vedad, el calor, la luz, etc.; pero el modo de proceder exige mucha reflexión.

Ante todo, hay que renunciar por completo al tipo de las lecciones de historia natural, individuales ó generales, y esto sobre todo porque pueden y deben necesariamente existir ciertos puntos de semejanza con estas lecciones, puesto que las dos categorías de lecciones se aplican á los mismos objetos concretos. El plomo, por ejemplo, puede servir de tema para una lección de mineralogía, bien sea individual y destinada al estudio de todas las propiedades de este cuerpo, bien sea general, considerándole como uno de los metales; mas volveremos á encontrar el plomo en la física y en la química, al hablar del peso, del calor, de la atracción química y de las demás fuerzas. Sin embargo, en este último caso, no se presenta este metal mas que como uno de los innumerables cuerpos á que se aplican, en general, las grandes fuerzas naturales; el peso, el calor y la atracción química poseen un número considerable de ejemplos para dar á comprender su acción.

El órden regular ofrece ventajas tan grandes y tan numerosas, que el maestro debe aspirar siempre al momento en que la inteligencia de sus discípulos les permita seguirle. Además, no debe perder nunca aquel órden de vista, aun cuando parezca andar al azar. Por ejemplo, en las primeras lecciones relativas á la física, el movimiento, tal como se presenta en los cuerpos visibles, es el que debe constituir la idea principal. Debe hablarse de las lecciones relativas al peso, antes que de aquellas en que se trata de las fuerzas mas sutiles del calor y del magnetismo.

Si examinamos mas detenidamente las reglas de este modo de enseñanza, veremos que pertenece á la forma empírica, lo que significa una enseñanza en que los hechos se enuncian de una manera completa, fiel y exacta, pero sin explicarse ni relacionarse con los primeros principios de que dependen. Pueden describirse así los fenómenos de las mareas de un modo completo y correcto dándoles la forma empírica bajo la que eran conocidos ya ántes de Newton, porque en estas primeras lecciones científicas es imposible hacer comprender á los discípulos que estos fenómenos son debidos á la gravitación. Podria decirse que las mareas son debidas á la atracción del sol y de la luna; pero imposible seria explicarlo detalladamente, y los discípulos que podrian comprender esta explicación, serian aquellos que siguiesen un curso de astronomía para el cual se hubieran preparado por unos convenientes estudios matemáticos. No se consigue mas que turbar el entendimiento de los discípulos hablándoles de una causa, como por ejemplo del peso ó de la electricidad, sin poder explicarles la acción de esta causa. No se adelanta nada diciendo que el trueno y el relámpago son debidos á la electricidad, cuando esta no ha sido aun comprendida por los discípulos.

A pesar de esto, podria hacerse sobre el trueno una lección de cosas en la que se expusiesen las principales circunstancias visibles de este fenómeno, así como todos los detalles atmosféricos que se relacionan con el de un modo fácil de comprender para los discípulos.

Podria decirse qué, en general, el tiempo ha sido pesado y caluroso, que se ven nubes muy oscuras amontonarse y oscurecer el cielo, y de las que sale bruscamente el relámpago y el rayo; se hablaria de los edificios tocados por este último, de los séres vivientes muertos por el mismo, del ruido producido por el trueno que sigue mas ó menos pronto al relámpago, indicando así la distancia mas ó menos larga en que se encuentra, y por fin de los torrentes de lluvia que acompañan ordinariamente al trueno.

Una descripción bien hecha recordaria á los discípulos lo que han visto ya, excitaria á otros á que observasen la primera tempestad que se presentase, y les enseñaria algo mas que lo que hubiesen podido ver por sí mismo, indicándoles las formas ordinarias del trueno y los efectos que suelen producir, pero sin entrar en la teoría de la electricidad atmosférica, y cuidando de no

nombrarla mas que para decir que mas adelante los discípulos podrán comprender mucho mejor la explicación de sus fenómenos. La cuestión de saber si el maestro debe aprovechar esta ocasión para hablar del tiempo que emplea el sonido en recorrer cierta distancia, hecho por cierto muy interesante é inteligible, depende del plan seguido hasta entónces. Podrian haber presentado antes este hecho en una lección sobre el sonido y los ecos; en este caso, tendrian que recordarlo y se confirmaria por el ejemplo que suministra el trueno. El punto importante es no sobrecargar las lecciones de ciencia; no deben suponer los discípulos que no existe mas que un medio de explicar media docena de leyes naturales que se aplican á las diferentes ciencias. Porque al hablar del agua, se puede hablar un poco de cada ciencia, no por esto debe reunírselas todas en una misma lección, ni siquiera para demostrar su relación con aquel objeto.

Las leyes aplicables al agua, se aplican tambien á otras mil sustancias, de las que la mayor parte son bastante conocidas de los discípulos. Podrian explicarse las marcas al tratar del agua, pero puede hacerse lo mismo en una lección especial sobre aquellas, que en una lección sobre el agua. El mejor título que debiera adoptarse para este tema, seria tal vez «*las mareas del Océano*». El verdadero sitio de esta lección estaria en la geografía física; pero puede presentársela mucho antes á los niños.

Cuando elegimos una lección de cosas, hay que pensar mas bien á los principios que queremos enseñar que al objeto mismo que tiene que servirnos para esto; la elección de este objeto no debe venir mas que en segundo lugar. El maestro no debe dejarse dominar por el objeto que ha elegido. Puede tomar el Océano como tema de una lección sobre las mareas, pero entónces no debe dejarse entusiasmar exponiendo hechos que no tuviesen relación ninguna con el fenómeno especial de la acción de las mareas. El tema de las mareas tiene su unidad, la de toda lección de cosas que posee un carácter científico; *la unidad del fenómeno*.

El Océano, por el contrario, es un tema que no tiene unidad hasta que determinemos lo que vamos á sacar de él.

Los temas que mejor convienen á las lecciones de cosas de que nos ocupamos, están representados por títulos diferentes de los de aquellos dos géneros de lecciones de que hemos hablado ya. Ciertos títulos indican unos objetos naturales—el agua, el hierro, la encina, el caballo, las estrellas, las montañas—tales son los títulos de las lecciones que preceden, de las de la historia natural, la geografía y las demás ciencias naturales. Otros títulos expresan las acciones, las fuerzas, y los fenómenos que presenta el universo—peso, calor, rocío, atracción, polaridad, respiración; estos títulos son los mas cómodos para las lecciones de ciencia de que nos ocupamos ahora, por mas que no sea *imposible* relacionar una de estas lecciones con el nombre de un objeto concreto. El agua podria servir de título para una lección sobre el calor; el hierro para una lección sobre la electricidad; pero no recomendamos este método, que no tiene mas que un aire falso de simplicidad. Debe enunciarse claramente el objeto de cada lección, y relacionarle con el título que indica y determina mejor este objeto.

La atmósfera es un tema escogido muchas veces para una lección de cosas. Esta elección no nos parece buena. Nada seria peor que querer explicar en una sola lección, si esto fuera posible, todos los hechos que se refieren á la atmósfera, y demostrar sus relaciones físicas, químicas y biológicas. No podria tratarse de esto mas que muy ligeramente; no se enseñaria nada de un modos completo, y además se correria el riesgo de echar una gran confusión en el entendimiento de los discípulos. El verdadero modo de tratar este punto seria considerarle bajo el punto de vista de la historia natural; se haria de él una lección individual ó concreta, enumerando simplemente las propiedades ó los diferentes aspectos del objeto elegido, como se hace en la historia natural. Despues de indicar la posición de la atmósfera y la superficie de la tierra, podriamos dar su altura aproximada, y su peso; hablar de

su estado gaseoso y de su trasparencia. Nos ocuparíamos despues de su composición, lo que nos conduciria á nombrar el ázoe, el oxígeno, el vapor de agua y otras dos ó tres sustancias, añadiendo algunas palabras más para hacerla tan inteligible como pudiese permitirlo el desarrollo intelectual de los discípulos. Excusado es decir que dejariamos á un lado las cuestiones relativas al orígen del vapor de agua en el aire, porque nos alejaríamos por completo del objeto de la elección; podríamos contentarnos con decir en dos palabras que la cantidad de vapor de agua, mezclada con el aire, varia segun las circunstancias; que gran parte de este vapor es invisible como los otros elementos de la atmósfera, pero que también es visible bajo la forma de niebla y de nubes que se resuelven luego en lluvia. No diríamos nada más, sopena de ver nuestra lección perder su carácter de lección de historia natural. Hablaríamos luego, pero con la misma reserva, del ácido carbónico que contiene la atmósfera, de su cantidad, de su orígen como proviniendo de la combustión de la leña ó del carbon, del alimento que suministra á la vegetación. Por último, faltaria que hablar de los elementos más mínimos de la atmósfera, sin omitir las emanaciones gaseosas de la superficie terrestre, los miasmas, los gérmenes de insecto, que podrian nombrarse, sin mas explicación.

Si se quieren penetrar más los misterios de la atmósfera, establecer todas las leyes de causalidad que se relacionan con ella, habrá que dar á las lecciones una dirección muy diferente, y extender los conceptos bajo los cuales la consideramos. Uno ó dos ejemplos harán comprender mucho mejor lo que queremos decir. La propiedad fundamental de la atmósfera es el hecho, poco evidente á primera vista, que es material é inerte lo mismo que los cuerpos visibles y tangibles que nos rodean. Podria hacerse una excelente lección de cosas para hacer resaltar esta única propiedad que presenta todo el intarés de una sorpresa agradable. Las pruebas y los ejemplos que pueden sacarse de la

resistencia del aire, del viento y de otros fenómenos atmosféricos, son muy conocidos y muy notables; mas esta lección seria en realidad una lección sobre la inercia de la materia, y su verdadero título debiera ser: *la materia y el movimiento*. Como la resistencia que las masas sólidas y líquidas oponen á las fuerzas de que disponemos seria el primer hecho enunciado en esta lección, se citaria naturalmente el aire como ejemplo de esta propiedad, lo que demostraria que el aire es material. Por otra parte, el peso y la presión de la atmósfera tienen naturalmente relación con una lección sobre el peso, lección que no seria muy difícil dar á comprender á ciertos niños, dándola, por supuesto, una forma enteramente empírica. No podria, sin embargo, colocarse entre las primeras lecciones de tendencia científica, porque, para ser comprendida, exige que los discípulos conozcan la forma de la tierra y tengan ya una idea general sobre el sistema solar. Despues del peso del aire viene su elasticidad; esta propiedad tendria que entrar en una lección de mecánica sobre los cuerpos elásticos ó los resortes, en la que hay que hablar por precisión de la elasticidad del aire. No seria, sin embargo, natural tratar en la misma lección de las consecuencias interesantes de la elasticidad del aire combinada con el peso, tales como se manifiestan por la rarefacción del aire en las regiones superiores; esto necesitaria una lección especial.

El exámen de la combinación del aire, que es una mezcla de ázoe y de oxígeno, es una cuestión de química, de la que nos ocuparemos también con este título, pero en otra ocasión. En la lección de que se trata, se hablará un poco del oxígeno, pero solo bajo una forma empírica, rigiéndose por lo que se sabe del grado de adelanto de los discípulos. Estos datos empíricos son casi siempre incompletos é insuficientes; puede extraviar el entendimiento de los discípulos, y el maestro obrará muy bien dejando de explicarlos.

El vapor de agua contenido en la atmosfera, con sus trasfor-

maciones maravillosas y su perpétua circulación, es uno de los temas favoritos de las lecciones de cosas, al ménos por lo que pue de juzgarse por los libros. El rocío es un tema aun más popular, por más que la dificultad de esta cuestión haga de ella una lec- ción de física muy adelantada en un curso regular. Nos suminis- tra un ejemplo muy cómodo de lo que es preciso hacer, y de lo que debe evitarse en una lección de cosas, y puede demostrarnos el carácter necesariamente empírico de las lecciones de ciencia dedicadas á los niños. No porque el estado de la inteligencia y de los conocimientos de los niños no permita darles todavía una lección verdaderamente científica, debe el maestro ser incapaz de hacer una lección de este género, ó ignorar el lugar que ocuparia un tema en un regular conjunto científico. Vale mucho mas, por el contrario, que esté al corriente, con el fin de saber por qué y cómo debe apartarse de aquel.

En un curso de física, por ejemplo, se explica el rocío en el capítulo del calor, y éste ha sido necesariamente precedido del estudio de la dinámica, de la hidrostática y de los gases. Una extensa base de conocimientos físicos se encuentra sentada de este modo en el entendimiento de los discípulos; entre otras, las leyes del movimiento y las del peso han sido ya aplicadas á los sólidos, á los líquidos y á los gases; además cuando se llega al rocío, se han visto ya cierto número de hechos principales rela- tivos al calor—dilatación de los cuerpos, fusión, vaporización y sus contrarios, asi como la teoría del calor latente. Despues de proveerse de todas estas explicaciones preparatorias, es cuando el discípulo que sigue un curso regular de física empieza el estudio del rocío, y queda al maestro aun mucho que decir antes de dar á comprender este fenómeno de un modo completo á un discí- pulo de mediana inteligencia. Todas estas consideraciones tien- den por naturaleza, á desanimar un maesteo que se ha pro- puesto presentar á unos discípulos de diez años un punto difícil ya para otros de diez y seis, bastante desarrollados é instruidos.

Esta será nuestra primera impresión; luego con ayuda de la refle- xión, nos preguntaremos qué restricciones, qué omisiones, y qué precauciones nos impone la diferencia de auditorio.

Empezaremos por repasar las razones que pueden invocarse en favor de esta prueba; queremos llamar la atención de los niños sobre los hechos, los fenómenos y los actos del mundo exterior, con el fin de dejar en su entendimiento unas impresiones que podian aprovechar mas adelante los profesores de ciencia, pues el profesor de física que quisiese hacer una descripción del rocío, se veria muy apurado en presencia de discípulos que no hubiesen notado nunca que la yerba está húmeda por la mañana, aun des- pues de una noche serena y sin lluvia. Pensaremos luego que las ideas de causa y efecto, bajo cualquier forma, son inteligibles para los niños; que llaman muchas veces su atención, y que has- ta los mas pequeños se hacen una teoría sobre las condiciones de todos los cámbios que les extraña. Todo niño se forma una física propia sobre la manera de llover, cómo moja la lluvia el piso, y cómo llena los arroyos; y cuando vé el piso mojado, y los arroyos llenos, deduce de estos que ha llovido. Para guiale, rectificar, di- rigir y favorecer estas observaciones, es por lo que el maestro dá las lecciones de que nos ocupamos, á pesar de que sabe muy bien que no puede aun presentar las verdades bajo su verdadera forma, y que tendrá el discípulo que pasar por muchos grados antes de conseguirlo.

Antes de aplicar estas lecciones á la que trata del rocío, no es inútil decir que, hace un siglo la verdadera teoría de este fenó- meno era aun desconocida; era preciso que Black explicase el calor latente, y Delton, la constitución del vapor de agua mezcla- do con la atmósfera, para que pudiesen darse cuenta del fenóme- no del rocío. A pesar de esto, este fenómeno no era completamen- te desconocido, y lo poco que se sabia de él era exacto y útil. Esto nos prueba que una forma de conocimiento distante de la perfec- ción, puede aun tener cierto valor. Lo que se sabia antiguamente

del rocío no era mas que un conocimiento empírico, y las nociones que damos á los niños antes de darles á conocer la ciencia verdadera, son empíricas tambien; pero, si lo son, no es por absoluta necesidad como nuestros padres, sino por sistema voluntario de parte nuestra.

Conocemos la verdadera solución del problema, su explicación racional; pero la reservamos porque seria prematura.

Hé aquí la ventaja de nuestra posición: podemos aprovechar el conocimiento que tenemos de la verdad para perfeccionar la enseñanza empírica, para hacerla mas conforme con la realidad, y mas completa é inteligible para aquellos á quienes se destina. Podemos dejar entrever lo que un dia comprenderá el discípulo por completo; podemos tambien darle á conocer de un modo general, la verdadera causa del fenómeno, por más que no podamos indicarle todos los grados por los cuales hay que pasar antes de llegar á conocerla. No hay inconveniente ninguno en completar el relato empírico del fenómeno de las mareas, diciendo que son debidas á la atracción que ejercen á la vez el sol y la luna; lo malo seria querer demostrarlo detalladamente á unos discípulos incapaces de concepciones dinámicas abstractas. Podemos darles muy buena lección, pero sin intentar dar un asalto inútil á una fortaleza aun inexpugnable. Llamamos la atención de los discípulos sobre un gran hecho físico, y les excitamos á que lo observen: les ponemos una gran idea en el entendimiento; les damos una explicación aproximativa de un fenómeno que siempre se reproduce; unimos á un hecho general una cantidad de hechos separados: tales son los motivos que nos autorizan á tomar este fenómeno como tema de una lección instructiva, hasta tanto que los discípulos puedan estudiarlo con formalidad en la clase de física.

Volvamos al ejemplo del rocío. Aunque esta lección esté exclusivamente destinada á unos discípulos que no están en estado de comprender las razones ó las aplicaciones del fenómeno; y

que por consiguiente no cuenta el maestro sobre todos los conocimientos que debian precederlas en un regular curso científico, exige sin embargo cierta preparación anterior, y toma una forma adecuada al grado de adelanto de la clase. Es necesario que antes, se enseñen otros hechos, tales como: la naturaleza material de la atmósfera; los tres estados de la materia determinados por el calor, excelente tema de lección empírica; la ebulición del agua; la diferencia que existe entre el agua en estado gaseoso propiamente dicho, y el agua en estado de vapor visible; la desecación de unas superficies mojadas y de los estanques; el calentamiento del aire por el calor del dia, y su enfriamiento durante la noche. Una vez establecidos estos puntos, hé aquí la forma que podria darse á la lección sobre el rocío: El agua que desaparece por la desecación de una superficie mojada se trasforma en un gas absorbido luego por la atmósfera. Esta no puede contener mas que cierta cantidad de vapor de agua. ¿Qué resultará de esto? Ó cesará la desecación, ó el vapor será impulsado de nuevo hácia el suelo. Esto es lo que sucede cuando llueve. Este es su principal modo de volver sobre la tierra. Antes de volver á parecer bajo la forma de lluvia, el vapor de agua existe en estado de nubes que producen la lluvia. Esta cae cuando el aire se ha enfriado durante la noche, ó por cámbios de viento; el punto importante es el enfriamiento del aire. El aire puede dejar de diferentes modos el agua que contiene, con tal que esté suficientemente enfriado. El suelo se enfria durante la noche, y entonces su superficie se cubre de agua, aunque no haya llovido.

El resultado esencial de esta lección seria demostrar que cuando el aire es caliente, se apodera de la humedad que está á la superficie de los objetos, y que, cuando se enfria, se la restituye; grabar este hecho de una manera general en el entendimiento de los discípulos, seria todo lo que pudiera hacerse en una sola lección. La lección sobre la lluvia y las nubes tendria que preceder á la del rocío que no es, despues de todo, mas que una

consecuencia de la ley general, bastante difícil de acertar.

Se necesita una lección especial para comprender bien por qué ciertas noches están sin rocío, y por qué durante la misma noche ciertos cuerpos se cubren de rocío, mientras que otros no lo tienen.

Podrá decirse, como simple hecho de observación, que la yerba y la lana toman mejor el rocío que la piedra y el metal: pero la teoría del brillo superficial y de sus diferencias segun los cuerpos, no debe tratarse por primera vez en una lección sobre el rocío. Si no se ha hablado anteriormente de esto, mejor será no decir nada todavía, y contentarse con enunciar el hecho observado. El empirismo es la esencia misma de la lección de cosas.

CAPÍTULO V

La Geografía y la historia.

LA GEOGRAFIA—Lecciones de cosas preparatorias.—Insuficiencia de las impresiones fugitivas del niño.—Necesidad de seguir exactamente las reglas de las lecciones de cosas.—Introducción en las descripciones de las ideas de causa y efecto.—¿Será bueno hacer uso de bosquejos sacados del natural?—El discípulo comprende difícilmente el verdadero significado de un mapa.—Posición, forma y extensión de los paises.—Descripción geográfica.—La geografía física.—Relaciones que existen entre la geografía y la historia.—La memoria de las palabras.—El dibujo de los mapas.—LA HISTORIA.—Las primeras lecciones de historia tienen por objeto la naturaleza humana.—Lecciones de cosas sobre las constituciones políticas.—Un diseño de la historia universal es indispensable para la cronología.—Diferentes usos que se hacen de la historia.—Multiplicidad de los métodos.—La geografía política es la introducción natural de la historia.—Formas diferentes de los relatos históricos.—La historia bajo su mas elevada forma.—Para la historia universal, es preciso emplear el método de selección.

EL objeto de la geografía está bien determinado. Tiene por base la concepción de la superficie terrestre; es el cuadro que abraza el mundo exterior y su ordenanza. Dá, en gran escala, un sitio á todas las cosas, y puebla todo. Es el mayor trabajo de la facultad de concepción pura, en su ejercicio literal ó material, con oposición al ejercicio de imaginación que provoca el sentimiento; solo esta consideración indicaria que