

# ALMANAQUE CIENTÍFICO.

REVISTA DEL AÑO 1869.

Grato ha de ser para el ánimo fatigado por las estériles luchas de la política, descansar en las serenas regiones de la ciencia, viendo como en ellas avanza de una manera rápida, continúa é incesante la grande obra del progreso: mirando cómo millares de inteligencias hermanas, aunque por todo el orbe repartidas, adelantan todos los días las fronteras de la inteligencia en la perenne conquista de la verdad y en la dominación de la naturaleza. Como dice Deherain en su Anuario científico de este año, aquí se apagan los clamores de la vanidad y las murmuraciones del pandillaje: en este puro ambiente del espíritu, todo corazón elevado se regocija con el espectáculo de una noble actividad; escucha la piqueta de los operarios que escavan la dura roca de lo desconocido, y á través de las brechas que van abriendo contempla absorto los primeros fulgores de la esplendente verdad.

Comencemos por la *Astronomía*, que no contenta con estudiar la marcha de los astros, se dedica ahora á estudiar la composición química de cada uno de ellos, por el maravilloso método espectral de Bunsen y Kirchhoff. El P. Secchi en Roma, Browning en Londres, Frankland, Lockier y otros muchos astrónomos estudian con sus espectróscopos la materia más remota en todos los ámbitos del espa-

cio: gracias á este análisis, se considera al sol como un cuerpo líquido luminoso por sí mismo, pero envuelto en una atmósfera no luminosa, transparente y sonrosada de gas hidrógeno: Mr. Jaussen, encargado de observar desde las cumbres del Himalaya el eclipse de 19 de Agosto del 68, ha demostrado que las protuberancias solares no son sino masas de hidrógeno incandescente.

La luna no da en el espectróscopo señales de tener atmósfera, pero otros planetas la ofrecen semejante á la nuestra con vapor de agua que debe condensarse en nubes y resolverse en lluvias. Júpiter y Saturno tienen en sus atmósferas algunos elementos de que carece la nuestra. La hermosa estrella Aldebaran (alpha del Zoro), revela que contiene sodio, magnesio, calcio, hierro, bismuto, telurio, antimonio y mercurio: el alpha de Orion presenta sodio, calcio, magnesio, hierro y bismuto, pero nada de hidrógeno. Syrio tiene hidrógeno, sodio, magnesio y hierro. En fin, se ha estudiado ya de esta manera la composición química de más de 300 estrellas, y ahora les llega el turno á las nebulosas, futuros astros, hoy en estado gaseoso y que hasta ahora parece son de ázoe. La cola del pequeño cometa que apareció en Junio del 68, demostró al espectróscopo que solo constaba de carbon volatilizado.

El 9 de abril, Mr. Winneke señaló desde Carlsruhe la aparición de un cometa que debe ser el de los años 19 y 58.

Mr. Luther, desde su observatorio de Bilk (Dusseldorf), descubrió el 2 de Abril un nuevo planeta que llama He-cuba, y hace el número 108 del grupo de asteroides: con este son diez y ocho los planetas descubiertos por este observador.

Los astrónomos se ocupan ya del mejor modo de observar y estudiar el paso de Venus sobre el sol que se ha de verificar en 1874. El último paso de Mercurio ha demostrado que la falta de exactitud en la determinación del momento del contado es mucho mayor de lo que podía esperarse: pues la diferencia entre dos observadores de una misma estación ha sido de 15 segundos en París; de 18 en San Petersburgo: Mr. Le Verrier no ha podido encontrar la causa de este error y ha manifestado á la Academia de Ciencias que mientras esto no se logre, es inútil pensar en observar el paso de Venus, puesto que como solo durará 20 minutos, un error de 15 segundos no permite obtener el valor de la paralaje sino con la aproximación de  $\frac{1}{80}$ ; esto es en condiciones tales de inexactitud que no valen la pena de hacer observaciones siempre costosas. El ministro de Instrucción pública del vecino imperio ha pedido á la Academia informes sobre este asunto y el Observatorio ha fijado ya como mejores puntos de observación los de Pekin, Shanghai é Islas Marquesas.

Mr. Ch. Cross propuso con toda formalidad á la Academia de Ciencias en el mes de Julio, que se establecieran señales luminosas dirigidas por medio de espejos parabólicos hácia los astros más cercanos: suponiéndolos habitados por seres inteligentes; espera que lleguen á establecer con nosotros comunicaciones telegráficas por ese medio, y aun cree que los puntos brillantes que se han visto en los planetas Venus y Marte serán señales que nos hacen. No estaria bien reírnos de ilusión tan grandiosa.

La *Meteorología* adelanta propagando la gran red de vigías atmosféricas que señalan á toda Europa las tempestades desde el momento en que

nacen, porque la electricidad vuela más que el huracán. Los noruegos han establecido á principios de este año una estación meteorológica en Hammerfest á los 70° 40': es la más septentrional del mundo. Austria tiene ya 147 estaciones, dos de ellas en Turquía: Munich y Viena poseen meteorógrafos perfeccionados que automáticamente anotan todas las vicisitudes atmosféricas. En Suiza hay 70 estaciones que centralizan sus observaciones en Zurich. En España tenemos 31 estaciones, y el Observatorio de Madrid ha publicado este año dos tomos de observaciones que han sido muy apreciados en el extranjero.

No estaria bien explorar los cielos sin acabar de conocer la tierra, y para lograrlo la *Geografía* tiene siempre héroes dispuestos á arrostrar por amor á la ciencia así los hielos del Polo como los ardores del Ecuador. El baron de Otter, que en el vapor sueco *Sophia* salió de Tromsø en 20 de Julio del 68 para explorar el Polo Norte, ha publicado el relato de su viaje: despues de grandes dificultades llegó el 19 de Setiembre hasta los 81° 41' latitud por 17° 30' longitud, desde donde tuvo que retroceder ante la impenetrable muralla de hielo. El 20 de Abril de este año salió de Glasgow Mr. Lamont en la *Diana*, vapor de hélice construido expresamente para la exploración del Polo: se dirige al Estrecho que separa el Spitzberg de la Nueva Zembla, y espera descubrir la tierra de Gillis. El capitán Palliser guía otra expedición inglesa por el mismo rumbo, y tres expediciones alemanas, entre ellas la de los buques *Germania* y *Hansa*, navegan también por la costa de Groenlandia en busca del Polo, proponiéndose además medir un arco del meridiano. Otra expedición americana, mandada por Mr. Bradford, salió de Halifax en la misma dirección, y por último, el capitán Lambert activa en su buque el *Boreal* los preparativos de la expedición que se propone tremolar la bandera francesa en la mar libre del Polo, en Polynia.

Para allegar recursos á esta empresa se verificó en París el 27 de Junio la ascension del *Polo Norte*, globo aereostático de enormes dimensiones:



su volumen es de 10.000 metros cúbicos, y en su barquilla, de 9 metros cuadrados, pueden ir diez viajeros y 15.000 kilogramos de lastre. Los señores W. de Fonvielle y G. Tissandier subieron con este globo, haciendo las observaciones físicas que la Academia les había encomendado.

Samuel Baker, el que descubrió en el centro de Africa el lago Alberto-Nyanza vuelve á esas regiones para establecer comunicacion con Gondokoro: el Kedive ó virey de Egipto le ha facilitado fuerzas para llevar á cabo este propósito, encargándole que destruya al mismo tiempo el comercio de esclavos que se hacen en el Nilo Blanco: con lo que su empresa se hace doblemente hermosa.

Con el aumento que en este año han tenido las vías de comunicacion pronto será cosa fácil dar la vuelta al mundo. El ferro-carril trascontinental de los Estados-Unidos lleva las locomotoras desde las costas del Atlántico á las del Pacífico. Se trata de suprimir el estrecho de Calais con un puente que unirá á la Francia con la Inglaterra. En 1.º de este año iban ya perforados en el túnel de los Alpes 9.166 metros, no faltando sino 3.053 que estarán corrientes para mediados del año 71; y dentro de poco la terminacion del canal que abre á la navegacion el Istmo de Suez será un timbre de glorias para el año 69.

En este año tambien, se ha establecido el tercer cable trasatlántico desde el Minou (Brest) hasta la isla de San Pedro, y de aquí á New-York: el primer tramo es de 2.700 millas y la immersion hecha desde el *Great Eastern* por el ingeniero W. Canning se ha llevado á cabo con toda felicidad, pues aunque el 30 de Junio una tempestad obligó á cortar el cable, este incidente ya previsto solo sirvió para demostrar la facilidad con que podia reanudarse.

Ya se ha presentado al Senado de Washington el proyecto de tender otro cable en el Pacífico que ponga en comunicacion instantánea á San Francisco de California con Hong-Kong: esta empresa es más difícil, pues la distancia entre esos dos puntos es de 7.000 millas en vez de las 1.900 que median entre Irlanda y Terranova, y

además el fondo del Pacífico es mucho más profundo que el del Atlántico; tanto, que en algunos sitios no ha sido posible dar con él: pero ¿quién duda de que todos estos obstáculos se vencerán, y de que pronto el alambre eléctrico habrá ceñido toda la redondez de la tierra?

Pero dejemos los progresos de la ciencia aplicada para continuar reseñando los de la ciencia pura.

En *Química*, Mr. Graham ha logrado demostrar con sus experimentos sobre la *oclusion de los gases*, que el hidrógeno es un metal, pues ha hecho aleacion con el *paladio*.

La *Paleontología* sigue acumulando documentos de las edades prehistóricas, y mayores pruebas de la antigüedad de la especie humana sobre la tierra; se han descubierto nuevas cavernas donde se hallan los artefactos y restos humanos junto á los huesos del *ursus speleus*, y los sabios que á este ramo de la arqueología y de la antropología se dedican, se reunirán este año en Copenhague el 27 de Agosto, bajo la presidencia de Mr. Worsaae, prometiéndose de este Congreso no menos resultados para la ciencia de los que el año anterior obtuvieron en Norwich sus discusiones dirigidas por el célebre Sir John Lubbock. Tambien España ha contribuido á los progresos de este ramo, con las eruditas investigaciones del Sr. Tubino y con el precioso libro sobre las *Antigüedades prehistóricas de Andalucía* ha publicado el Sr. D. Manuel de Góngora.

Importantes son tambien los progresos realizados este año en el campo de la *Medicina*: citaremos solo el descubrimiento de la esencia de dos terribles enfermedades, la *epilepsia* y la *rabia*.

Mr. Brown Sequard ha presentado á la Academia de Ciencias de Paris algunos conejos de Indias á quienes habia practicado la seccion parcial de la médula espinal cerca de la décima vértebra dorsal; desde que se les hizo esta lesion vienen padeciendo verdaderos accesos de epilepsia, y lo que es más notable, han trasmitido esta enfermedad á sus nuevas crias. Advierte que para repetir este experimento no es de precision cortar la mitad de la

médula á la altura de la décima vértebra, pues tambien se obtiene el resultado en otros puntos de la columna raquidiana. Otros experimentos ha hecho para demostrar que en nada intervienen el cerebro ni el cerebello en la produccion de estos ataques de epilepsia, pues los ha provocado en uno de esos conejos, despues de haberle privado del encéfalo mientras mantenía la vida con la respiracion artificial.

Esto en cuanto al origen del mal; por lo que hace al remedio, que es lo que la humanidad reclama con mayor premura, el Dr. Legrand sostiene que está en el bromuro de potasio, y el Dr. Liegeard refiere que ha hecho cesar inmediatamente un acceso epiléptico (tal vez solo epileptiforme) con el cloroformo (1 gramo por 70 de líquido inerte).

El Dr. Marchal (de Calvy) es quien se ha dedicado á buscar el sitio de la lesion material en la *rabia*, y sostiene que se halla en el bulbo raquidiano y en la parte de la médula donde nace el nervio espinal: fundado en la ley de los semejantes, propone como remedio eficaz las inyecciones hipodérmicas en la nuca, hechas con atropina, daturina ó hiosciamina, asociadas al uso del cloroformo. El Dr. Buisson asegura haberse curado á sí propio de tan terrible mal, con un baño de vapor de 57 á 63,º mientras el Dr. Estorc, de Barcelona, recomienda cada vez con más fuerza su piedra escorzonera. Más seguro que remediar, seria prevenir con las medidas contra la raza canina que tan buenos resultados dan en Berlin, pues es lastimoso pensar que tantos hombres han de perecer cada año entre las horribles convulsiones de un mal que puede perfectamente evitarse por la policia municipal. Este mismo año ha muerto en el Estado de Nueva-York, por la mordedura de un perro rabioso, el ingenioso sueco Ericson, el célebre inventor de los *Monitores*.

Preservativo de otras muchas enfermedades, aunque no de esta, es la enseñanza de la *Gimnástica*, que por decreto de 3 de Febrero de este año se ha hecho en Francia obligatoria para todos los alumnos de los liceos, colegios, escuelas normales y primarias,

debiendo darse por profesores especiales, y en horas que no sean las de recreo. Digna es de ser imitada esa disposicion que tanto contribuirá á acrecentar el vigor y robustez física de las nuevas generaciones, y es extraño que no haya tenido lugar entre tantos decretos, y reglamentos como este año se han espedido en nuestro país sobre *Instruccion pública*. No nos detendremos á juzgarlos, porque aun no ha habido tiempo suficiente para que produzcan satisfactorios resultados. Lo importante es haber planteado ya el fecundo principio de la libertad de enseñanza en el terreno científico: el tiempo y la iniciativa individual se encargarán de corregir las imperfecciones de detalles inherentes á la premura de toda obra revolucionaria, y la justa severidad de los jurados de exámen desvanecerá el error de los que han interpretado la *libertad de enseñanza*, como *libertad de no estudiar*, como *derecho á la ignorancia*. Doloroso seria que las exageraciones de nuestro carácter meridional lograran desacreditar esa libertad, que es la más importante de todas, pues es la única que puede dar á un país la aptitud de disfrutarlas: un pueblo instruido sabrá ser libre aun bajo el régimen de los Czares, mientras que un pueblo ignorante será siempre esclavo aun con la mejor de las repúblicas.

EL DOCTOR LANDA.

## LA LUZ.

Cuando hace algunos años se descubrió por medio de la descomposicion de la luz solar, la curiosa propiedad que tienen diferentes cuerpos, de producir efectos propios cuando están sometidos á la accion del fuego, se estaba muy lejos de sospechar los rápidos progresos que estos fenómenos habian de dar lugar en las ciencias físicas y químicas. Estas experiencias, que permitian, por la comparacion de diferentes espectros, determinar la naturaleza de los cuerpos que producen la luz, han dado lugar



á un nuevo procedimiento analítico, conocido bajo la denominacion de análisis espectral.

La clara luz del sol descompuesta, da un espectro, formado por los colores siguientes: violado, añil, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo. Tambien se advierten algunas líneas oscuras.

Descomponiendo las luces artificiales que se producen abrasando ciertos metales, se observan en el espectro líneas coloradas particulares, que se presentan siempre iguales tratándose de un mismo metal. Por tanto, comparando las rayas que se observan en el espectro del sol, con las que se advierten en los espectros de las luces artificiales, se consigue hallar la certeza de que en el sol existen ciertos metales, entre las materias que le componen.

Los progresos continuaron aun, estudiándose los diferentes efectos que producen cada uno de los colores de que se compone el sol, y deduciéndose las conclusiones siguientes:

Los rayos violados tienen la propiedad de favorecer las combinaciones químicas, mientras que los rayos rojos son los que tienen más luz y más calórico. Esta doble propiedad, disminuye de fuerza á medida que se la aleja del primer color, y se encuentra que los rayos verdes, por ejemplo, no tienen casi ningun poder luminoso, y no son capaces de producir una reaccion química entre dos cuerpos sometidos á su influencia.

Mas la ciencia no se detiene en estas observaciones, y avanza hasta penetrar en el dominio de lo invisible. Hoy se sabe que fuera de los rayos violados existen otros que no son luminosos, y que son por consecuencia invisibles, teniendo la propiedad única de favorecer las reacciones químicas; del mismo modo, fuera de la estremidad roja del espectro, hay rayos no luminosos, dotados de una fuerza de calórico considerable.

Aquí se suscita una cuestion: ¿cómo pueden ser ardientes los rayos sin ser luminosos, esto es, sin que podamos verlos, cuando todos los físicos convienen al decir que la luz y el calor dimanen de una misma causa? La esplicacion es sumamente sencilla.

Nosotros vemos por medio de órganos que encierran líquidos especiales, que tienen la facultad de detener el paso de ciertos rayos luminosos: estos son precisamente los rayos químicos y caloríficos que no podemos ver.

Mas si no nos es posible distinguir su imágen sobre un objeto, no podemos dudar de su existencia, porque ellos coloran el objeto, y podemos ver sus efectos cuantas veces lo deseemos.

Supongamos que en lugar de descomponer la luz, valiéndonos de un prisma de vidrio, empleamos con tal intento un prisma de cristal de roca, hallaremos la luz en las mejores condiciones para su estudio. El espectro reproducido por este medio, pondrá inmediatamente en movimiento una pila termo-eléctrica, colocada en la parte exterior del límite de la banda roja, ó bien ennegrecerá el cloruro de plata colocado á su estremidad violada, lo cual no sucederá si se cambia el lugar de la pila y el del reactivo.

Conocidos estos hechos, es fácil deducir sus consecuencias, que se pueden aplicar en la práctica. Así, por ejemplo, estas propiedades se utilizan en la conservacion de los productos que se desvirtúan por la accion de la luz, encerrándolos en botellas de vidrio rojo, donde se conservan perfectamente. El vidrio absorbe todos los demás rayos luminosos, y no deja pasar los rayos rojos que pierden su poder químico.

Dejando á un lado el estudio de los rayos luminosos invisibles, diremos cuatro palabras acerca de las propiedades de los rayos químicos, y sobre la aplicacion que encuentran en la naturaleza.

Tomemos una planta cualquiera, una avichuela por ejemplo, en su origen, es decir, cuando el grano aun está dentro de la tierra y observemos los dos cotiledones y el tallo que emprende á salir á la superficie. Si entonces examinamos la parte de tolla que queda bajo la tierra, se advierte que tiene el color blanco mientras que la parte sometida á la accion de los rayos solares tiene el color verde, comun á todos los vegetales.

Si estas dos partes de la planta se someten á un exámen analítico, hallaremos que el tallo verde contiene

una sustancia conocida con el nombre de *chlorophylo*.

Supongamos ahora, que se descubre una parte de la raiz, y se la deja espuesta á la luz solar; entonces al cabo de muy pocos dias se advertirá que toma el mismo color verde que el que existe en el tallo. Los elementos, es decir, los cuerpos simples que entran en la composicion de estos dos fragmentos de un mismo sér, son los mismos, y por consiguiente dicha coloracion verde solo puede atribuirse á la accion del sol que tiene el poder de destruir y de conservar las proporciones en que están combinados aquellos elementos.

Esto sucede refiriéndonos á la vida vegetal; los resultados que producen los rayos del sol en la vida mineral, son aun más sorprendentes.

Citaremos la fotografia, cuyos resultados todos podemos admirar; las reacciones químicas que se verifican en las placas, completamente nulas por la noche y muy abundantes durante el dia, y las numerosas combinaciones que se producen, sea entre dos gases como el hidrógeno y el cloro, sea cuando un cuerpo cambia de estado molecular como el fósforo.

Mas los fenómenos más curiosos son los que se conocen con el nombre de *fosforescencia artificial*. Así, suponiendo que se coloca un cuerpo dotado de esta propiedad en la parte del espectro que encierra rayos químicos, es decir, fuera de los rayos violados, se les verá brillar con una luz pálida. Esta luz permanecerá ó desaparecerá, segun se someta el cuerpo á la accion de los demás rayos del espectro.

Se ha dado á este fenómeno el nombre de fosforescencia, en razon á que el fósforo colocado en la oscuridad, goza siempre esta notable propiedad.

Los cuerpos que se conservan luminosos, despues de haber sido sustraídos de la influencia de la luz espectral, son muy numerosos; tales son el spato fluor, el fluato calcinado, las conchas de las ostras calcinadas, etc.

Tambien pueden colocarse entre los cuerpos que tienen aquella propiedad, las sales de uranio, empleados como colorantes en el vidrio, el

sulfato de quinina, la infusion de corteza de castaño de la India, etc.

Hase hecho una esperiencia muy probada y fácil, que consiste en esponeer á la parte química invisible del espectro una hoja de papel blanco, sobre la que se ha trazado algunos caracteres con una solucion de sulfato de quinina en el ácido tártrico; los caracteres entonces serán muy brillantes, pero trasportado el papel á la oscuridad no mostrará ninguna fosforescencia.

Estos hechos bien conocidos, se hallan basados en pruebas irrefutables, que demuestran de una manera evidente la gran influencia que ejerce la luz, no solo en los estados químicos de los cuerpos, sino tambien en su estado molecular.

Y si esto sucede entre las plantas y los minerales, que indudablemente tienen vida propia, ¿por qué no ha de suceder lo mismo entre los animales?

El organismo que se rige en todos ellos por leyes comunes á toda materia, necesita la influencia de la luz solar, y de los rayos químicos de esta.

Una esperiencia muy curiosa ha hecho M. W. Edwards, con el objeto de demostrar esta verdad. Este sábio ha tomado un renacuajo, y le ha obligado á permanecer en el fondo del Sena, y despues de algun tiempo, el necesario para que este animal hubiese podido crecer y desarrollarse, ha observado que aquel renacuajo no ha sufrido la metamórfosis á que están sujetos los de su especie.

Los rayos químicos que de todas las partes constituyentes del espectro son los absorbidos más fácilmente por los cuerpos transparentes, no pueden atravesar el agua; por esto las reacciones químicas, que debieron haberse verificado entre los diferentes elementos del cuerpo de aquel renacuajo se detuvieron, y es probable que jamás se hubiese verificado su desarrollo y crecimiento sin el concurso de la luz solar.

Este fenómeno, al lado de los que ya se habian observado entre los niños que trabajan en las minas ó viven en calles estrechas y muy pobladas, prueba la gran influencia que la luz ejerce en el desarrollo de los animales.



Además de esto, el calor y la electricidad ejercen tambien gran influencia sobre el organismo de los cuerpos, lo cual ya no ofrece duda alguna, y podemos citar los curiosos trabajos de M. Peltier, segun los que, esta influencia varia segun la clase de electricidad que se reúne en el espacio. Así, en una atmósfera electrizada, positivamente el hombre experimenta una sensacion agradable, y está contento, mientras que si la electricidad es negativa, se encuentra malhumorado y triste.

En resumen, aun tenemos un gran número de descubrimientos que hacer antes de que conozcamos á fondo esta importantísima materia. Pero en vista de los grandes progresos que diariamente hacen las ciencias físicas y químicas, no dudamos de que muy pronto dejarán de ser un misterio los fenómenos que hoy aparecen á nuestros ojos, y cuyas causas aun no nos es dado conocer.

### MARAVILLAS DE LA CREACION.

#### A LOS ATEOS.

No hace mucho tiempo que un periódico ha estampado en sus columnas, una frase atribuida á un diputado Constituyente, reducida nada menos que á negar la sabiduría de Dios, para apropiársela al hombre como si fuera posible que la parte fuera superior al todo: como si la criatura pudiera sobreponerse al Creador, como si la ignorancia tuviese poder para robar sus atributos á la suma sabiduría.

A frase tan absurda y sacrilega solo se puede contestar presentando ante los ojos del que la pronunció, cualquier objeto el más diminuto, el más inestimable de la naturaleza, diciéndole:

—Mira, hombre sapientísimo; estudia ese grano de arena, esa gota de agua, ese átomo imperceptible que vaga en la atmósfera, y tú que eres la suprema sabiduría crea otra molécula semejante que sea capaz de ofrecer á la simple vista del observador, unas condiciones semejantes, crea un áto-

mo que mirado con un microscopio, te deje ver un mundo diminuto, poblado de seres perfectamente organizados para la vida, y si descubres por último otro aparato que, aumentando á nuestra vista los objetos, supere al poder del telescopio, señala el límite, el punto matemático, la molécula indivisible, donde terminan los mundos desconocidos que se mecen en el espacio.

Inútil es que la loca presuncion de algunos hombres quiera sobreponer ni equiparar su sabiduría con la que revela la obra de la naturaleza. Compadezcamos á los que así se extravían y admiremos las maravillas que nos ofrece, no la tierra poblada de árboles y de montañas, no la admirable constitucion del hombre en su físico y en su parte moral, no la inmensidad del mar, ni la grandeza y majestad del firmamento, sino los mundos habitados que se encierran en una sola gota de agua.

Parecerá una exageracion lo que acabamos de consignar, y sin embargo la ciencia viene en nuestro apoyo.

Sabida es la propiedad y el valor de un microscopio, que nos permite ver los diminutos objetos que á nuestra simple vista viven ocultos en los espacios.

El microscopio nos permite apreciar y estudiar la vida y el movimiento de los infinitos seres que habitan en una gota de agua.

¿Y es por ventura este microscopio el aparato perfecto que puede mostrarnos todos los secretos que se encierran en un átomo? ¿No podremos inducir que aun existen seres infinitamente más diminutos que los que llamamos microscópicos? ¿Nos atreveríamos á asegurar que estos son ya indivisibles y que forman la última escala de lo diminuto, en la admirable obra de la creacion?

Aquí la ciencia del hombre no puede contestar afirmativa ni negativamente, y solo puede fundarse en inducciones.

En los tiempos en que el hombre se hallaba limitado á estudiar los fenómenos sujetos á la simple inspeccion de sus sentidos, indudablemente hubiese negado la existencia de los seres microscópicos que no veia ni sen-

tia, cuando se le hubiese hablado de su existencia. Posteriormente el descubrimiento del microscopio le permitió conocerlos, y seguramente si hoy ó mañana lograra encontrar otro aparato que se los presentara con un aumento más considerable, hallaria nuevos mundos que hoy juzga imposibles, inverosímiles y absurdos.

Estas maravillas de la obra del Creador enriquecerian más y más los libros de la humana ciencia, no solo por consecuencia del perfeccionamiento de la vista, sino tambien por el de los demás sentidos.

Es indudable que si nuestro oido hallara un aparato que le perfeccionara é hiciera más útil y delicado, llegariamos á apreciar el rumor que produce el movimiento de los multiplicados seres que se agitan en el espacio de una gota de agua, y siguiendo el mismo orden, perfeccionado el olfato, el gusto y el tacto, por medio de nuevos aparatos, indudablemente podriamos robar muchos de sus secretos á la sábia naturaleza.

No por que el problema sea difícil y casi inconcebible, se han de negar las suposiciones espuestas referentes á la existencia de seres admirablemente diminutos que aun permanecen ocultos á la investigacion del hombre de ciencia.

Preciso es confesar que el límite de las maravillas de la creacion es un misterio para el hombre, para el ser que sin embargo se envanece de poseer la inmensa sabiduría.

No ha faltado algun curioso que, deseando hallar imperfecciones en la obra del Creador, halla pretendido que los sentidos en el hombre debian tener mayor grado de perfeccion y sutileza, y ha preguntado: ¿por qué á nuestra simple vista han de permanecer ocultos los millares y millones de seres que se agitan en el espacio? Y esto lo ha hecho sin tener en cuenta la armonia que reina entre todo lo creado. Facil es sin embargo, la respuesta á la objecion consignada. Precisamente los anales de la medicina, cuenta en sus páginas, la existencia de un enfermedad de la vista que consiste en el aumento de su percepcion. El hombre que por efecto de esta enfermedad tiene en sus ojos dos microscopios, se ha-

lla obligado á soportar una vida horrible é insoportable, y condenado á ver en todos los objetos que le rodean y por consiguiente en el agua con que apague su sed y en los alimentos que lleva á sus lábios la repugnante presencia de los animales microscópicos, que para él serán mónstros asquerosos, que no podrá mirar sin horror.

Pero dejando á un lado estas y otras muchas consideraciones que nos ocurren al trazar este artículo, pasamos á indicar la clasificacion de algunos de los animales microscópicos que entre otros, figuran en primera línea en la imperfecta clasificacion que nos es conocida. Estos seres tienen una propiedad muy singular, y es la de estar muertos por algun tiempo y volver á resucitar. No ha faltado algun naturalista que ha hecho esta experiencia haciendo revivir á unos de estos animalillos, despues de haber permanecido muertos cuatro años, que es una eternidad para ellos.

El *rotífero* es un animal microscópico, llamado así, porque la parte anterior de su cuerpo se divide en dos especies de antenas coronadas de brillantes pestañas, cuyo movimiento parece el de dos ruedas dentadas, su cuerpo es trasparente rayado fusiforme, se sostiene por una especie de triente; anda como una sanguijuela, estendiéndose y encogiéndose, caminando sin embargo con bastante rapidez. Mueve frecuentemente la cabeza á derecha é izquierda, y se para deteniéndose en su cola dividida en tres ramas. El *rotífero* respira fuertemente; en el interior de su cuerpo se descubre un movimiento ondulatorio que debe ser el movimiento natural de los instentinos. Este animalito en la gota de agua vive en su elemento, pero cuando ésta se evapora, el *rotífero* se encoge, se deforma y queda como una vegigueta imperceptible, como una molécula inerte que vuelve á recobrar su primitiva forma y vida, sometido á la influencia de una gota de agua.

Esta animalillo fué descubierto por Leenwenhoek, á fines del siglo xvii y despues ha sido estudiado por otros naturalistas.

El *tardigrado* es otro animal microscópico que ha recibido este nom-



bre porque su movimiento es lento y perezoso, su forma es semejante á la de un huevo de áspera superficie, tiene ocho patas armadas de uñas encorvadas y brillantes. Se presenta opaco, y lo mismo que el *rotífero*, muere y resucita cuando la gota de agua se evapora ó se renueva.

Otro animalillo semejante á una anguila, y que por esta circunstancia se llama *anguililla*, vive tambien entre los millares de seres que habitan la gota de agua. Su cuerpo es largo, delgado, trasparente y de un brillo plateado y gramuloso; la cabeza es obtusa, tiene boca grande y se ve su comunicacion con el tubo digestivo; la cola tiene forma de gancho y es muy aguda en su terminacion. La *anguililla* se halla en el vinagre, y tambien muere y resucita cuando se quiere. Para morir se enrosca y cuando siente la accion de la humedad, comienza á mover la cola y poco á poco va recobrando el movimiento, concluyendo por adquirir su agilidad habitual.

Las costumbres de la *anguililla* se diferencian de las del *rotífero*; pues mientras éste es pacífico y evita el encuentro de otros animalillos, aquella los persigue y los devora, según la opinion del naturalista Hermer.

Otras muchas clasificaciones se han hecho de los infinitos seres que se agitan en el pequeño mundo que forma una gota de agua, cuya descripción sería interminable. La ciencia ha hecho muchas y muy curiosas observaciones que á cada paso causan nuevas sorpresas, y dan lugar á inducciones lógicas verdaderamente maravillosas.

La vida de los animales microscópicos, no debe de estar exenta de las mismas peripecias que rodean á la vida del hombre. Acaso en las individualidades que contiene la gota de agua habrá como en la tierra, sus dolores, sus alegrías, sus amores, sus guerras, y en fin, hasta sus virtudes y sus vicios.

Si la imaginacion se detiene á considerar cuáles sean ó puedan ser los alimentos de estos seres, tendrá que deducir la existencia de otros animales infinitamente más pequeños, ó de otras sustancias acaso del reino vege-

tal, extraídas de los diminutos campos, que son otros tantos mundos ocupados por aquellos vivientes imperceptibles.

¿Acaso no podrán vivir en la piel de los animales microscópicos otros animales de un tamaño infinitamente más pequeño, pero tan perfectos y bien organizados como todos los seres de la creacion?

La imaginacion se pierde al estudiar tantas maravillas, y por cierto que el estudio de la naturaleza en cualquiera de sus regiones y de sus esferas, siempre nos da por resultado la conviccion íntima de la pequeñez de nuestra inteligencia, y la inmensa grandeza del artífice que pobló el espacio de mundos prodigiosos, y que en el total de su obra hasta en el último de sus detalles, muestra siempre una sabiduría, cuyos límites nunca podrá el hombre, no diremos conocer, sino ni siquiera sospechar.

### LOS FAROS FLOTANTES.

Grandes y muy lamentables son los siniestros que con sobrada frecuencia ocurren en los mares, á consecuencia de los bancos de arena y de los escollos submarinos, cuya profundidad imposibilita el fundar sobre ellos construccion alguna que sirva de aviso al navegante.

Los últimos adelantos marítimos han hallado los medios de prevenir tales desgracias, estableciendo un sistema de faros flotantes que, aunque constituyan unos pequeños presidios, donde las tripulaciones de los buques faros se ven precisados á permanecer en un punto determinado, como si fueran unos cenobitas modernos, ó verdaderos desterrados á la más triste de las soledades. Pero la vida de los navegantes bien merece este sacrificio.

Hé aquí la descripción de estos buques faros, cuyos modelos se hallan en el grabado que acompaña al final de este breve artículo, los cuales han servido para la construccion de los faros establecidos ya en la rada de las Dunas, en Inglaterra, y de Dunkerque, en Francia.

Estas luces flotantes se componen de cierto número de reflectores colocados en una linterna que rodea el palo del buque y pueden alzarse ó bajarse con facilidad. Algunas son luces fijas ó permanentes, otras tienen sus eclipses. A veces hay varias en un mismo buque, siendo, por consiguiente, varias las apariencias, evitando así que el navegante pueda equivocarse acerca de la posición de la luz, garantía de salvacion que repentinamente ve brillar en el horizonte.

No todos los buques de los faros flotantes son iguales, sino que sus dimensiones varían con relación á la profundidad del agua y á la violencia de las olas, y paraje ó zona en que se hallan colocados.

Los más pequeños son de ciento veinticinco toneladas próximamente. Los mayores, como el que se halla situado á la entrada del golfo de Gascuña, tienen hasta trescientas cincuenta toneladas. Su distribución interior es bastante cómoda y dispuesta, de manera que las tripulaciones puedan hallar en tales buques todo el bienestar que sea compatible con su situación harto penosa. Uno de los modelos que ofrecemos al lector, representa el plano del entrepuente de uno de estos buques de ciento cincuenta toneladas, que es el término medio de las dimensiones de los que ya prestan el importante servicio que les está encomendado. El grabado tiene marcada su distribución interior.

Naturalmente ha de ser también vario el número de los tripulantes, puesto que se acomoda á la capacidad de cada buque-faro. Con el objeto de que los que hayan de servir en ellos tengan algún descanso, se ha establecido que los jefes puedan disfrutar un mes de licencia, y los marineros quince días por cada mes que sirvan á bordo.

En el faro flotante de la rada de Dunkerque, hay dos jefes y nueve marineros, y habitualmente están á bordo un jefe y seis marineros. Esta legislación de buques-faros ha sido adoptada en Inglaterra y en los Estados-Unidos; mas á pesar de esto es difícil encontrar hombres que se pres-ten á tan duro servicio.

El buque se asegura por una sola cadena de hierro enlazada á un ancla de gran peso, cuya cadena es tan larga, que soltándola toda en los días de fuertes marejadas, permite al buque ceder un poco á la fuerza casi irresistible de las agitadas olas.

Suele suceder muchas veces que las olas levantan el buque; mas como la pesada cadena le hace descender bruscamente, el movimiento causado en tal ascenso y descenso es tan brusco, que los navegantes más experimentados apenas tienen una idea del efecto que producen las sacudidas del barco en tan violento ascenso y descenso, y debe tenerse en cuenta que cuando los vientos y las corrientes son encontrados, los balances son más bruscos y violentos.

Hay ocasiones en que las grandes borrascas surgen en las aguas del puente del buque, y entonces, ya por uno, ya por otro lado, las olas penetran en los camarotes y compartimientos; entonces se oyen crujir las maderas, los tripulantes apenas pueden tenerse en pié, y sin embargo, no pueden prescindir del cumplimiento de su penosa obligacion; pues precisamente en aquellas difíciles circunstancias son aun más necesarios los faros, para que las embarcaciones que lleguen á aquellas aguas puedan conocer el riesgo y evitarle oportunamente.

En Diciembre de 1863, una tempestad rompió la cadena del faro flotante de Dunkerque, y el capitán y la tripulación estuvieron á punto de perecer; mas, gracias á la serenidad de los valientes marinos que tripulaban el buque flotante, pudieron salvarse milagrosamente.

Gracias al sacrificio de los que sirven en tales buques, se logra hoy y se logrará en lo sucesivo que los siniestros marítimos sean menos frecuentes, y que cada día, merced á los descubrimientos y adelantos de las ciencias, y especialmente de la náutica, sean menos peligrosos los viajes marítimos, y puedan los navegantes cruzar los mares casi con la seguridad de arribar felizmente á los puertos designados, como términos de largos viajes.