



(Colocacion en la página 367.)

parte superior hay practicada una ventanilla, por cuya abertura pasa la luz, siendo su anchura proporcionada al diámetro del cilindro. Este gira al rededor de un eje central, ya en una hora, si se han de hacer observaciones rápidas, ó ya en doce. El papel preparado, al pasar por debajo de la ventanilla, se impresiona mas ó menos, segun la intensidad de la luz que obra sobre él.

El aparato se orienta al sur en las observaciones hechas en tierra. Al salir el sol, el papel pierde algo de su blancura, y á medida que aquel está menos oblicuo, este se oscurece mas de prisa y mucho mas; si pasan algunas nubes por delante del astro, oscureciendo la Atmósfera, el papel se queda blanco ó de un gris pálido que subsiste mientras dura el paso de las nubes. Si el cielo continúa cubierto todo el dia, las doce fajas horarias, ó la faja diurna de doce horas, dan la intensidad relativa de la luz que ha pasado al través de las nubes. Si llueve, el papel se enrojece sensiblemente por efecto de la humedad. Si el cielo solo está nublado una hora ó dos durante el dia, el papel no se ennegrece tanto mientras transcurre dicho tiempo. Puede darse al papel toda la sensibilidad apetecible, dosificando el baño de plata.

Vése, pues, sin necesidad de mas detalles, que este aparato marca, merced á la série de sus indicaciones, el estado diario y horario de la luz, la variacion de la Atmósfera, la salida y la puesta del sol, su valor luminoso, la duracion real de la luz y su intensidad al medio dia. Comparado con las indicaciones del termómetro en cuanto al calor, del higrómetro en cuanto á la humedad, y del barómetro en cuanto á los cambios del aire, completa la série de datos que pueden tomarse con respecto á la accion de las fuerzas de la naturaleza en la vida vegetal y animal.

Este aparato, colocado horizontalmente en un globo, me ha indicado las variaciones de intensidad de la luz, segun las horas, las

alturas, el estado del cielo, y sobre todo, lo que yo habia deseado, esto es, la modificacion introducida por las nubes en la distribucion de la luz en la Atmósfera.

He dado á dicho instrumento el nombre de *fotómetro*.

En la lámina precedente puede verse un ejemplo de las pruebas que he hecho por espacio de muchos años con respecto á este asunto, y de la utilidad que hay lugar á esperar de ellas para el porvenir. Es el facsimile de diferentes tiras de papel sensibilizado expuestas en el fotómetro. La primera es la del 20 de marzo de 1868; vése cómo la luz pasa á través de un cielo puro, antes de la salida del sol, aumentando gradualmente. La segunda indica el paso de una nube por delante del sol, desde las 10<sup>h</sup> 30 hasta las 10<sup>h</sup> 40. La tercera demuestra que al atravesar una capa de nubes en globo, la luz es mas débil en el momento en que se penetra en su interior, vuélvese en breve análoga á la luz difusa de abajo, la aventaja rápidamente en intensidad, acrece á medida que el observador se eleva, y se completa tan luego como se llega mas allá de la superficie superior de la nube. En la cuarta y quinta fajas puede compararse *la intensidad y la duracion* de la luz en el solsticio de estio (20 de junio de 1869) y en el de invierno (22 de diciembre de 1869).

Hay dias que son singularmente sombríos por espacio de algunas horas. Tal fué el 4 de mayo de 1868 entre diez y doce de la mañana, así como el 8 de julio de 1870 desde la una á las tres. La luz disminuyó en París á consecuencia de amontonarse las nubes desde las diez de la mañana; llegando á su mínimo de intensidad al estallar una fuerte tormenta.

He empleado el fotómetro para medir la variacion de la luz producida por el eclipse de Sol del 22 de diciembre de 1870, eclipse que se vé representado en cierto modo en la série de tiras de papel fotométrico, con arreglo á la progresion exacta de sus fases y al estado de la Atmósfera. Vése que el

dia no tenía mas que 4 grados de luz á las ocho de la mañana, 10 á las nueve, 12 á las diez, y 14 á las once. Despues disminuyó la luz progresivamente hasta 8 grados y 5 décimos en el medio del eclipse, subió á 11 grados á la una y media, á 13 á las dos para volver á bajar en seguida á 9 grados á las tres y á 3 á las cuatro. He hecho este experimento en un horizonte descubierto, cerca de los baluartes.

Dichos grados son los de una escala arbitraria que he aplicado á las tintas progresivas que corresponden á la intensidad de la luz. Suponiendo, por ejemplo, que 20 grados representen la tinta negra, ó el máximo de intensidad, y 0 la oscuridad completa en la que el papel queda blanco, 1 á 19 representarán suficientemente todos los claro-oscuros intermedios.

De igual modo se aprecia directamente la influencia de la luz en la naturaleza terrestre, segun los años, las estaciones, los dias y las horas, influencia que debe entrar en el estudio de los fenómenos de la vida con el mismo motivo que las indicaciones del termómetro, del higrómetro y del barómetro.

El Observatorio de Montsouris consigna desde su fundacion y por medio de un procedimiento análogo, las variaciones de la luz.

El estudio de la obra de la luz en la atmósfera terrestre, que acabamos de hacer, nos conduce á ocuparnos ahora de otra obra incomparablemente mas poderosa y activa, aunque menos visible; la accion del *calor* solar, es decir, la temperatura, las estaciones y los climas.

## LIBRO TERCERO

### LA TEMPERATURA

#### CAPÍTULO I

##### EL SOL Y SU ACCION EN LA TIERRA

EL CALOR.— EL TERMÓMETRO.— CANTIDAD DE CALOR QUE SE RECIBE DEL SOL.— SU VALOR Y SU EXPLOTACION.— TEMPERATURA DEL SOL.— TEMPERATURA DEL ESPACIO

En nuestro primer Libro hemos contemplado á la Tierra llevada al seno de los espacios por la fuerza misteriosa de la gravitacion universal, girando sobre una órbita distante 38 millones de leguas del astro solar que la sostiene, y sacando de la luz permanente del foco central la conservacion constante de su belleza, de su vida y alegría. Hemos visto á la Atmósfera adherida á toda la redondez del globo como una capa de gas pegada á su superficie, y á todos los seres, grandes ó pequeños, soberbios ó humildes, contruidos con arreglo al tipo de un mismo sistema orgánico, de un sistema respiratorio, en cuyo modo de funcionar estriba la condicion de su vitalidad sobre la superficie de nuestro planeta.

En seguida hemos admirado en nuestro segundo Libro la luz celeste que atraviesa suavemente nuestra Atmósfera y reviste al planeta de vistosas y variadas galas. Hasta

ahora hemos estudiado en cierto modo la forma exterior y los brillantes aspectos de la naturaleza; es tiempo, pues, de pasar al taller donde aquellos se forjan y de apreciar la gran fuerza infatigablemente desplegada, indagando cuál es la que produce las corrientes de la atmósfera, los vientos, las brisas, las tempestades, y hace circular la vida en la esfera habitada. Al paso que la atraccion conduce á la tierra por el espacio y la inclina sobre su eje para proporcionarle estaciones regeneradoras, el calor se presenta para despertar los organismos adormecidos durante la noche del invierno, haciendo cantar á las aves en el bosque; él es el que florece en las rosas y sonríe en la verde pradera; el que murmura en el parlero arrolluelo y suspira en la escarpada ribera del mar; el que hace viajar á los átomos desde la planta al animal, y del hombre al vegetal, y el que establece en la