No estará sin importancia repetir aquí respecto á las ciencias fundamentales que, por mas que un número bastante crecido de sus verdades puedan presentarse con seguridad de éxito bajo forma de lecciones de cosas, estas verdades no se quedarán grabadas en el entendimiento de un modo duradero y preciso, mas que cuando ocupen definitivamente el lugar que les conviene en las ciencias con que se relacionan. Bueno es, sin duda, que ciertos hechos interesantes sobre el calor ó sobre la presión atmosférica sean presentados sin que se siga un órden riguroso, á una edad en que la física no podria enseñarse de una manera científica; pero, hasta que las relaciones científicas de estos hechos no se hayan establecido, su conocimiento solo tendrá un carácter vago y precario. El vulgarizador más hábil de la ciencia, Hulexy por ejemplo, podria conseguir hacer interesantes las verdades de la biología ó de la geología pero le seria imposible, en una conferencia aislada, grabarlas de un modo eficaz en el entendimiento de su auditorio.

La historia natural.—Las ciencias naturales tienen por tipo y por divisiones principales la mineralogía, la botánica y la zoología. Los métodos de enseñanza que deben seguirse para estas ciencias no son difíciles de indicar, aunque ciertas circunstancias las hagan, á veces, más complicadas. Sabemos que repiten hechos é ideas ya establecidos por las ciencias generales, y que tratan del órden de la clasificación y de la descripción de un considerable número de objetos distintos.

Una de estas ciencias sola, y en particular una de las dos últimas seria suficiente para absorber y abrumar la memoria mas vigorosa, sin que fuera posible sacar partido de los detalles así acumulados. Es preciso, pues, que el maestro encuentre un principio de selección que le permita sacar el mejor partido posible del tiempo limitado de que dispone.

Consideramos *la mineralogía*. Esta ciencia, como las demás, contiene una parte *general* y una parte *especial*. La parte general expone, de un modo completo y ordenado, todas las propiedades de los minerales,—propiedades matemáticas (formas cristalinas), físicas, químicas,—y cita ciertos minerales que poseen estas diferentes propiedades, presentando sus modos y grados diversos. Es necesario que el discípulo aprenda bien esta parte y si ha estudiado bien las ciencias fundamentales que tienen relación con ella, lo hará sin ningun trabajo; mas esta no es mas que la parte menos extensa de la ciencia de que nos ocupamos. La parte especial de la mineralogía comprende la clasificación de todos los minerales conocidos, con la enumeración y la descripción de cada especie, en su lugar correspondiente. No hay entendimiento que pueda abrazar tan vasto estudio. El profesor consigue esponer el plan general de clasificación, con sus divisiones y sus subdivisiones, sin poder añadir mas que una descripción completa de ciertas especies de tipos. En efecto, ciertas especies contienen sustancias cuyo papel en la economía general de la naturaleza es tan grande que todo hombre instruido debe conocerlas: tales son la sílice, el aluminio, la cal, el azufre, los principales metales, y sus combinaciones más notables. Otros cuerpos, tales como las piedras preciosas, nos interesan por su belleza y su rareza. Tenemos también deseos de saber algo referente á los cuerpos que llegan á la tierra después de haber vagado cierto tiempo en el espacio; pero entre dos ó tres mil clases de estos, no hay enseñanza ordinaria que pueda abrazar mas de cuarenta ó cincuenta, de las que la memoria no puede coger, detalladamente, más de quince ó veinte, conservando un vago recuerdo de las demás. En cuanto á las materias contenidas en el expuesto general de la ciencia, se quedarán grabadas mucho mejor en el entendimiento, y le darán hasta un contingente precioso de conocimientos específicos, bajo la forma muy útil de una enumeración de cuerpo que poseen ciertas propiedades generales: cristalización en cubas, dureza, magnetismo, etcetera.

Orden igual para *la botánica*. Se trata primero de la botánica general, luego siguen los principios de clasificación, y por fin el detalle de las especies, que es la parte interminable del objeto. Puede abrebiarse este estudio y no ocuparse más que de la botánica divertida, que enseña lo suficiente para permitir el conocimiento de las plantas silvestres que se encuentran en las regiones especiales donde crecen. En vista de esta forma especial de la botánica es como están redactadas las floras locales, que desnaturalizan algo la ciencia propiamente dicha, y se apartan aun más de la biología de las plantas. Esta tiene por objeto todos los detalles de la vida de las plantas, incluso la cuestión tan vasta de la fecundación.

Pocos ignorarán que la *zoología* es una ciencia mucho más extensa que las dos precedentes, bajo el doble concepto de la multiplicidad de los individuos y de su complicación. Además se halla en presencia de la anatomía especial del hombre, que se apodera de la especie animal más elevada para hacer de ella el tema de un estudio especial independiente, y más detallado que todos los demás. Sobre el hombre también es donde se estudian las leyes del organismo animal y de las acciones vitales, de modo que la biología animal se ocupa, por decirlo así, exclusivamente del hombre, y no cita los demás animales más que á título de indicios accesorios.

Así pues, la anatomía y la fisiología del hombre, la anatomía y la fisiología comparadas, y la zoología propiamente dicha, se disputan los entendimientos, y son tan extensas que es imposible aprender más de una de estas ciencias y una débil parte de las demás. En cuanto á la elección de lo que conviene comprender en la educación general, está todavía por hacer. La fisiología humana, acompañada de un cuadro ensanchado por numerosas comparaciones con los animales, debe formar parte de toda educación científica completa.

La anatomía del hombre que no puede estudiarse casi mas

que en una escuela de medicina, permite, en cierto modo, comprender la organización de los vertebrados en general y de los mamíferos en particular, puesto que contiene todas sus partes con algo más; pero quedan todavía algunas diferencias bastante notables, y la zoología es siempre un estudio difícil y muy largo. El único medio práctico es disminuirle por vía de selección, pues, omitiendo clases enteras, sin hablar de los órdenes naturales, de los géneros y de las especies, se halla uno todavía en presencia de un curso muy extenso. Se pueden sentar bases que permitan continuar mas tarde este estudio, y esto es todo lo que un maestro puede ó debe probar para varios de los puntos más fecundos.

Aunque la geología se relacione con las tres ciencias que preceden, tiene, sin embargo, un dominio especial. Es todavía una ciencia de detalles, pero mucho menos que las precedentes; además, tiene más cuenta de las acciones naturales, y bajo este concepto puede aproximarse á la meteorología, que no es más que una aplicación de la física. Podrian comprenderse y estudiarse la geología apoyándose sobre la física, y agregándola simplemente unas lecciones de cosas sobre los minerales, las plantas y los animales.

La enseñanza práctica.—Se dice, muchas veces, que, siendo la física, la química y la biología, unas ciencias experimentales, deben lo mismo que las ciencias naturales, enseñarse de un modo práctico; y por esto quiere decirse no solo que el profesor debe dar á conocer en sus lecciones experiencias y especímenes verdaderos, sino que los discípulos deben manipular ellos mismos. El Señor Huxley, cree que la zoología no puede aprenderse bien si los discípulos no pueden disecar.

Pueden invocarse muchas razones relativas á este modo de ver. Primero, la impresión producida sobre el entendimiento por unos objetos positivos que el discípulo ha visto, tocado y sometido á varias experiencias, es mucha más profunda que la que

pueden producir palabras ó figuras; y no solo es más profunda sino que es aun más conforme con los hechos. Por más que las figuras nos ofrezcan la especial ventaja de servir para poner en evidencia ciertas relaciones que los objetos mismos no dejan apercibir, no pueden enseñarnos nunca las cosas como se presentan á nuestros sentidos, y esta concepción completa y precisa de la realidad es la mejor forma de conocimiento: es la verdad, la verdad desnuda, y nada mas que la verdad. Permite además al discípulo hacer un juicio libre y desinteresado sobre lo que le enseñan.

La cuestión de saber si la facultad y la costumbre de las manipulaciones experimentales deben buscarse por ellas mismas, depende del partido que debe sacarse de ellas más adelante. En el curso de zoología de la escuela de minas, hay clases destinadas para preparar maestros, en las que se hacen trabajos de disección muy útiles; mas no nos atreveríamos á afirmar que fuese imposible dar muy buenas lecciones enseñando á los discípulos piezas disecadas y preparadas anticipadamente, sin que se hayan ocupado de ellas para nada.

Una experiencia exige, muchas veces, para conseguir algo, una cantidad de precauciones minuciosas y de manipulaciones delicadas que suponen conocimientos que los discípulos no poseen todavía, mientras que están siempre presentes al entendimiento del profesor. La misma destreza manual, aunque no forme parte de la ciencia propiamente dicha, no puede adquirirse mas que á fuerza de tiempo y de atención. Las manipulaciones de física recientemente introducidas en los estudios elevados, así como las manipulaciones de química, son una buena preparación para varias carreras científicas; mecánica, industria; así como para los ingenieros; pero sería pagarlas muy caro sacrificarles cualquier otro trabajo científico. Si se tiene por objeto principal acostumbrar los discípulos á las operaciones intelectuales mas elevadas, harian mal concediendo una parte demasiado grande á los trabajos prácticos.

Para la educación general, lo que puede decirse en favor de los estudios prácticos, es que los procedimientos, los artificios, las precauciones indispensables para las observaciones exactas deben aprenderse estudiando una ciencia *cualquiera* de experiencia ó de observación. La experiencia práctica de un solo tema bastaria; y el interés que este trabajo ofreciera, compensaria bastante la pena que habria costado. Es evidente que sin estudio práctico de una ciencia experimental, seria imposible llegar á ser un adepto ni una autoridad; pero los resultados del trabajo teórico proporcionarian anualmente todo lo necesario para tratar otras ciencias. No es indispensable haber trabajado en un laboratorio fisiológico para aplicar los datos de esta ciencia al estudio de las condiciones físicas de la inteligencia.

La enseñanza oral y los libros.—Para la instrucción primaria, y, hasta cierto punto, para la instrucción secundaria superior, hacen uso de libros para comunicar los conocimientos. El modo de servirse de ellos es muy diverso. Algunas veces el maestro dice él mismo de viva voz toda la lección, y no manda á los discípulos que miren el libro mas que como ayuda accesoria. Otras veces, no desarrolla de viva voz mas que algunas partes, para enseñar á los discípulos como deben estudiar, y les deja el cuidado de hacer lo restante. Podrá también contentarse con hacer recitar á los discípulos, bajo forma de lección, el texto del libro, corrigiendo y explicando cuando haya lugar. El primer método se parece mucho á la enseñanza puramente oral, puesto que el libro no es más que un auxiliar. La combinación de la lección de viva voz y del libro, cuando saben ponerlos en armonía, es un excelente medio para todos los grados de la enseñanza. El libro no suple á la lección de viva voz, pero la completa. Cuando el maestro no se sirve de libros debe cuidar que los discípulos tomen notas seguidas; tendrá también cuidado de no andar mas que lentamente, y dictar ó escribir en el encerado los sumarios y los principios mas importantes.

La enseñanza de viva voz, con libro ó sin él. tiene la gran ventaja de la influencia que ejerce la voz humana, y de la simpatía que despierta en el auditorio; puede decirse que este modo de enseñanza es indispensable para las escuelas. Los discípulos jóvenes no logran mas que con trabajo desembrollar el sentido de un libro algo sucinto, y pedirle semejante trabajo para el estudio de la noche, es imponerle un trabajo ímprobo. En tal caso, cuando llega el momento de recitar, pocos son los discípulos que saben bien su lección; la de los que lo consiguen, así como las observaciones del maestro, son lo único provechoso para los demás, y es lo que les enseña todo lo que aprenden. Una vez explicada de este modo, si señalara el maestro esta misma lección para el dia siguiente, toda la clase la sabria perfectamente.

Ciertas lecciones no necesitan ninguna explicación preliminar como cuando se trata de aprender una lista de palabras ó un texto dado; sin embargo, mejor será que el maestro las lea primero en alta voz; una lectura sola bien hecha por él, graba mejor la lección en la memoria de los discípulos que seis lecturas hechas por ellos. No es un mal, por el contrario, es muy bueno que el maestro exija de los discípulos bastante adelantados cierto trabajo independiente; pero la lectura de la lección hecha por el maestro, y la repetición que hace forzosamente de ella durante la clase, son los principales medios para hacer que se aprenda bien; lo que menos contribuye á que se sepa, es el trabajo de los discípulos.

Cuando una lección presenta ciertas dificultades, las prévias explicaciones del maestro son indispensables. Citaremos aquí el género de dificultad á la vez grave y frecuente. Puede suceder que hayan indicado al discípulo un pasage del libro que debe ser, no aprendido de memoria, pero bien comprendido y reproducido *en sustancia*. Este caso se presenta con frecuencia para los cuentos históricos, los cuadros geográficos, las descripciones

de historia natural y las explicaciones científicas; hay en esto una prueba difícil á la vez para el libro, el discípulo, y también para el maestro. Para conocer cuáles son los puntos esenciales ó principales, y los detalles, accesorios ó subordinados, se necesita una gran maduréz de juicio; por el contrario, si una diferencia de caractéres de impresión señala estos diferentes puntos, el entendimiento del discípulo se ahorrará trabajo, á no ser que se trate de indicar la relación que tienen unos con otros; pero para que un discípulo pudiese descubrir lo que el maestro tiene por puntos principales, seria preciso que fuese mas que un discípulo. En este caso es cuando debe el maestro indicar él mismo cuáles son estos puntos, y llamar la atención de los discípulos sobre la diferencia que existe entre estos y los detalles secundarios.

El caso mas fácil es aquel en que la lección se compone de un principio y de una regla, seguida de una multitud de ejemplos entre los cuales se puede escojer; basta entonces exigir la regla con una colección de ejemplos. Esto no es un gran trabajo de memoria, pero sí de comprensión. Mal sistema es dar una lección demasiado larga, sabiendo que los discípulos no podrán retener mas que una parte de aquella. Si en el interés de los primeros, es decir, de los más adelantados de las clases, juzga el maestro tener que dar un deber mas largo que lo que la generalidad puede hacer, el mínimum tendrá que ser bien definido y exigido de todos sin excepción; la imposibilidad en que se encuentra el maestro de examinar á fondo cada dia todos los deberes, es ya de por sí una gran tentación para los perezosos de sustraerse al trabajo, y, cuando el deber prescrito es mayor de lo que razonablemente puede exigirse, hay en esto un verdadero estímulo á la pereza.

Las preguntas.—Las preguntas son uno de los medios que hacen poner en práctica todo lo que se ha enseñado. Su primer objeto es enseñar ó decir algo á los discípulos; el segundo es hacer que lo hagan ellos mismos. Para lo que ya han aprendido,

este ejercicio consiste en hacérselo repetir, para cerciorarse de que lo saben bien. Si se trata de demostraciones, habrá que obligar á los discípulos á que hagan algo para demostrar que han comprendido las razones dadas, y en este caso, tiene que imaginar el maestro un medio para conocer si aquellos no hacen mas que repetir frases aprendidas solo de memoria, ó si comprenden bien todo lo que dicen. Un maestro hábil lo consigue siempre, y no tiene que buscar muy lejos los medios de averiguarlo. De todas las supercherias empleadas por los discípulos cuando los interrogan, la sustitución de la memoria al trabajo es la mas fácil de descubrir.

De todos los abusos de que es susceptible el método de las preguntas, el mas singular es, sin contradicción, el que nos presenta la forma tanto tiempo empleada bajo el nombre de catecismo. Aunque se haya adoptado para la enseñanza religiosa, se ha extendido bajo toda clase de objetos. Un catecismo, considerado de un modo general, contiene preguntas, que el maestro debe hacer textualmente á sus discípulos, y respuestas que, estos, á su vez, deben repetir á la letra, sin que puedan ni unos ni otros apartarse del texto. Los maestros hábiles agregan ahora las preguntas que les parecen convenientes; pero esta es una innovación contraria á la esencia del catecismo.

El sumario, ó mejor dicho, las preguntas que suelen encontrarse á la conclusión de los libros son buenas, pues llaman la atención de los discípulos sobre los puntos importantes, y facilitan al propio tiempo el trabajo del discípulo y el del maestro. Estas preguntas no tienden en ningun modo á hacer la enseñanza rutinaria. Cada maestro debe, sin duda alguna, poder formar su propio programa; pero los que se encuentran en los libros tienen la ventaja de enseñar á los discípulos lo que tienen que hacer.

Estas preguntas se consideraban otras veces como inseparables de la enseñanza propiamente dicha; lo mas grave era saber cómo

y en qué medida debian acompañar las lecciones orales, y en qué circunstancias debian darse estas sin ninguna pregunta, como suele suceder en las universidades alemanas y en otras muchas. Los exámenes que se hacian á fin de curso consistian simplemente en preguntas semejantes á las de costumbre, á fin de cerciorarse de si los discípulos recordaban lo que parecian haber aprendido de dia en dia. Segun estos exámenes es como se daban las recompensas, es decir, los premios y los sitios.

El actual sistema de concursos para obtener destinos públicos, muchas veces importantes, ha dado una importancia nueva á los métodos que hay que seguir para los exámenes, y esta cuestión ha llegado á ser el tema de un estudio detenido. Para profundizar las cosas, seria preciso examinar una después de otra estas tres preguntas: 1.° ¿Cuáles son los temas que dán á las facultades intelectuales la base más sólida?—2.° ¿Cómo deben enseñarse?—3.° ¿Cuáles son las pruebas que deben adoptarse para los exámenes?—La primera de estas preguntas está aun muy léjos de haberse resuelto, y hemos hecho nosotros tambien muchas averiguaciones para tratar de resolverla en la medida de nuestras fuerzas. Viene luego la cuestión del modo de enseñar que ocupa un lugar aun más extenso en este trabajo. En cuanto al tercer punto no le trataremos, pues Don Enrique Latham, de Trinity Hall, universidad de Cambridge, ha hecho de esto un serio estudio en su libro titulado: *De la influencia de los exámenes impuestos á los candidatos para los empleos públicos.*