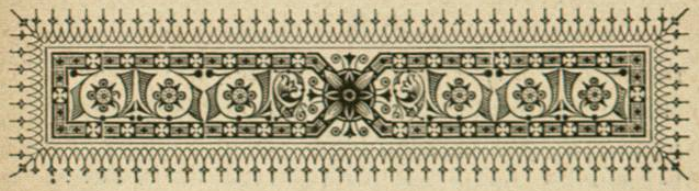


CAPÍTULO III.

—Son muchas las novedades que pueden cautivar nuestra atención en un viaje á los diversos países de la tierra—dijo Lázaro á sus dos primos.—Recorriendo distintos pueblos se observan variaciones en la vegetación, en el clima, en el color y traje de las personas, en la forma de los animales, en la construcción de los edificios, en la naturaleza del terreno, en las costumbres, en los idiomas, en los grados de civilización, en mil detalles, en fin, que nos sorprenden y dan á nuestro espíritu distracción constante; pero al cabo todas estas diferencias no son tan grandes como á primera vista se cree. Ya dijo un viajero, después de

recorrer la mayor parte del mundo, que todas las ciudades se parecen; con más razón podría decirse que se parecen también todas las montañas, todos los árboles, todas las perspectivas de la naturaleza, pues en medio de su diversidad pueden reducirse á unos cuantos elementos iguales, diversamente combinados.

Harto más grande es la variedad que nos presenta otro mundo en que no paramos la atención, y que, sin embargo, tenemos á nuestro alcance en todos los momentos. Una gota de agua, un tallo de hierba, la pata de un insecto, la hoja de una flor, son, en medio de su pequeñez, verdaderos países, no menos ricos en sorpresas, en elementos diversos y en combinaciones inagotables, que los vastos horizontes que recorremos con la vista desde la cima de una elevada montaña.

Sublime es la contemplación del mar: sus aguas, ya tersas como una llanura cristalina, ya agitadas y turbulentas, semejando una cordillera líquida de erizadas montañas, se pierden en la extensión inmensa, mucho más allá del alcance de nuestros ojos, y parecen la imagen del infinito. Ideas de grandiosidad imponente abruman el espíritu cuando se piensa en el conjunto colosal del Océano, y sin embargo, si se tiene en cuenta que esa formidable mole líquida se compone de un cierto número, todo lo grande que se quiera, pero limitado

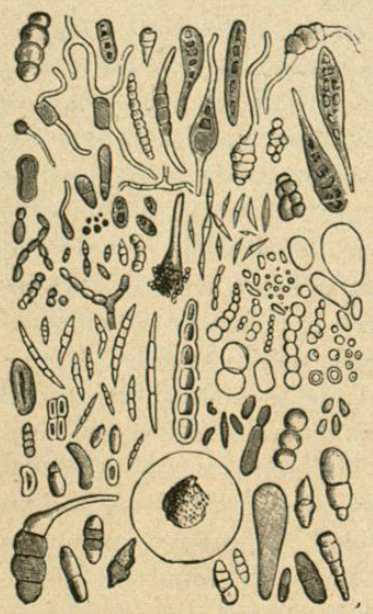
al fin, de gotas de agua, y que cada una de esas gotas alberga en su seno quizá tantos seres vivientes pequeñísimos como grandes peces y grandes plantas el mar entero, y que á su vez cada uno de esos animalillos y plantas, imperceptibles á simple vista, está dotado de multitud de órganos ó miembros necesarios á su vida, y que esos órganos son producto de una serie de complicadas combinaciones de fibras y células que constan de diversos elementos, la imaginación retrocede espantada y no puede el observador dejar de preguntarse si no hay aún más grandeza en lo pequeño que en lo colosal, si no es tan formidable el átomo impalpable como el mundo gigantesco que, arrastrando largo cortejo de planetas y satélites, se cierne en las regiones del infinito.

Nuestros sentidos son muy limitados y no nos dejan conocer sino una pequeña parte de la realidad. El gusto y el olfato no nos revelan la existencia sino de muy pocos objetos, pues la mayor parte de los cuerpos no tienen sabor ni olor; tal sucede con el cristal, con la piedra, con la arena, con la arcilla y con muchos productos vegetales, sobre todo con gran número de maderas. El tacto sólo nos da, por lo general, impresiones toscas y superficiales, que no pueden hacernos formar idea clara de la naturaleza de los objetos; el oído nos permite apreciar el estado de vibración de los

cuerpos, pero á condición de que las vibraciones pasen de 40 en cada segundo, y no excedan de 36.000 en el mismo espacio de tiempo; á pocas vibraciones por segundo corresponden notas ó sonidos muy bajos, y conforme las vibraciones van siendo más numerosas, son los sonidos más agudos ó altos. Por último, la vista abarca un horizonte muy reducido, pues en alta mar no pasa de 40 kilómetros la longitud que abarca nuestra mirada, y aunque esa limitación sea debida en gran parte á la curvatura de la tierra, es lo cierto que á pocos metros de distancia no distinguimos ya las facciones de las personas; á 500 metros nos parecen tan pequeñas como insectillos, y aun las más notables desigualdades de un paisaje ó las más elevadas montañas, contempladas desde lejos, parecen ya sombras y nos es imposible distinguir sus detalles. Así, pues, no conocemos el mundo tal como es en sí; lo conocemos únicamente según las impresiones que nos comunican nuestros sentidos, y ya os he hecho notar cuán limitados é imperfectos son. Hay muchos animales y aun vegetales mejor dotados de sentidos por la naturaleza, que el hombre: el gato y el caballo perciben sonidos que nosotros no sospechamos siquiera; el perro tiene un olfato delicadísimo, que le permite seguir á través de caminos y calles las huellas de su amo mucho tiempo después de haberse

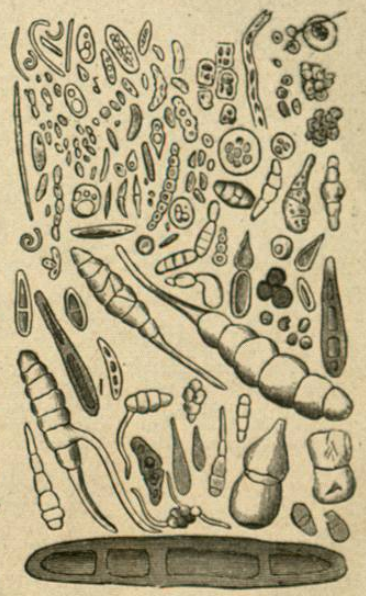
separado de él, y encontrarle por fin; hay plantas, como la sensitiva, que al más leve contacto se contraen y pliegan todas sus hojas, y en las personas y animales el tacto se exaspera cuando se despoja de la piel alguna parte del cuerpo, porque entonces los nervios están casi en relación directa con los objetos. En cuanto á la vista, el águila percibe pequeñas presas desde las remotas alturas á que se eleva en su rápido vuelo, y los cuervos, los gorriones y otras muchas especies de aves distinguen diminutos insectos desde increibles distancias. Sin embargo, la inteligencia, el don de la palabra y la aptitud para la industria dan al hombre tan inmensas ventajas sobre todos los demás seres de la creación, que le ponen en condiciones de multiplicar la potencia de sus sentidos. No podemos correr tan rápidamente como el ciervo ó el avestruz, pero hemos inventado el ferrocarril, que nos hace avanzar 100 kilómetros por hora; nadamos poco y mal, pero ni aun la misma ballena nos iguala en la velocidad con que recorremos los mares á bordo de un buque de vapor; no nos es dado volar, pero podemos elevarnos en un globo á alturas que jamás alcanzó el águila. Nuestros oídos son débiles, pero hemos inventado el teléfono, que nos permite conversar con cualquiera persona á 100 leguas de distancia, y poseemos también el micrófono, aparato maravilloso *que aumenta los*

sonidos, y merced al cual las pisadas de la mosca resuenan como golpes de palillos sobre un tambor. Por fin, nuestros ojos no nos permiten conocer el rostro de una persona á 30 metros de distancia, pero un mediano anteojo de larga vista nos hace distinguir sus facciones á 500 metros y los detalles arquitectónicos de un edificio situado á muchos kilómetros. Elevamos al cielo nuestra mirada, y el disco de la Luna nos presenta manchas confusas que le dan cierta vaga semejanza con un rostro humano; pero si miramos ese astro á través de un anteojo astronómico, esas confusas manchas se determinan y precisan, permitiéndonos observar en ellas elevadas montañas, que proyectan vigorosas sombras en el suelo lunar; vastas llanuras, valles profundos, grietas que hienden la tierra de ese astro, lechos de mares desecados y



Lo que respiramos.

otra porción de detalles que no hay ser alguno que pueda percibir con su vista natural. Hay en el azulado firmamento manchas blanquecinas que parecen nubecillas ténues, y sin embargo, vistas con un anteojo son una multitud de brillantes estrellas. Y si nos fijamos en el mundo de lo pequeño, que es el que nos interesa más, puesto que ha de servir de base á nuestras conferencias, la vista natural no puede darnos idea de los millones y millones de seres vivientes que se agitan en torno nuestro; de los monstruos de extrañas formas que bullen en el aire que respiramos, en el agua que bebemos, en el pan con que nos alimentamos y en la tierra que hollamos con nuestras plantas. Todos estos prodigios del mundo invisible se nos revelan por medio del microscopio.

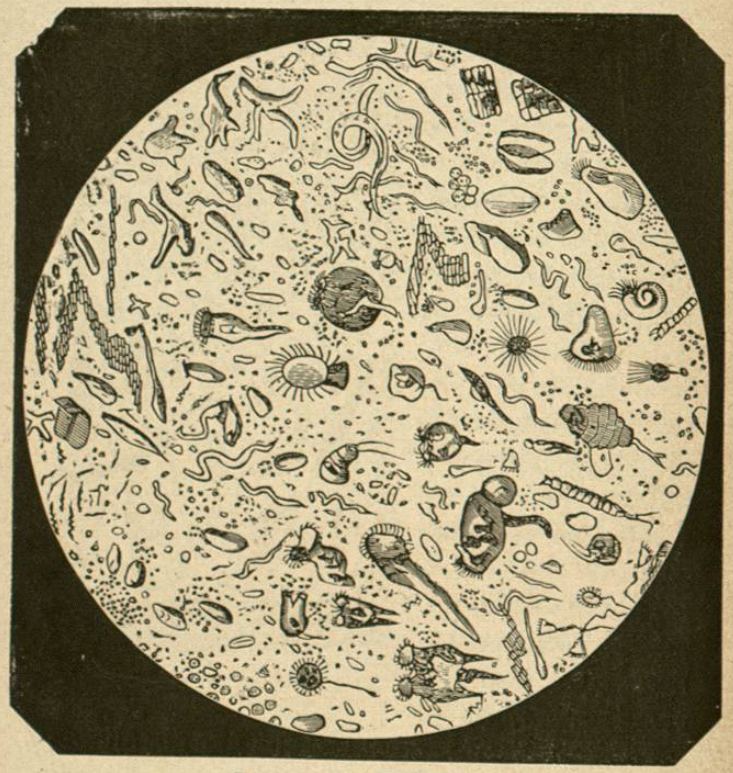


Lo que respiramos.

Voy á daros una breve explicación de este apa-

rato, y con ella terminará mi conferencia de hoy.

La luz, conocida por los antiguos físicos bajo el nombre de *fluido imponderable*, de igual modo que



Gota de agua vista al microscopio.

el calor y la electricidad, nos es desconocida en su esencia, y sólo podemos apreciarla por sus manifestaciones. Os dije antes que cuando un cuerpo

hace más de 40 vibraciones ó movimientos por segundo de tiempo, hasta llegar á 36.000, produce en nuestros sentidos el efecto de *un sonido* más ó menos bajo ó agudo. Supongamos que aumentan más y más las vibraciones de ese cuerpo, hasta llegar á centenares de miles por segundo; entonces producirá en nuestro tacto el efecto ó la sensación de *calor*, que irá creciendo en razón del número de vibraciones. Llega un momento en que el calor se eleva mucho y el cuerpo *arde*, es decir, se convierte en *ascua* ó desprende *llamas;* entonces se revela á nuestros sentidos como *luz*. Podemos, pues, decir sin temor de equivocarnos nunca, que allí donde hay luz, hay un cuerpo elevado á un grado de calor capaz de inflamarlo. Bien sabéis que por las noches nos alumbramos con cuerpos encendidos (aceite, petróleo, bujías, lámparas eléctricas, etc.); la misma claridad del día procede del Sol, que es un astro en estado de continua incandescencia, esto es, que está ardiendo sin apagarse jamás.

La luz nos permite apreciar el color, forma, tamaño y aspecto de los cuerpos que nos rodean. Está formada la luz por siete colores ó matices, que se observan cuando se la hace pasar á través de un prisma, y son: el rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, añil y violeta. A estos matices, que unidos forman el blanco, se les ha llamado *colores pri-*

mitivos, pero en realidad éstos no son más que tres: el rojo, el amarillo y el azul. Las diferencias de color con que se nos presentan los objetos estriban en que éstos absorben cierto número de matices luminosos y reflejan otros; así, por ejemplo, los objetos encarnados absorben todos los colores y reflejan el encarnado; los azules absorben todos los rayos menos el azul; los verdes absorben todos los matices luminosos, á excepción del azul y el amarillo, que son reflejados y forman por su mezcla el verde. Los cuerpos blancos no absorben ningún rayo luminoso y los reflejan todos, y á la inversa, los cuerpos negros absorben todos los rayos de luz y no reflejan ninguno.

Habréis observado muchas veces que cuando se sumerge á medias un bastón en un estanque ó arroyo, parece que el bastón se quiebra, pues la parte sumergida forma ángulo con la que ha quedado fuera del agua. Esto no es más que una ilusión óptica, llamada refracción de la luz; pero tiene aplicaciones muy importantes, y una de ellas es el microscopio.

Consiste la refracción de la luz en una marcada desviación que experimentan los rayos luminosos cuando pasan del aire al agua ó á un cuerpo sólido, ó viceversa: la desviación es tanto mayor, cuanto sea más grande la diferencia de densidad entre los cuerpos que atraviesa el rayo de luz.

Esta propiedad de los rayos luminosos tiene aplicación en las *lentes*, que son cristales ó vidrios de gran transparencia, tallados en forma de lenteja, esto es, que presentan ambas caras convexas, por lo cual los objetos vistos á través de ellos aparecen aumentados. Si, por el contrario, se tallan los vidrios en forma cóncava, los objetos vistos al través de los mismos resultan disminuídos.

El microscopio más sencillo se reduce á una lente convexa; pero los aumentos que así se obtienen son pequeños, como podéis observar examinando las letras de un libro con este cristal.

Y diciendo esto, Lázaro mostró á sus primos los objetos indicados, llamando su atención hacia la letra *A*, con que comenzaba uno de los capítulos de un libro que tomó de entre otros.

—Se ve muy grande—dijo Adela.

—Apenas aumenta cuatro diámetros, observó Lázaro.—Mirad ahora con este otro.

Y les presentó un pequeño microscopio constituído por un cristal muy grueso, engastado en un tubito dorado.

—¡Esto sí que aumenta!—dijo Luis con alegría.—La letra *A* se ve de un tamaño enorme, y además se observa que está desigualmente trazada, aunque á simple vista parecía tan bien hecha. La tinta de imprenta está repartida por ella con mucha desigualdad.

—Es muy cierto—dijo la niña mirando á su vez;—pero no es eso lo mejor. El papel del libro, que parece tan fino y satinado, resulta ahora lleno de granulaciones y de hondonadas. ¡Qué espectáculo tan sorprendente!

—Más os lo parecerá ahora, porque el microscopio de que nos hemos servido apenas aumenta treinta veces el diámetro del objeto, y ahora os voy á enseñar una letra de igual ó menor tamaño que ésa á través de otro microscopio que se aproxima á los 1.000 diámetros de aumento.

Al pronunciar estas palabras, cortó Lázaro de un periódico una letra *a* minúscula y la colocó cuidadosamente adherida á un cristalito, que puso después en el sitio conveniente de un microscopio perfeccionado, que le había costado en el extranjero más de 500 pesetas.

Aquí el asombro de los dos hermanos ya no tuvo límites y se manifestó por ruidosas exclamaciones. La letra *a* se extendía ante sus ojos ocupando un gran espacio, que no podían abarcar de una sola mirada: la tinta de imprenta aparecía de un color grisáceo, y había muchos puntos en que faltaba casi por completo, mientras en otros se veía amontonada en grumos densos y llenos de poros y desigualdades, como si fuese una masa de asfalto agujereada en diversos sentidos. El papel era una especie de trama grosera, en que, al lado de hacinamientos de fibras toscamente aplastadas y deshilachadas, y de copos greñudos de una especie de lana ordinaria, se veían verdaderos barrancos, desniveles enormes, que conducían á cavidades que más bien parecían roturas del papel, y cuyos bordes, granulosos y amazacotados, presentaban las formas más caprichosas. Había también granulaciones pajizas, que se levantaban como soberbios cerros á lo largo de la monstruosa letra, tan fea, cenicienta, irregular y de mal determinados contornos mirada así, cuanto parecía linda, graciosa y bien marcada á la vista natural. En resumen, aquel milímetro cuadrado de papel parecía un gran mapa topográfico, al que no faltaban montañas, valles, agujeros, selvas de enmarañadas fibras y arideces desoladoras.

Adela y Luis estaban admirados, y Lázaro no poco ufano de su éxito, pues nada satisface tanto á un profesor, como el interés de su auditorio.

Los niños habrían querido seguir estas experiencias durante muchas horas; pero su primo les hizo observar que ya habían trabajado bastante aquel día, y suspendió sus explicaciones hasta el siguiente.