion marítima.

No he indicado otros, i en muchos cursos de enseñanza primaria, conviene no decir más.

Sobre el tablero-mapa-mudo el ojo del niño está completamente preocupado, i únicamente preocupado del curso del Garona. Sobre las cartas murales este curso está mezclado con muchas otras imájenes, lo que hace compleja la impresion i por consiguiente menos precisa i menos profunda. Esta razon bastaria para explicar porqué hai provecho en representar en el momento mismo de la leccion la cosa de que se habla, como acabo de hacerlo.

(Continuará).

(Traducido de la *Revue Pédagogique*).

COSMOS,

o ensayo de una descripcion fisica del mundo.

Por A. DE HUMBOLDT.

(Continuacion).

Del uno al otro polo la superficie monótona de la tierra presentaria el triste espectáculo de los llanos de la América del Sur o de las estepas del Asia setentrional, i por doquiera veriamos la bóveda celeste descansando inmediatamente sobre las llanuras, i a los astros, saliendo de un horizonte uniforme, como del seno de un mar sin orillas. Empero, ni aun el mundo primitivo ha presentado por todas partes semejante aspecto, o por lo menos no ha podido ser duradero tal estado de cosas como el que acabamos de describir, pues en todo tiempo han obrado para modificarle las fuerzas subterráneas.

Los terrenos de sedimento han sido precipitados del seno de las aguas, o simplemente depositados, segun que su materia constitutiva, el calcáreo o el esquisto arcilloso, se hallaba químicamente disuelta en el medio líquido o en estado de mezcla o de suspension. Cuando llegan a precipitarse tierras disueltas en el agua, merced a un exceso de ácido carbónico,

su caída i su acumulacion en capas se rijen esclusivamente por las leyes ordinarias de la mecánica; observacion que no carece de importancia para el estudio del hundimiento de los cuerpos orgánicos en las capas calcáreas donde se efectúa la petrificación. Es muy probable que los más antiguos sedimentos de los terrenos de transicion, o de los terrenos secundarios, se hayan formado en aguas mantenidas a una elevadísima temperatura por el intenso calor que a la sazón reinaba en la superficie de la tierra, i solo en este supuesto es lícito decir que las fuerzas plutónicas han obrado sobre las capas sedimentarias, especialmente sobre las más antiguas si bien parece que estas capas se han endurecido i han adquirido su estructura esquistosa a impulso de una presion fuertísima, al paso que las rocas salidas de lo interior (el granito, el pórfido o el basalto) se han solidificado por via de enfriamiento. Las aguas primitivas, al ir perdiendo lentamente su elevada temperatura, absorbieron en mayor cantidad el gas i pudieron desde entonces mantener en disolucion mayores masas de calcáreo.

La enumeracion de las capas de sedimento, escluyendo de ella todas las capas exójenas que provienen de la acumulacion mecánica de las arenas o de los guijarros, es como sigue:

El *esquisto arcilloso* de los terrenos de transicion inferiores i superiores, que comprende las formaciones silúrica i devoniana, desde las capas inferiores del sistema silúrico, ántes llamadas formaciones cábricas, hasta la capa más elevada del antiguo asperón rojo o de la formacion devoniana, capa inmediata al calcáreo de montaña.

Los *lechos de carbon de piedra*.

Los *calcáreos* intercalados en las formaciones de transicion i en las capas de carbon; el *cechistein*, el calcáreo conchifero, la formacion jurásica, la arena i todos los terrenos del grupo terciario que no pueden clasificarse ni entre las piedras arenáceas ni entre los conglomerados.

El *travertino*, el calcáreo de agua dulce, las concreciones síliceas de las fuentes termales, las formaciones producidas, no en virtud de la presion de grandes masas de aguas marinas, sino casi al aire libre en los bajos de los pantanos i de los rios.

Los *bancos de infusorios*, dato jeológico de la mayor importancia, por cuanto nos revela la influencia que ha ejercido la actividad orgánica de la naturaleza en la formacion de los terrenos; descubrimiento recentísimo que debe la ciencia a los trabajos de mi ingenioso amigo Ehrenberg, uno de mis compañeros de viaje.

Parece que en este completo aunque rápido exámen de los elementos mineralógicos de la corteza terrestre, hubiéramos debido colocar, inmediatamente después de las rocas simples de sedimento, los *conglomerados* i los *asperones*, que, en parte, a lo menos, son tambien sedimentos separados de un medio líquido, alternan en los terrenos de transicion i en las capas fosilíferas con el esquisto arcilloso i con la greda pero los conglomerados i los asperones no se componen únicamente de restos de rocas eruptivas i sedimentarias; ántes contienen tambien detritos de gneiss, de micasquisto i de otras masas *metamórficas*; i por lo tanto estas últimas rocas deben componer la tercera clase de las formas fundamentales.

La roca endógena o de erupcion (el granito, el pórfido i el melafiro) no es un agente exclusivamente dinámico; pues no tan solo sollevanta o conmueve las capas superyacentes, elevándolas o rechazándolas hácia los lados, sino que tambien modifica profundamente las combinaciones químicas de sus elementos i la naturaleza de su tejido interno, dando así orijen a rocas nuevas, cuales son el gneiss, el micasquisto i el calcáreo sacárides (mármol de Carrara i de Paros). Los antiguos esquistos de transicion, de formacion silúrica o devoniana, el calcáreo belemnítico de la Tarentesia, el *maoigno* (asperón calcáreo) pardo i blanco, salpicado de algas marinas, que se encuentra en el Apennino setentrional, toman por lo común, luego que se trasforman, una estructura nue-

va a un brillo que los desfigura hasta el punto de ser muy difícil reconocerlos. La teoría del metamorfismo se halla bien asentada desde luego que se ha logrado seguir paso a paso todas las fases de la transformación i dar por guía a las inducciones de los jeólogos las investigaciones directas de los químicos acerca del influjo de los diversos grados de fusibilidad, de presión i de enfriamiento. Por donde se ve que, cuando al estudio de las combinaciones de la materia preside una idea fecunda, la química puede esparcir vivísima luz desde el estrecho recinto del laboratorio en el campo de la jeognosia, vasto taller de la naturaleza, en el cual las fuerzas subterráneas han formado i metamorfoseado las capas terrestres.

Empero, si conocemos ya hoy bien el elemento material, no puede decirse otro tanto de la medida de las fuerzas que tan enérgicamente han obrado sobre el mundo primitivo; i por lo mismo, el observador filósofo debe tener constantemente fijas en su entendimiento, so pena de incurrir en falaces analogías o de no remontarse nunca a estensas miras acerca de los grandes fenómenos naturales, las condiciones en extremo complejas que han debido modificar en otro tiempo las reacciones químicas. Que los cuerpos simples han obedido en todo tiempo a las mismas afinidades, es cosa sobre la cual no puede caber duda; luego si se encuentran aún algunas contradicciones, el químico las resolverá las más veces, estoy seguro de ello, remontándose a las condiciones primitivas de la naturaleza que no se hayan reproducido idénticamente en sus trabajos.

Observaciones exactas hechas sobre una estension considerable de terreno, demuestran que las rocas de erupción no han sido producidas con carácter de violencia ni de trastorno. Con harta frecuencia se ve, aun en las más opuestas regiones, que el granito, el basalto o la diorita ejercen regularmente su acción transformadora, hasta en las más pequeñas particularidades, sobre las estratas o capas del esquisto arenilloso, sobre las del calcáreo compacto i sobre los granos de cuarzo de que se compone el asperon o piedra arenisca. Mientras que una roca endógena cualquiera ejerce siempre acción del mismo modo, las diversas rocas de esta clase presentan, por el contrario, caracteres muy diferentes. Verdad que todos los fenómenos nos revelan los efectos de un calor intensísimo; pero el grado de fluidez o de reblandecimiento ha variado singularmente del granito al basalto, i por otra parte, las erupciones de granito, de basalto, de pórfido gransteinado i de serpentina han coincidido con sublimaciones cuya naturaleza ha variado al compás de las épocas jeológicas.

Aquí viene bien el recordar que los hechos de metamorfismo no se limitan meramente a los fenómenos de simple contacto, ántes bien, comprenden así mismo todos los fenómenos que han coincidido con la salida de una masa de erupción determinada, que donde no hai contacto inmediato, basta ya de por sí la proximidad de la tal masa para modificar la cohesión, textura, cantidad mayor o menor de sílice, i forma cristalina de las rocas preexistentes.

Toda roca de erupción penetra, al ramificarse, en otras masas igualmente endógenas o en las estratas sedimentarias, si bien existe una diferencia capital a este respecto entre las rocas plutónicas (el granito, el pórfido, la serpentina) i las rocas volcánicas en el sentido estricto de la palabra (el trachito, el basalto, la lava). Las rocas cuya producción volcánica actual parece ser el último esfuerzo de la actividad de nuestro globo, se presentan en regueros estrechos i no forman capas de alguna estension sino en los parajes donde llegan a reunirse varias corrientes. Donde quiera que ha sido posible seguir el examen de las erupciones basálticas hasta una gran profundidad, se las ha visto terminadas siempre por sutiles filamentos. Cerca de Marksuhl (a dos leguas de Eisenach), en Eschevega (a orillas del Verra) i junto a la piedra druidica del camino de Höllert (Siegen), por no citar sino tres ejemplos, i todos tres sin salir de nuestra patria, el basalto inyectado por estrechas aberturas, ha atravesado la

piedra arenisca abijarrada i la grauwacka, i semejante a una columna con su capitel, se ha ensanchado en forma de copa, dividida su masa en delgadas láminas, o bien en columnas agrupadas.

No sucede así con el granito, la sienita, el cuarzo aporfidado, la serpentina i toda la serie de las rocas no estratificadas, de textura macisa, a las cuales se ha dado el nombre de rocas plutónicas, por predilección hacia una nomenclatura sacada de la mitología. Con escepcion de muy raras filones todas estas rocas han surgido en estado pastoso, i no en el de fusión completa; no por angostas fisuras, sino por fallas anchas como valles i por gargantas de grande estension; empujadas de abajo arriba i no por inyección como los líquidos; no formando corrientes estrechas, como la lava, sino moles inmensas. Parece que algunos grupos de dolerita i de trachito han tenido el mismo grado de fluidez que el basalto, al paso que otros grupos que se alzan en moles considerables bajo la forma de campanas o de cúpulas o cráteres, han surgido en estado de mero reblandecimiento. Ciertos trachitos se hallan dispuestos por lechos, como el granito i el pórfido cuarzoso; tales son los trachitos de la cadena de los Andes, cuya sorprendente analogía con los pórfidos de pasta de grunstein i de sienita (arjentíferos, i por tanto sin mezcla de cuarzo), he tenido ocasion de notar diferentes veces.

Estudiando directamente las modificaciones que el calor imprime al tejido i a las propiedades químicas de las rocas, se ha visto que las masas volcánicas (la diorita, el pórfido aujítico, el basalto i la lava del Etna) fundidas i despues enfriadas, forman un vidrio negro que se quiebra de una manera homojénea cuando el enfriamiento ha sido rápido, i una masa pétreo de estructura granular o cristalina, cuando se ha efectuado poco a poco, en cuyo último caso los cristales se forman en células i dentro de la misma masa que los embadurna. El hecho, ya bien comprobado, de que unas mismas materias pueden producir compuestos sumamente diversos entre sí, es de grandísima importancia para el estudio de las rocas de erupción i de las transformaciones a que estas mismas rocas pueden dar origen. Por ejemplo, la cal carbonizada, fundida bajo una fuerte presión, no pierde su ácido carbónico; pero la masa se convierte, despues de enfriarse, en calcáreo granular, en mármol sacaróido. Tales son los resultados obtenidos por la vía seca. Por la vía húmeda se obtiene el espato calcáreo o la aragonita, segun haya sido más o ménos elevado el grado de calor, pues las diferencias de temperatura determinan la manera de agregación de las moléculas que se unen en el acto de la cristalización, e influyen hasta en la forma del mismo cristal. Demas de que hai circunstancias en que las moléculas de un cuerpo pueden adquirir una disposición nueva, que se manifiesta por propiedades ópticas diferentes, sin necesidad de que haya pasado el cuerpo por el estado de fluidez. Por donde se ve que los fenómenos de la devitrificación, de la producción del acero por fundición o por cimentación, del paso del hierro fibroso al estado del hierro granular por la acción del calorico, i quizás a impulso de imperceptibles choques regulares por largo tiempo repetidos contribuyen a esclarecer el estudio jeológico del metamorfismo. En los cuerpos cristalizados puede el calorico llegar hasta el punto de producir efectos diametralmente opuestos, pues los magníficos trabajos de Mitscherlich han puesto fuera de toda duda que el espato calcáreo se dilata por uno de sus ejes, al paso que se concentra por el otro.

Si de estas consideraciones jenerales descendemos a algunos ejemplos particulares, veremos, en primer lugar, que la cercanía de las rocas plutónicas transforma al esquisto en reluciente pizarra de color negro azulado.

(Continuará).