

ridad, la ha combatido en la última edición de su *Astronomía*. «Se ha creído ver en este hecho, dice, una prueba experimental directa de la naturaleza gaseosa de la superficie de donde proviene esta luz. Para esto se parte del principio de que la luz emitida por un cuerpo incandescente, sólido ó líquido, y bajo pequeños ángulos de inclinación con respecto á la superficie de donde proviene la luz, se polariza parcialmente, y de aquí se deduce como consecuencia que la superficie solar no puede ser la de un sólido ni la de un líquido incandescente. En las primeras ediciones de esta obra he pasado en silencio esta argumentación, y no hubiera creído necesario protestar contra su validez, apoyada como está por grandes autoridades en la óptica, si no viese que tiende á hacerse predominante. En estas circunstancias he creído que era un deber mío poner de manifiesto el lado débil de la teoría. La falsa suposición que le sirve de base, consiste en admitir que la luz emanada de los bordes ó orillas del Sol es por necesidad muy oblicua con relación al rayo visual del observador que la recibe, porque aunque pueda afirmarse que así sucede, en general, para las porciones límites de una esfera de cerca de 385.800 leguas de diámetro, esto, en realidad, no se verifica en cada decímetro ó en cada centímetro cuadrado de la superficie solar. Admitamos que el Sol sea un líquido incandescente con las mismas desigualdades ó asperezas en su superficie que la Tierra ó la Luna, y no será ménos cierto que de cualquier parte que nos venga la luz por cuyo medio se nos hace visible, ya del centro, ya de los bordes, dicha luz se compondrá necesariamente de una mezcla de rayos emitidos por la superficie curva bajo todos los grados posibles de oblicuidad y en todos los planos posibles. En efecto, una porción luminosa de la superficie solar que sustienda la diezmilésima parte de un segundo, corresponde á una superficie de 36 kilómetros cuadrados, y sobre la cual deben existir todas las variedades posibles de llanuras, de ríos, de montañas ó de colinas, de barrancos ó precipicios, de ondulaciones del suelo, etc. La superficie general de una selva ó bosque, vista desde un lugar elevado, es paralela al horizonte matemático; pero ¿quién podrá asegurar que los rayos luminosos por medio de los cuales se ven sus últimas capas de hojas, emanan de ellas bajo un cierto ángulo de oblicuidad más bien que bajo otro, y en tal plano más bien que en tal otro?» Las anteriores objeciones no están hechas con el objeto de debilitar la teoría de la foto-esfera gaseosa, sino solamente para manifestar que las experiencias hechas sobre la polarización de la luz, no dan todavía á aquella hipótesis el carácter de certidumbre que se le ha atribuido.

Algunos físicos han tratado por diferentes medios, de darse cuenta experimentalmente de la constitución física del Sol, tal como lo hemos considerado hasta aquí. Mencionaremos una de las experiencias más dignas de interés que se han practicado con tal objeto, que es la de M. Bontigny (de Evreux), y que reproduce en pequeño el Sol imaginado por Herschel. Se hace caldear hasta que pase del rojo al blanco, una esfera hueca de metal bruñido ó de porcelana, provista de una abertura en su superficie: se vacía en ella ácido sulfuroso anhidro: se introducen inmediatamente dos termómetros preparados de antemano: se sumerge la cubeta de uno de ellos en el esferoide de ácido sulfuroso, y se mantiene el otro á algunos centímetros de altura. La columna mercurial de este último termómetro se le ve subir hasta 300 grados y romperse en seguida, mientras que en el otro descende hasta 11 grados bajo *cero*. ¿No es esta, dice el hábil químico, una imagen del Sol tal como nos lo ha pintado Herschel? Evidentemente sí, puesto que vemos una atmósfera ardiente y luminosa, una atmósfera que preserva al núcleo central del calor, y por último el núcleo central frío.

Arago fué partidario de la teoría desarrollada por Herschel y adoptada por los astrónomos. El Sol fué para este sabio un globo oscuro rodeado á cierta distancia de una atmósfera, que se puede comparar á la atmósfera terrestre cuando está cargada de una capa continua de nubes opacas que reflejan la luz. Si se eleva por encima de esta primera capa una segunda atmósfera luminosa, que toma el nombre de foto-esfera, más ó ménos elevada por encima de la atmósfera nubosa interior, determina por su contorno los límites visibles del astro.

Los astrónomos ingleses, particularmente el reverendo W. Dawes, han sostenido por lo general la misma teoría confirmándola por medio de análisis asiduos y observaciones rigurosas. Sir John Herschel ha escrito, en sus *Outlines of Astronomy*, que la parte del disco solar no ocupada por las manchas, está lejos de ofrecer un brillo uniforme; que la superficie del Sol se presenta fina y delicadamente aborregada ó jaspeada, y que estas masas luminosas están separadas unas de otras por combinaciones de puntos negros. Estos puntos ó poros, examinados atentamente, parece que están en un estado de continuo cambio, y nada podría ofrecer mejor su apariencia que la caída lenta de esos precipitados químicos que en forma de copos descienden en un fluido trasparente, cuando se miran desde cierta altura. Si este movimiento no es una ilusión de óptica causada por la vision confusa del ojo, que se fatiga pronto cuando está encerrado en un campo estrecho, podría ponernos en camino de algunas nuevas nociones sobre la constitución física del Sol.

El aspecto aborregado que presenta la superficie solar, podría también no ser más que una apariencia. Aunque esto fuese así, nada nos impide admitir con el padre Secchi, que las fáculas que se observan en los alrededores de las manchas son las crestas de las olas tumultuosas levantadas en la foto-esfera, cuyas cimas se descubren por encima de la capa atmosférica, y formadas de la sustancia foto-esférica arrojada á lo interior por la fuerza intensa que ha dado origen á la mancha. Las masas aborregadas que dan á la superficie del Sol ese aspecto aborregado, parecen granulaciones reunidas á la casualidad; sin embargo, sucede algunas veces que todas están dispuestas en el mismo sentido en los alrededores de una mancha, y entonces es cuando puede decirse que se preparan para precipitarse hácia lo interior de la mancha, dirigiéndose hácia ella como un punto luminoso y atravesándola de parte á parte.

Lejos de simplificar la teoría sobre las atmósferas solares, M. Dawes, habiendo observado en la *sombra* central algunas manchas más negras todavía, ha propuesto una nueva denominación para distinguir estas dos partes. El punto negro del centro representaría el núcleo del sol, y la *sombra* sería entonces distinta. Este autor considera al astro rodeado de tres atmósferas, sin contar las que pueden existir más allá de la foto-esfera. La primera atmósfera, yendo del centro á la periferia, la llama *capa nubosa*, y formaría la *sombra* de la mancha. La segunda atmósfera media, constituiría la penumbra, que generalmente se observa en todas las manchas de cierta extensión y de una forma simétrica. Esta atmósfera parece toda ella luminosa, pero su brillo es mucho más débil que el de la atmósfera exterior, ó sea la tercera. Sucede muchas veces que se proyectan sobre ellas varias líneas de un brillo más vivo, líneas que sin duda pertenecen á la foto-esfera. Por lo regular se nota un aumento de brillo en el borde interior de la penumbra, y que la luz va creciendo de lo interior á lo exterior. El examen de estas regiones hecho con un anteojo cuyo campo sea bastante estrecho ó limitado para no extenderse fuera de ellas, ha manifestado que el fenómeno en cuestion no es un efecto de óptica. Se puede creer que el borde interior de la penumbra es más denso que el resto de ella, como si la materia de que está compuesta estuviese allí más acumulada. La tercera atmósfera ó foto-esfera ofrece la misma apariencia y parece como arrollada sobre sí misma en el borde inferior que limita el exterior de la penumbra.

Hé aquí cómo se explica el mecanismo de las manchas en esta teoría.

Un inmenso volumen de gas no inflamable, destacado con una fuerza prodigiosa del cuerpo mismo del Sol, por un volcán ó cualquiera otro agente semejante, se escapa al través de la atmósfera nubosa arrojando á su alrededor la porción desplazada de esta atmósfera, y produce la apariencia de un borde denso y más luminoso. El agujero negro que esta erupción volcánica ha hecho en la capa ó atmósfera dicha, forma el núcleo de la mancha. Después de haber atravesado este estratum nuboso, el gas desarrollado bajo la influencia del poder calorífico de la atmósfera medio luminosa, adquiere una gran expansión, y desplaza una mayor cantidad de aire en la segunda capa ó atmósfera nubosa, que es la *sombra* de la mancha. Continuando su excursión, llega el gas á la foto-esfera y la atraviesa; hechos análogos á los anteriores tienen aquí lugar, y la *penumbra* envuelve á la *sombra* de la misma manera que esta envolvió al núcleo.

A esta explicación acerca de la formación de las manchas, añade el padre Secchi algunas observaciones que tienden á establecer una analogía entre aquellas y los torbellinos que se manifiestan en nuestra atmósfera terrestre. Ha visto además este astrónomo ligeros filamentos sinuosos de nubes surcar la penumbra de una multitud de corrientes ó riachuelos, y derramarse en lo interior, exactamente lo mismo que correría una materia incandescente en fusión, al precipitarse en torrentes para llenar un vacío cualquiera. M. Chacornac nos dice que ha visto, por una parte, las corrientes de fáculas derramarse en la penumbra, perder su brillo poco á poco á medida que se reduce su superficie, y por otra, los riachuelos luminosos irradiados y contorneados en espiral de la penumbra, descender á la parte inferior del núcleo, oscureciéndose más y más, y permanecer durante muchos días en el estado de crecientes sutiles que parecían fundirse ó dividirse en fragmentos con una especie de hervidero ó remolino muy visible. El padre Secchi ha tratado de determinar el espesor de la atmósfera foto-esférica por medio de la profundidad de las manchas, y ha encontrado que dicho espesor no iguala al radio de la Tierra.

Tal es el estado actual de las ciencias de observación en lo que concierne á la teoría solar que acabamos de bosquejar. Pero desde hace algunos años, enfrente de esta teoría, se levanta otra muy distinta, por no decir contradictoria, fundada sobre otros hechos, y construida sobre principios extraños á los precedentes. Esta teoría debe su origen á una de las ramas más maravillosas de la física moderna, á saber, al *análisis espectral de la luz*, y para dar cuenta de ella debemos decir de antemano en qué consiste este nuevo ramo de la ciencia.

MANUEL BATURONE.



LONDRES.—Mr. Howard Staunton, célebre jugador de ajedrez, † 22 de Junio.

AJEDREZ

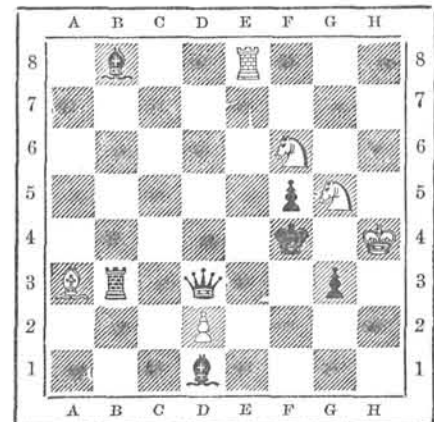
Solucion al problema n.º 19.

BLANCAS NEGRAS.

- 1.º A 1 A. á 3 C. P 6 F á 5 F.
- 2.º A toma P 5 A. R toma C.
- 3.º A á 6 R. jaque. R á 4 E.
- 4.º P 2 D á D j. que.

PROBLEMA N.º 20.

NEGRAS.



BLANCAS.

Juegan éstas y dan mate en cuatro jugadas.

ADVERTENCIA.

Rogamos á los Sres. Suscritores que tengan que hacer alguna reclamación ó renovar su abono, que acompañen siempre una de las fajas con que reciben el periódico, porque es el modo de poder servirles con mayor prontitud.

ANUNCIOS.

La última obra que ha dado á luz el fecundo escritor

DON JOSÉ SELGAS,

y que tiene el doble interés de contener también un notable discurso del Sr. D. Cándido Nocedal, se titula

COSAS DEL DIA

Esta obra se halla de venta en las principales librerías de España al precio de 3 pesetas en Madrid y 3,50 en provincias.

Siendo obra publicada por la Empresa de LA ILUSTRACION ESPAÑOLA Y AMERICANA, la Administración de dicho periódico servirá á los Sres. Suscritores los ejemplares que se le pidan.

CASA LLORENS HERMANOS,

Xuelá, 17, Barcelona.

PRIMERA DE ESPAÑA EN EL RAMO

DE DEVOCIONARIOS Y SEMANAS SANTAS.

Venta al por mayor y menor.

Elegancia y economía. Especialidades para provincias y Ultramar.

Recordamos eficazmente nuestra casa al público, y particularmente á los señores libreros, asegurándoles que con dificultad encontrarán en España y el extranjero un surtido de devocionarios superior al nuestro, puesto que por el espacio de treinta años lo hemos cultivado con tanta constancia y buena suerte, que ha llegado á ser una notabilidad en el comercio de libros.