

ECLIPSE TOTAL DE SOL

del 30 de Agosto de 1905



Observaciones verificadas en el

COLEGIO DE LA INMACULADA CONCEPCIÓN

dirigido por R. P. Jesuitas

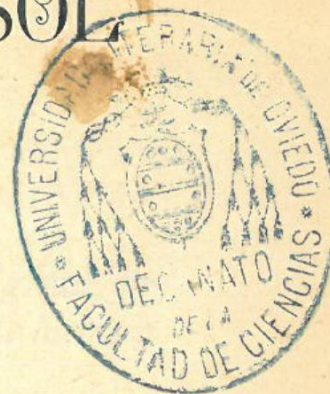
GIJÓN—(ASTURIAS)



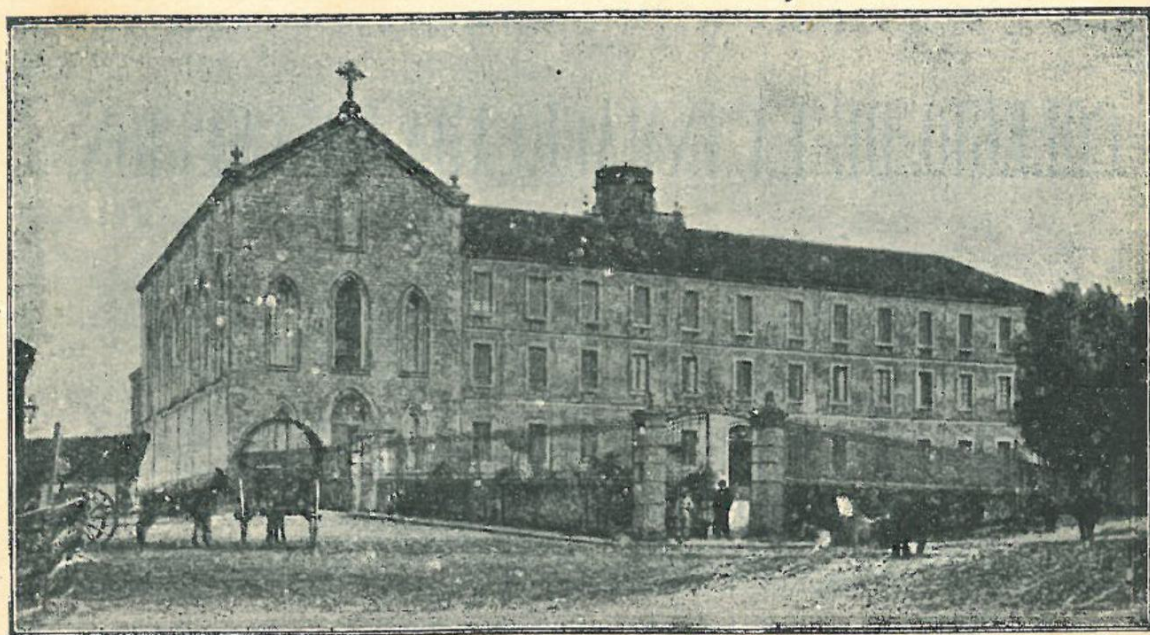
GIJÓN

IMP. DE «LA RECONQUISTA»

1905



Libri 932852



Fachada principal del Colegio de la Inmaculada Concepción



Casi dos meses lleva de espera el texto original de estas observaciones, aguardando los grabados que habían de acompañarlo en la memoria.

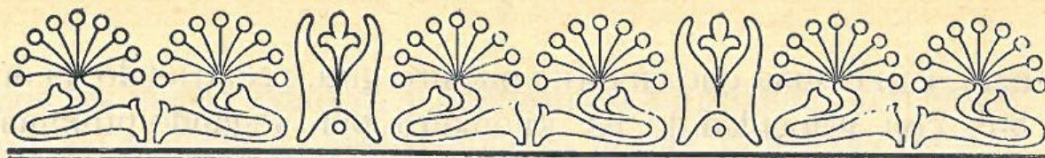
Al fin llegaron estos, aunque imperfectos, y allá va nuestra relación sin más adornos que su sinceridad, ni más pretensiones que la de narrar sencillamente lo que pudimos observar.

Los grabados de las coronas no responden, ni de lejos, á nuestros negativos originales: apenas ostentan alguna de las ráfagas y penachos más salientes de estos, nada de los grupos de protuberancias que nuestros negativos revelan, y ninguno de sus múltiples y más delicados detalles. Su tenuidad sin duda dificulta mucho la reproducción.

Por eso va con cada ejemplar alguna fotografía sacada directamente de los negativos, aunque francamente confesamos que ni en los positivos directos quedan reproducidos todos los detalles.

Gijón 10 de Noviembre de 1905.

Román Jambrina, S. J.



UN RECUERDO



ON la facilidad y certeza con que mide y deslinda un propietario sus viñedos y olivares, deslindan los astrónomos el campo inmenso de todos los astros.

Desde el ocular de sus anteojos, ó sobre los números de sus tablas y revueltas operaciones; contemplan entusiasmados el gran triunfo de su ciencia: porque no sólo ven al astro caminar en órbita fija y para ellos en toda su extensión y detalles conocida, sino que con asombrosa precisión saben determinar el punto donde se halla en cada momento del día y de la noche.

De muchos años atrás conocía la ciencia astronómica que, el 30 de Agosto de 1905, la tierra, moviéndose en su órbita de 235.000.000 de leguas con una velocidad de siete leguas por segundo, y bañándose en los resplandores de un sol meridional; se cruzaría en un punto fijo, matemático de ese espacio

azul, con la luna que en torno nuestro gira, recorriendo su órbita con velocidad de un kilómetro por segundo próximamente. (1)

Y sería tal la latitud de la luna, estaría tan cerca de sus nodos; que interpuesta ese día 30 entre el sol y la tierra, vendría á proyectarse sobre nosotros como una inmensa pantalla que nos ocultara el sol.

¡La luna 50 veces menor que la tierra, y por consiguiente 70.000.000 de veces menor que el sol, ocultando al gran disco de oro que vivifica á nuestro planeta!?

Calculadas para el día 30 las distancias á la tierra del sol y la luna, vemos que el sol distaba de nosotros 37.735.750 leguas, y la luna 91.645 leguas, es decir 412 veces menos que el sol.

Con nuestra propia mano colocada delante de los ojos ocultamos el soberbio palacio de la falda del monte cercano. Pues bien; comparadas las distancias á la tierra del sol y de la luna, viene á ser esta como nuestra mano, y el sol el grandioso palacio cuya magnificencia nos deslumbra: ó hablando técnicamente, dada la corta distancia de esa luna tan pequeña y la distancia larga muy larga de ese inmenso sol, el diámetro aparente de la luna 32' 40" en ese día 30 de Agosto, sería mayor que el diámetro aparente del sol 31', 45,24"; é interpuesta convenientemente esa luna entre la tierra y el sol, apagaría para nosotros á la hora prefijada la ardiente esfera de aquel.

Pasma la fijeza de los cálculos de astronomía, y en su consecuencia, la rectitud con que se trazaron en las vaguedades del espacio ambas tangentes interiores y exteriores, que determinaran para nuestro eclipse los conos de sombra y penumbra: nos admira la antelación con que nuestros astrónomo-

(1) De donde sabido el tiempo (27^d 7^h 43' 5") que tarda en recorrerla, resulta para la órbita de la luna una longitud de 2.360.585 km., ó 590.146 leguas de 4 km.

Para formarnos idea de la vertiginosa rapidez con que vagamos por el espacio en torno del sol, recordemos que un tren rápido aun con velocidad de 25 leguas por hora, caminaría 1.100 veces más lento que la tierra marchando en su órbita. Y la bala que en el fusil Maüser usa el ejército español, con su velocidad inicial de 650 metros por segundo, iría 60 veces más despacio que la tierra en su movimiento de traslación.

mos los vieron avanzar, y acertaron á sorprender el instante preciso de tocar á nuestro globo el primer punto del cono de penumbra.

Invadida por este la tierra, y siguiendo tierra y luna sus movimientos, llegará un instante, predicho por la ciencia, en que el cono de sombra producido por el disco lunar ha de ser tangente á la superficie terrestre: luego lo será al eje de ambos conos, y por fin el cono entero de sombra caerá sobre nuestro planeta. Desde el Canadá avanzando sobre el Atlántico, hará su entrada triunfal en España á las 12^h 47^m y con velocidad de 2.560 km. por hora, (1) la atravesará en 18 minutos y 7 segundos, pasará al Mediterráneo tocando en las Balears, alcanzará la Argelia, Tunez, Egipto y el Mar Rojo, para desprenderse de la tierra en la Arabia Oriental, y oscurecer otros puntos vacíos de la inmensidad que nos rodea.

La realidad ha confirmado cuanto predecían los cálculos: unos segundos de adelanto ó de retraso en nada los deslucen, sino que enaltecen su increíble tino medido tan por quilates en medio de la complicación y barahunda de sus interminables cifras.

Dadas las especiales circunstancias que al eclipse acompañaban en nuestra península por la hora y la duración, nada extraño es que en ella se diesen cita los sabios de todos los paises del mundo. Eramos los más favorecidos en tan grandioso espectáculo, y memorias y revistas esparcían datos con profusión y menudeaban instrucciones sobre el eclipse.

No había pueblo que de él no tuviera noticia; á pocos debió sorprender, y por eso á pocos en España debió aterrar.

Todos esperábamos con ansia el día 30: amaneció como siempre el sol, y brillante se fué levantando en el cielo, cuando allá en lo más alto salió á su encuentro una mancha oscura que atisbaba invisible su llegada. Y fué extendiéndose sobre el manto de oro del sol, y ennegreciendo su aspecto, y apagando sus fulgores: la tierra se oscurecía; y como iba fal-

(1) Con semejante velocidad la sombra de la luna en 3 horas cortas, ha dado casi media vuelta á la tierra. A este paso pudiera darle cuatro vueltas en un solo día.

tando el sol, iban faltando á la luz su tono y alegría: un tinte vago, indeciso, algo triste en el suelo; el aspecto pálido en las personas; aquello que se siente y no se expresa según va más y más cubriendo al sol la mancha negra; la estrechísima falce solar, aquel hilito del sol que se rompe, la brisa que refresca, los animales que se espantan, los hombres que se extasían, las multitudes que callan, la sombra que avanza..... y el sol que se extingue.

La mancha negra,..... pero no, que se destaca en el fondo del cielo, es una bola saliente, aislada, y suspendida más acá del sol: tras ella un foco inmenso de calor y luz (1)... aquí la noche... Y lucha el sol enfilando sus más ardientes rayos contra el suelo accidentado y escueto de la luna, pero allí se quiebran... Un grito, un aplauso enérgico, unánime, espontáneo... es que, como si en el momento de apagarse el último rayo estallara tras el globo sombrío un reguero de materia ardiente; radiosas exhalaciones de suave y apacible luz circundan el borde aserrado de la luna, es que aparece la corona solar.

Y en ese espléndido arco de triunfo que el sol se levanta en los espacios, en esa brillante corona del astro rey, se clavan todos los ojos y contemplan extasiados aquel estrecho y luminoso anillo entre las sombras de un anochecer pasajero. La corona solar es el encanto de todos: todos la miran silenciosos y sobrecogidos, no de terror, sino de ternísimo encanto y sublime admiración. Los sabios la escudriñan con avidez, no perdiendo seña alguna de aquellas señas que, asomada al borde de la luna y un poco á traición, hacía á sus telescopios,

(1) Quién puede concebir la enérgica actividad de ese foco inmenso, oculto por la luna, de ese foco cuyo volumen es 1400000 veces mayor que el volumen de nuestro globo? El calor del sol es igual al que se produciría quemando una capa de carbón de piedra de 7 leguas de altura que envolviera al sol. El calor emanado de esta enorme masa de fuego, fundiría en 24 horas una capa de hielo de 4 leguas de espesor que cubriese toda la tierra. La intensidad de la luz es sobre toda ponderación; á 37.000.000 de leguas nos alumbra el sol como nos iluminarían 68.000 bujías puestas á solo un metro de distancia. Es tal la claridad y brillo de la fotosfera, que sobre esta superficie parecen negras luces de claridad igual á 2.000 veces la de la luna llena, como es la claridad del centro de las manchas del sol.

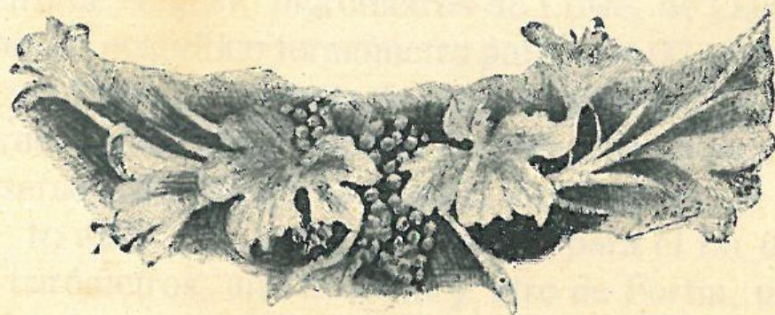
espectroscopios y máquinas fotográficas: señas con que estos aparatos entienden algo de los misterios que oculta nuestro sol entre los ardores de su inmenso fuego, y los resplandores de su invisible claridad.

Tres minutos y 13 segundos..... Qué poco dura el encanto de un eclipse! Todos callan subyugados por el imponente y magnífico espectáculo de la corona solar..... Otro aplauso enérgico y espontáneo como el primero, y en el punto del primer contacto brota instantáneo un chispazo luminosísimo que sobrecoge y deslumbra, y disipa de un golpe aquel ensueño sublime; desaparece la corona solar y termina la totalidad.

El disco de la luna se desliza por el sol descubriéndole más cada vez, y como un fantasma se aleja la sombra lunar por montes y llanuras que ilumina la luz rápidamente creciente del sol.

Ha terminado el eclipse: un vivo recuerdo grabó en nuestros corazones, y un vivo sentimiento de tristeza por no poder presenciar otra vez en circunstancias tan propicias este admirable fenómeno.

¡Solemnes momentos aquellos en que se remonta insensiblemente nuestro corazón y la idea religiosa se impone. Si no se retiene reflejamente el espíritu, oprimido por la soberbia irreligiosa, él espontáneamente se eleva, y bendice y glorifica al Eterno Creador de esos mundos en que se realizan tan grandiosos espectáculos.





NUESTROS PREPARATIVOS



ESUELTOS á hacer algo, era preciso trazar un plan de observaciones y distribuir los diversos trabajos de estas.

Tarea poco difícil, dados los muchos sujetos de que se podía disponer, y estando en algunas secciones arreglados ya los aparatos.

Desde luego, para las meteorológicas teníamos todo el material ajustado y en el uso corriente que pide la buena marcha de un observatorio meteorológico. Pluviómetros en el suelo y en el torreón del colegio; en este, anemómetro, nefóscopo y veleta; en la huerta y cerca del sitio elegido para las observaciones del eclipse, el abrigo de Montsouris levantado según todas las prescripciones de Angot, y en él varios termómetros de máxima y mínima, de mínima por irradiación, psicrómetro de August, higrómetros de Lowe, de Daniell, de Saussurre, un magnífico termómetro patrón de 60 centímetros longitud, graduado en décimas de grado desde—3.º hasta 100º y comparado en los observatorios de Alemania, donde pudieron precisarse todas las correcciones, incluso las de capilaridad, de 10 en 10º. En sitios á propósito para el fin de cada uno, dos barómetros, uno de sifón y otro de Fortín, un barógrafo Richard, actinómetro de Arago, evaporómetro, y algún otro aparatito de los usuales en observatorios de esta clase.

Esta sección, pues, solo requería que llegase el momento de observar. Del psicrómetro encargóse nuestro antiguo colegial y actual ingeniero director de la fábrica de azúcar, don Benito Acebal; del actinómetro, otro antiguo colegial, ahora de la preparatoria de minas, D. Saturnino Requejo; y del barómetro, un aventajado discípulo nuestro, D. Torcuato Hevia, que va á terminar sus años de bachiller, y á quien antes habíamos enseñado bien el manejo del aparato.

Para las observaciones de las franjas, solo hubo que distribuir las entre seis padres, los cuales se encargaron después de armarse y prepararse lo necesario. Un padre se encargó de observar los contactos, dos del cronómetro y cronógrafo, otro ayudaba en las fotografías al Sr. Rúa, de quien pronto hablaremos, otro examinaría con anteojo los detalles de la corona solar y notaría el momento de su aparición y desaparición, varios desde el torreón observarían la marcha del viento y de las nubes, la aproximación del cono de sombra, el color del paisaje, y hasta hubo quien, para que el estudio fuese completo, se encargó de hacer observaciones particulares en determinados animales.

Del dibujo á simple vista de la corona solar, tuvo la amabilidad de encargarse el célebre y premiado pintor D. Ventura Alvarez Sala; del espectroscopio, el sabio y conocido farmacéutico D. Nicolás E. Ozalla; y de las cámaras fotográficas, D. Francisco Menéndez Rúa.

Nos complacemos en consignar estos nombres y otros que luego aparecerán, como prueba sincera de gratitud á los servicios prestados por estos nuestros buenos amigos.

A muchas cosas había que atender si había de ser formal nuestra empresa; mas entre todo lo que más inquieto nos tenía, era la montura paralítica de las cámaras fotográficas: es que, á decir verdad, desconfiábamos un poco del plan que nos habíamos trazado por ser algo atrevido.

Levantar de buenas á primeras una inmensa ecuatorial, y en ella fijar ocho máquinas, alguna de metro y medio de distancia focal; era tarea larga y un sumidero regular de paciencia.



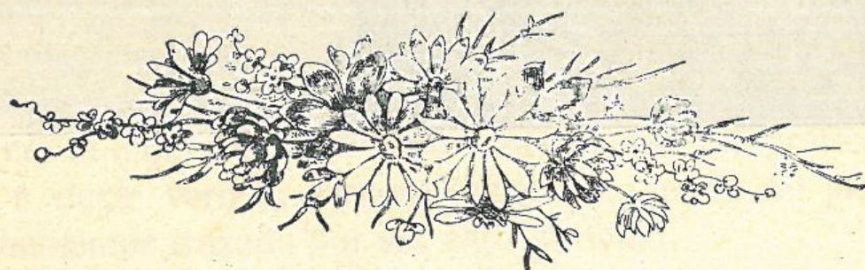
UNA SECCIÓN DE OBSERVADORES

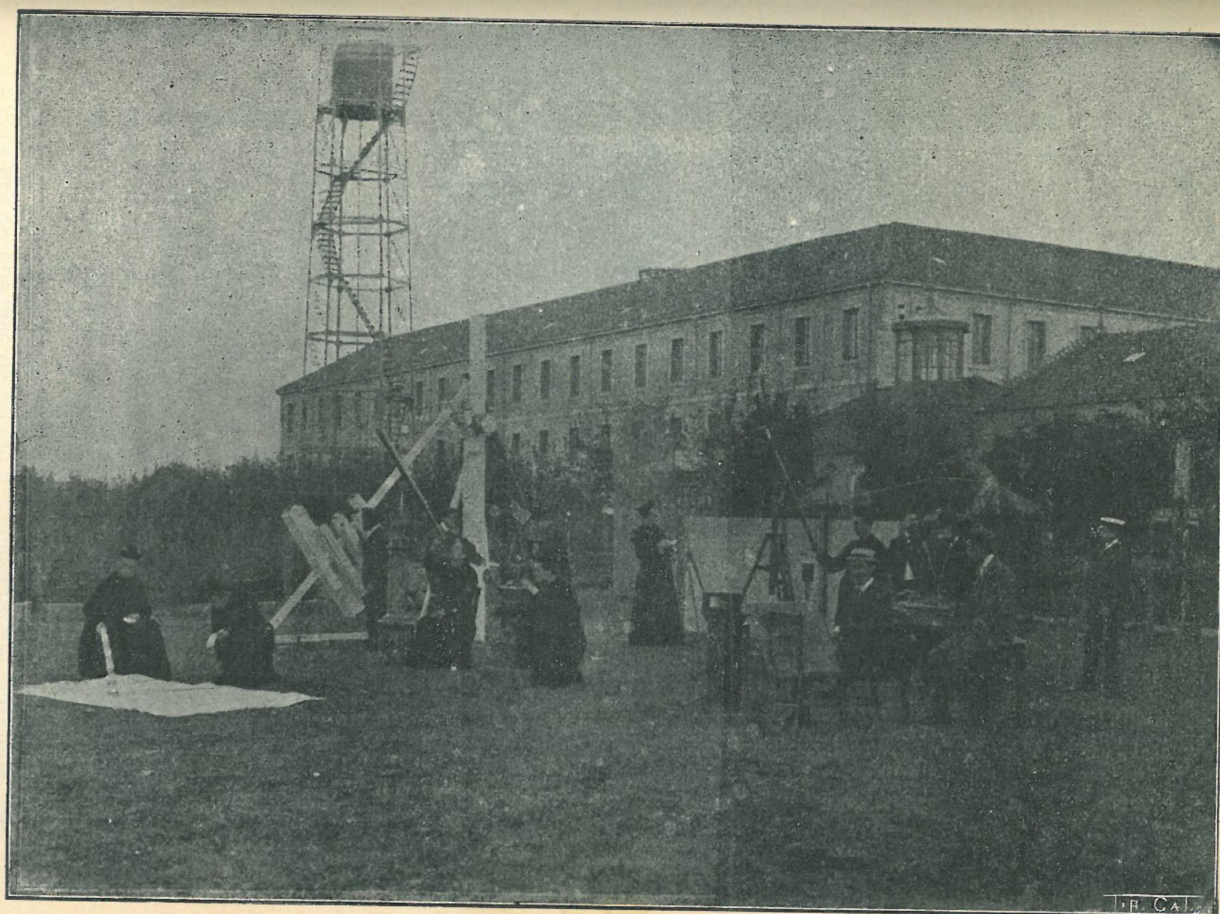
Mas debemos confesar que no conocíamos el ingenio y la intrepidez de D. Francisco Menéndez Rúa. Puestos á su disposición los talleres de carpintería y cerrajería, con igual destreza manejaba el hierro, la madera y el cartón; su genio y amor al arte le sostuvieron en tan ruda labor. Le visitábamos cou frecuencia para hacerle alguna indicación ó enterarnos de sus planes: armó sus máquinas, arregló obturadores y diafragmas; pero desconfiábamos aún de acertar, con la precisión que la fotografía requiere, á mover las máquinas de modo que siguieran al sol.

Días antes del eclipse determinamos la meridiana, la latitud del lugar, la declinación del sol, y otros datos que debíamos tener en cuenta para construir el célebre aparato.

Por fin se fijó en el lugar elegido para nuestras observaciones; enfocamos las máquinas, dibujóse neta la imagen del sol en el vidrio esmerilado, trazamos en su alrededor una circunferencia, y, con indecible gozo y entera satisfacción, vimos que el péndulo, los engranajes, el aparato marchaba con regularidad; y durante tres, cuatro, cinco minutos, la imagen del sol no salía nada de la circunferencia trazada en el vidrio deslustrado.

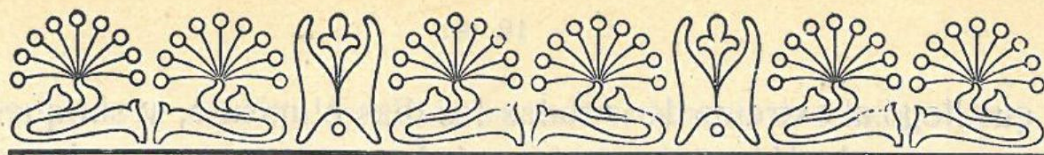
Doce días de nubes y de lluvia nos hacían temer un fracaso para el día del eclipse: pero trabajábamos con inmensa fe científica, como entre nosotros solíamos repetir; el entusiasmo era grande, y tras los trabajos del día llegaba para el señor Rúa el desvelo de la noche, y los números y el cálculo de los trabajos del día siguiente: porque en este inmortal aparato todo estaba sujeto al más riguroso cálculo matemático.





VISPERAS DEL ECLIPSE

UN ENSAYO



EL TIEMPO Y LOS ANTEOJOS



s el tiempo un factor indispensable para que sea admisible y digno de alguna atención el resultado en esta clase de observaciones.

Deseando pues nosotros algún éxito en las nuestras, tratamos de arreglar ese factor y fijar en tiempo de Greenwich, el momento exacto en que sucedía la fase ó fenómeno que cada uno debiera estudiar.

D. Justo del Castillo, director del Instituto de Jovellanos y de la Escuela de Náutica, puso, con generosidad que de veras agradecemos, á nuestra disposición los aparatos que á este ú otro fin pudieran servirnos algo. Nos remitió al ilustre profesor de Cosmografía, pilotaje y maniobras D. Antonio López de Haro, quien con amabilidad suma entonces y otras veces que á él acudimos, se nos ofreció para todo, dejando en nuestras manos un cronómetro, que allí mismo en la escuela habíamos de comparar los seis días que para el eclipse faltaban, con el precioso péndulo que aquella posee y cuyo estado absoluto, meridiano Greenwich, y movimiento eran conocidos.

Otra prueba más de afecto y consideración tenemos que agradecer al Sr. Comandante de Marina D. José M. Chacón,

que llegó al extremo de ir todos los días él mismo, y sin querer nos molestáramos nosotros, á hacer las comparaciones del péndulo y cronómetro: y hechas estas, él se encargó después de las correcciones necesarias y de darnos en limpio la hora exacta de Greenwich. Y en esta hora notamos entonces y consignamos en nuestra memoria el tiempo de las diversas observaciones.

De los cinco anteojos que el Colegio posee, solo dos están bien montados para poderlos usar con seguridad y fijeza.

Uno destinamos para la observación de los contactos, y otro al examen de la Corona. Pero la lente de uno de ellos, del mejor precisamente, daba una buena imagen del sol; y como las fotografías de la corona eran uno de nuestros principales fines, sacrificamos gustosos la lente del anteojo, que, adaptada á una gran caja de madera, vino á formar una cámara fotográfica de metro y medio de distancia focal.

Con los nombres estampamos aquí nuestra gratitud á los Excmos. Sres. Duques de Riansares y á su ilustre hija la marquesa de Somió, que con singular llaneza y exquisita finura nos ofrecieron los múltiples aparatos de que el Sr. Duque se ha provisto, para satisfacer sus aficiones astronómicas. De ellos aceptamos un cronómetro que sirviera con el de la escuela de Náutica, y un anteojo bien dispuesto para sujetarlo en un pie sólido que teníamos de manejo fácil y cómodo.

Todo se había preparado. Los doce días anteriores al eclipse cubiertos de nubes, en nada apagaron el entusiasmo de todos. El 26 colocamos ya la ecuatorial; el 28 se ensayaron las máquinas, levantóse luego un pabellón de tablones y lienzos que las resguardaran, se montaron bien los anteojos, y el 29 se bajaron los restantes aparatos para fijar en concreto el sitio donde debían colocarse.

La inseguridad del tiempo nos obligó á retirarlos por la noche. En la mañana del 30 se colocaron de nuevo algunos: pero á las siete y media hubo que retirarlos todos, aun el eje de la ecuatorial con las máquinas fijadas en él, por la copiosa lluvia y el tiempo malísimo..... Nuestro campo estaba de-

sierto: solo se alzaban en él los grandes blancos tablonos sobre que estribaba nuestra montura paraláctica, alguna columna acá y allá esparcidas, y el abrigo de Montsaoris en una esquina del prado.

Por la mañana muy temprano vino de impermeable nuestro amigo el Sr. Rúa, luego el Sr. Uriarte, maestro de obras militares que solía visitar nuestro campamento; más tarde fueron llegando los restantes observadores, y á todos recibíamos con esta frase mezcla de desengaño y desaliento: ¿Vienen ustedes á observar el eclipse? Y llovía con fuerza cerrándose más cada vez el cielo; y llegaron por fin los que habíamos encargado de obtener fotografías curiosas por las calles y plazas, pero sin sus máquinas y enteramente desanimados. Eran las once, las once y cuarto, las once y media,..... y nimbus compactos sin un resquicio azul.

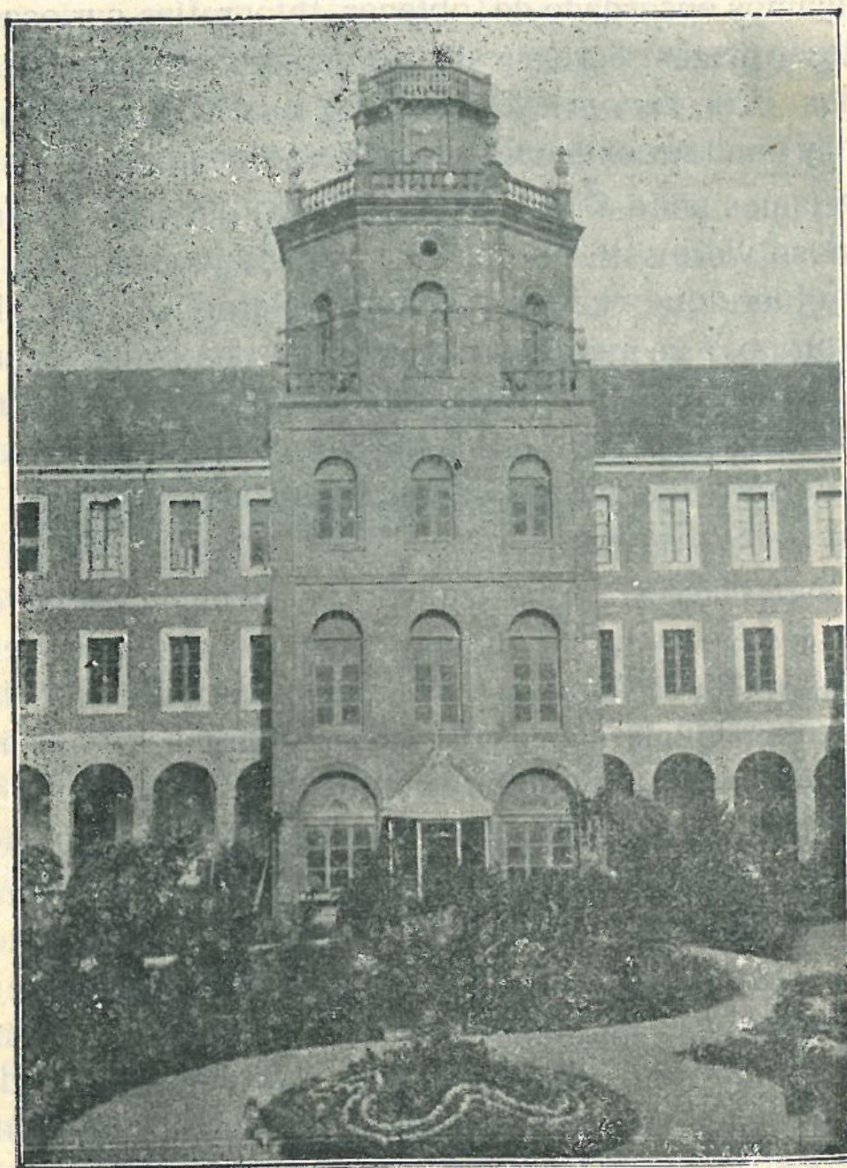
Y veíamos sin embargo al P. Ministro del Colegio preparar afanoso vidrios de colores combinados para los PP. y señores de fuera que viniesen á contemplar el eclipse desde estas alturas. Y en medio del desaliento una firme seguridad de contemplar el eclipse en sus principales fases. Es que se había pedido mucho á la Reina de los cielos descorriera ese velo de nubes y nos pusiese el sol á la vista.

A las once-y media dejóse ver por el N. una banda azul corta y estrecha: iba siendo mayor la claridad, y á las once y treinta y siete minutos pudimos instantáneamente ver por entre las nubes una pequeña mordedura que tenía el sol. Ocultóse de seguida y con él nuestra esperanza, hasta que apareció por el W. un círculo azul á las 11^h 45^m

Había cesado la lluvia, y con esto ya dimos orden de comenzar las observaciones meteorológicas que no necesitasen del sol. Para las once y cincuenta y cinco se habían roto las nubes en otras más pequeñas, y esto bastó para que en un periquete se pusiera nuestro campamento en facha ayudando á ello todos los PP., HH. y criados del colegio. Nada se omitió, hasta quinqués y velas, hasta se soltaron unos novillos por los patios del Colegio, con objeto de examinar el efecto que en ellos producía el eclipse.

Desde las doce y quince minutos lucía francamente una parte del sol, que la otra se le había ya oscurecido, y entre los observadores reinaba mucha animación.

Todas las observaciones meteorológicas se hacían ya con regularidad, y avanzando el eclipse y todo corriente, se impuso silencio; y los ojos, unos se fijaban en los blancos lienzos horizontales y verticales para observar las franjas, otros se clavaron á los oculares del espectroscopio y los anteojos, y con este silencio que se extendió hasta los espectadores que nos rodeaban, ejecutamos nuestro plan de observaciones.



TORREÓN DEL COLEGIO



OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS



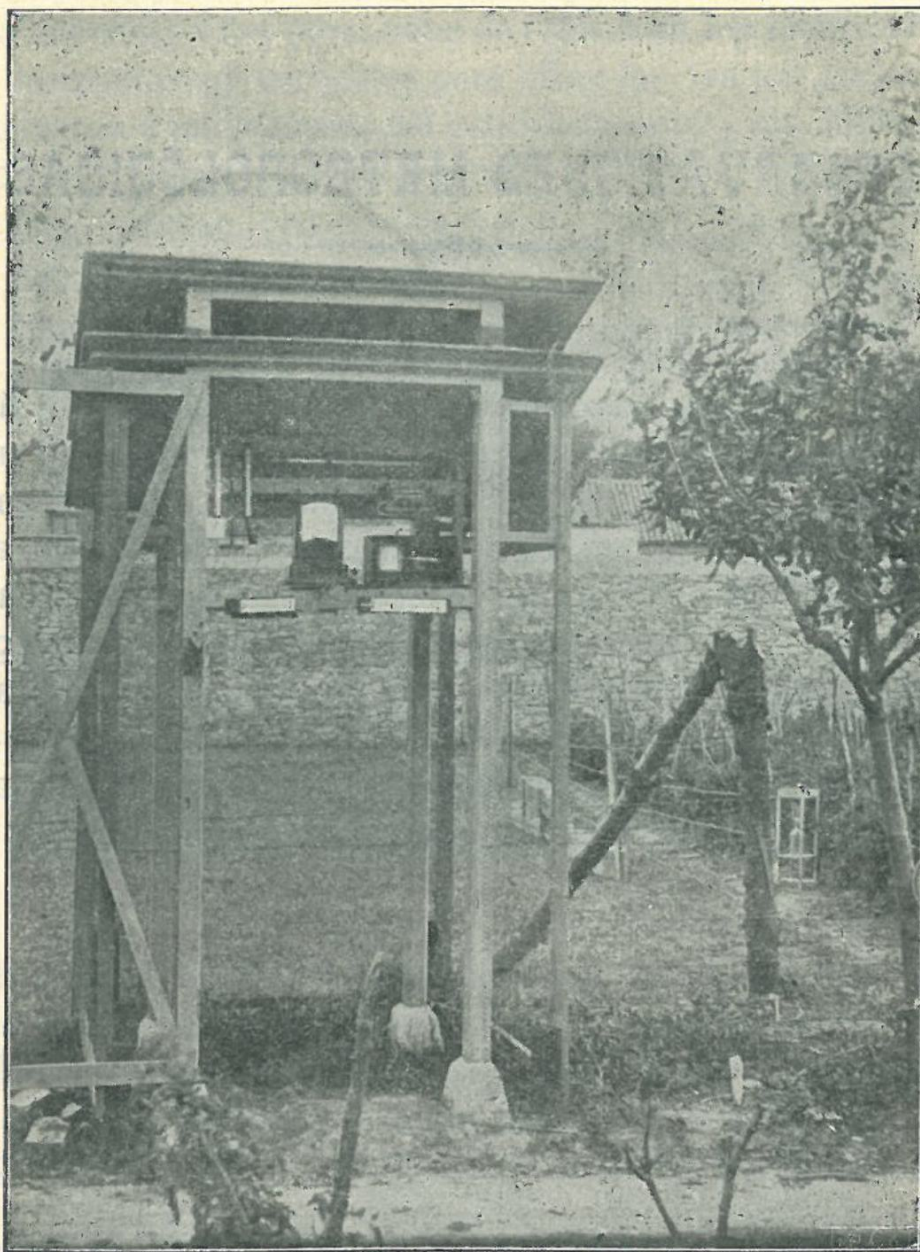
o se comenzaron todas exactamente á la misma hora: el malísimo tiempo hizo cundir el desaliento, y á las once se retiraron algunos observadores. Cuando abrió algo el cielo, se hicieron llamar, se instalaron los aparatos y con la mayor prontitud y regularidad posibles empezó su trabajo la sección meteorológica.

Antes de las doce la lluvia hacía imposible observar con frecuencia los aparatos instalados en la garita de la huerta.

Los datos van consignados según el original que nos entregó el encargado de cada una de las observaciones, sin corrección posterior.

Para estos datos meteorológicos debe tenerse en cuenta el estado atmosférico de la mañana del 30, que vamos á resumir. Amaneció con Str que pensábamos desvanecería el sol: á las 7^h 30^m cubrían todo el cielo nimbus compactos que comenzaron á descargar copiosa lluvia: viento WSW. Siguió así la mañana sin despejarse el cielo: á las 11^h 15^m el viento W. ya, tiende á rolar hacia el NW, llegando á ser NW á las 11^h 30^m, y algún momento N.

Cesó la lluvia, y con esta dirección pasajera del viento, comenzó á despejar algo por el N, luego por el W. en pequeños círculos, y para las 12^h 15^m estaba limpio el Zenit, aunque seguían Str. StrK, y K rodeando al sol. A las 4 descargó un nuevo y fuerte aguacero.



Instalación de los termómetros

VIENTO

<u>HORAS</u>	<u>DIRECCIÓN</u>	<u>FUERZA</u>
11,30	NW	1
11,35	N	1
11,45	NW	1
12,10	WSW	1
12,30	SW	2
12,50	SW	3
13	SW	3
13,20	SW	2
13,40	SW	1
14	SW	1
14,30	SW	1

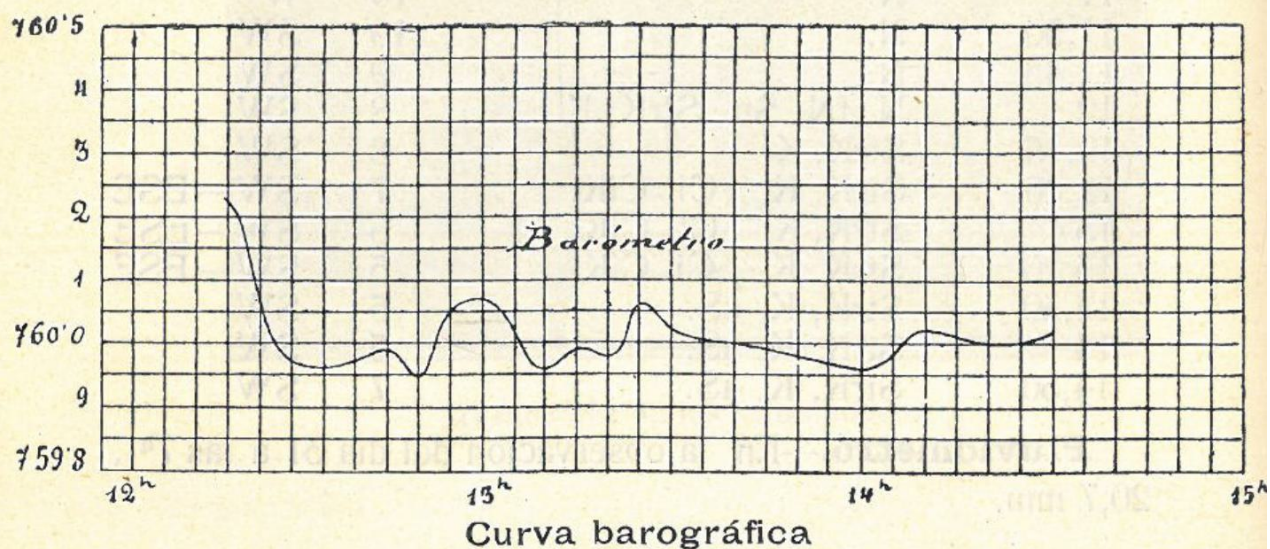
NUBES

<u>HORAS</u>	<u>CLASE</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>DIRECCIÓN</u>
11	N.	10	W
11,30	N.	10	SW
11,45	N.	9	SW
12	N, fN, Str, StrK, K.	8	SW
12,15	StrK, K.	8	SW
12,40	StrK, K,—Ci, CiK.	7	SW—ESE
13	StrK, K,—Ci, CiK.	5	SW—ESE
13,10	StrK. K,—Ci, CiK.	5	SW—ESE
13,30	StrK, K, aS.	5	SW
14	StrK, K, aS.	5	SW
14,30	StrK, K, aS.	7	SW

Pluviómetro.—En la observación del día 31 á las 7^h ,
20,7 mm.

BARÓMETRO

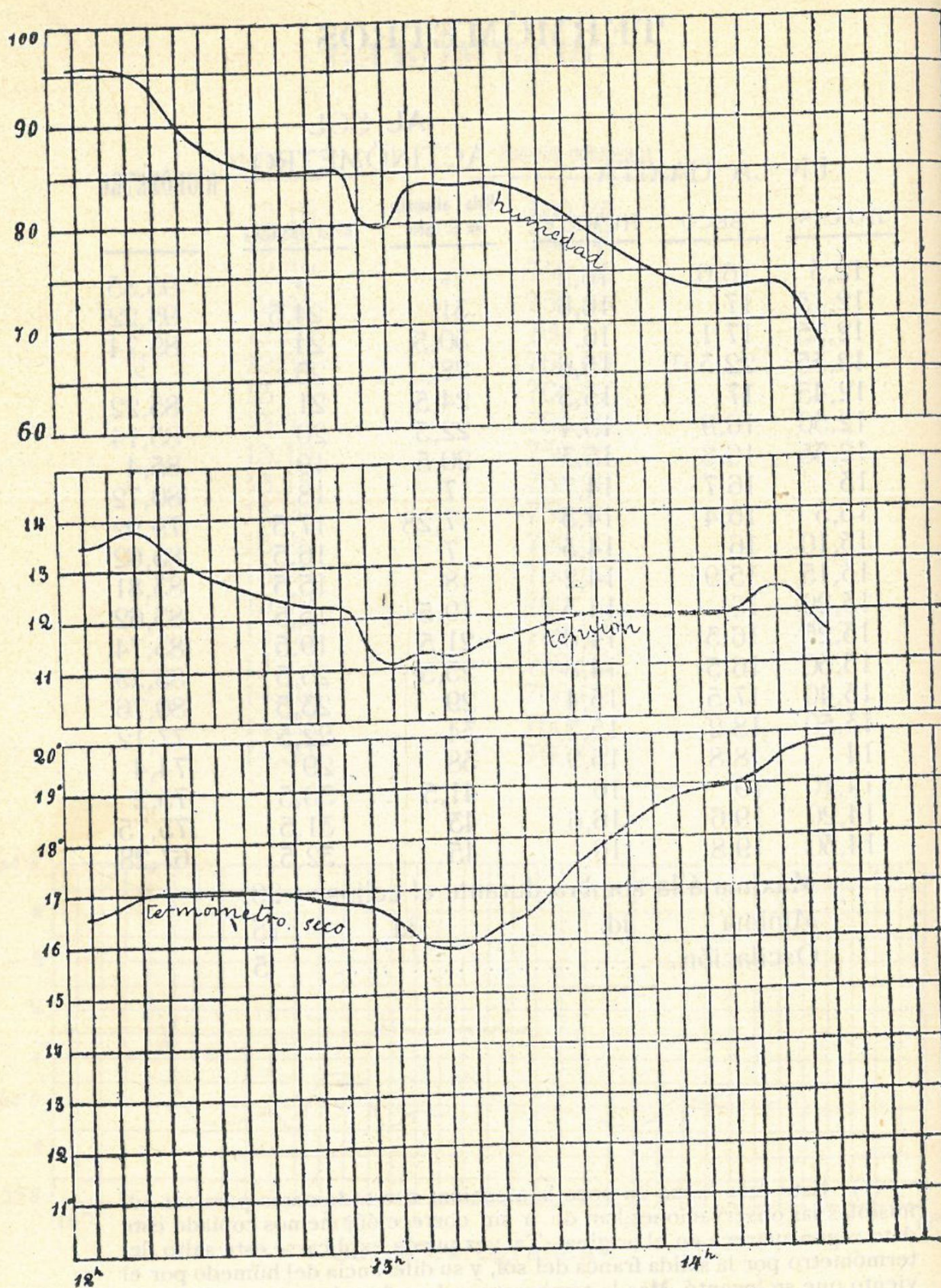
HORAS	PRESIÓN CORREGIDA
12,19	760,23
12,29	759,98
12,39	759,95
12,45	759,99
12,50	760
12,55	760,05
13	760,07
13,5	760,02
13,10	759,96
13,15	759,99
13,20	759,98
13,25	760,06
13,30	760,02
13,40	760
13,50	759,98
14	759,96
14,10	760,02
14,20	760
14,30	760,02



TERMÓMETROS

EN LA GARITA			AL SOL ACTINÓMETRO		HIGRÓMETRO
HORAS	SECO	HÚMEDO	Bola ahumada en el vacío	BOLA DESNUDA	
12,5	16,6	16,2	»	»	95,85
12,15	17	16,6	31	24,5	95,22
12,25	17,1	16,1	30,5	24	89,74
12,35	22,3 ⁽¹⁾	15,6	28	23	?
12,45	17	15,5	24,5	21	85,22
12,50	16,9	15,4	22,5	20	85,14
12,55	16,8	15,3	20,5	19	85,4
13	16,7	14,7	17	18	80,72
13,5	16,4	14,3	17,28	17,5	79,92
13,10	16	14,3	17	16,5	83,62
13,15	15,9	14,2	18	15,5	83,81
13,20	16	14,3	19,5	15,5	83,62
13,25	16,3	14,6	21,5	19,5	83,74
13,30	16,5	14,8	23,5	20,5	83,29
13,40	17,5	15,4	29	23,5	80,76
13,50	18,2	15,7	34	22,5	77,12
14	18,8	15,9	38	29	74,4
14,10	19	16	41,5	30,5	73,2
14,20	19,6	16,6	43	31,5	73,75
14,30	19,8	16	45	32,5	67,28
Máxima á la sombra durante el eclipse				20	
Mínima		id.	id.	15	
Oscilación.....				5	

(1) Este dato llama un poco la atención; con todo como para ser admisibles las observaciones han de ir sin corrección, hemos copiado este dato según aparece en el original. Tal vez pueda explicarse este salto del termómetro por la salida franca del sol, y su diferencia del húmedo por el viento que se levantó. Mas la temperatura de 20° registrada en el termómetro de máxima, nos hace creer que este dato de 22,3 á las 12, h 35 m debe ser inexacto y que el observador leyó 20 en la línea del 15; resultando así la temperatura de 17,3 para las 12 h, 35 m en el termómetro seco.



Higrómetro.—Termómetro á la sombra

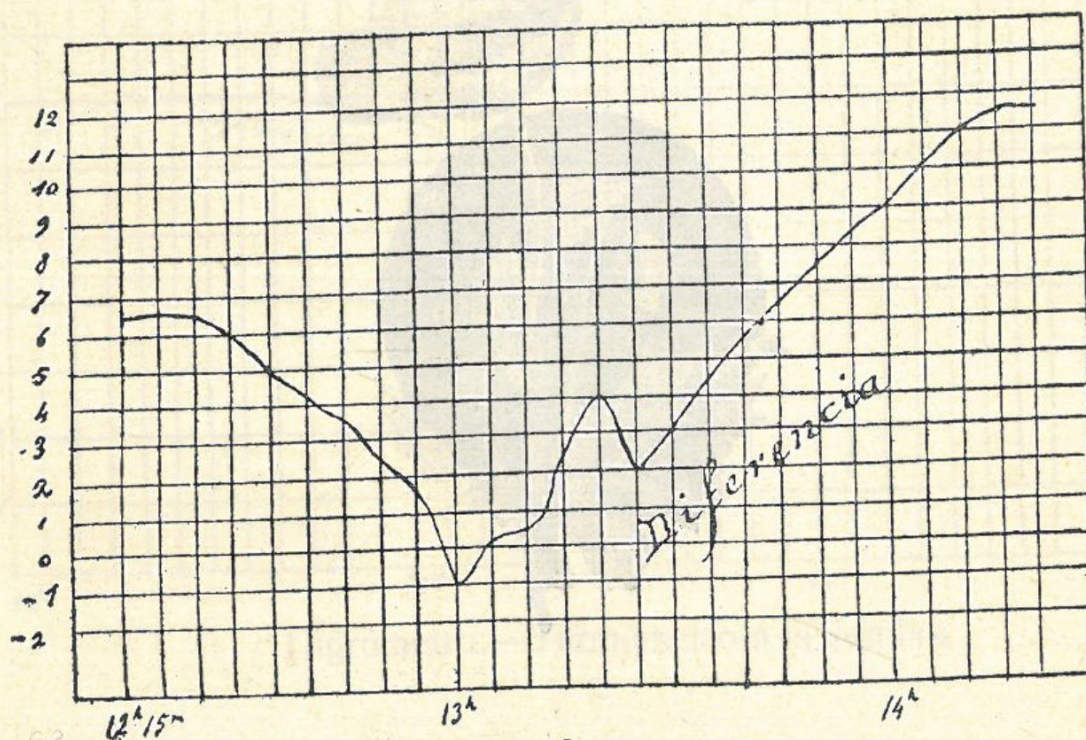
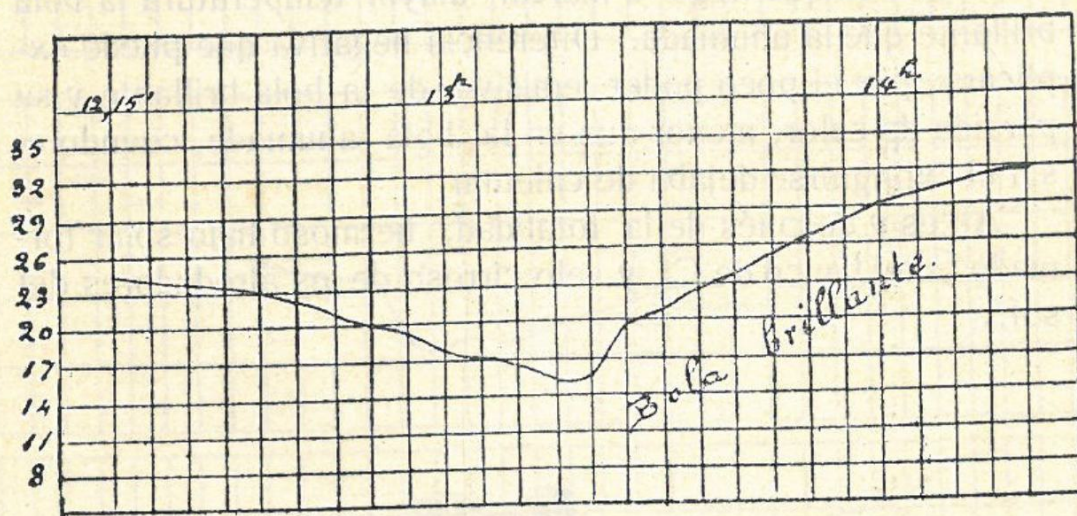
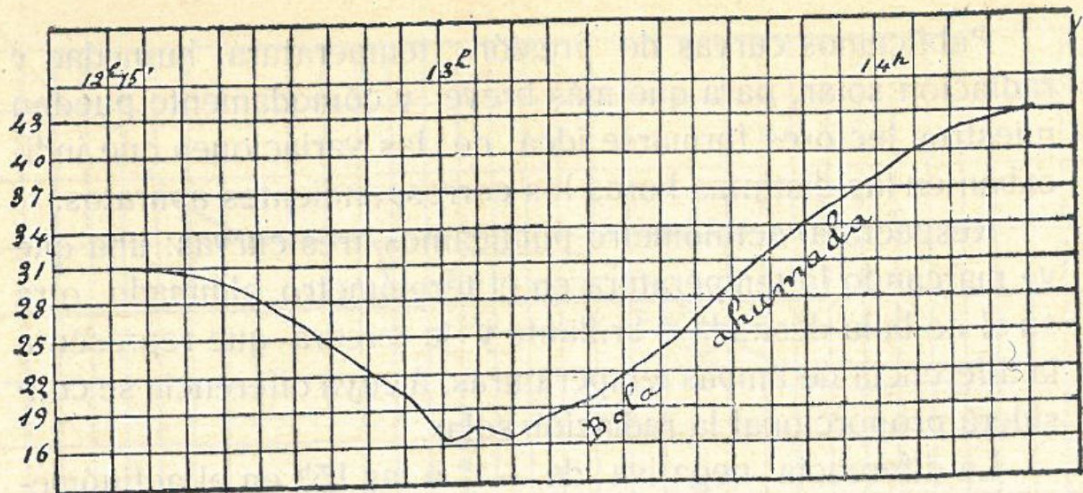
Publicamos curvas de presión, temperatura, humedad y radiación solar, para que más breve y cómodamente puedan nuestros lectores formarse idea de las variaciones que indicaban en las distintas horas los correspondientes aparatos.

Respecto al actinómetro publicamos tres curvas: una que va marcando la temperatura en el termómetro ahumado, otra en el de bola desnuda ó brillante y la tercera que representa la diferencia de ambas temperaturas, á cuya diferencia se considera proporcional la radiación solar.

La diferencia negativa de -1° á las 13^h en el actinómetro, significa que llegó á marcar mayor temperatura la bola brillante que la ahumada. Diferencia negativa que puede explicarse por el poco poder emisor de la bola brillante y su pérdida de calor, menor que en la bola ahumada, cuando el sol al extinguirse dejaba de calentar.

Antes y después de la totalidad, hermoso halo solar formado en el banco de Ci. y velo cirroso de los alrededores del sol.





ACTINÓMETRO



LAS DEMAS OBSERVACIONES



Diez minutos antes del momento anunciado para la totalidad, era imponente nuestro campo de observaciones: entre el silencio sepulcral se oía solamente la voz del Padre que cantaba los segundos; es que se iba apagando el sol y llegaban los momentos de nuestras más preciadas observaciones. Se redobló la atención de todos y era de ver la fijeza é inmovilidad de cada uno al pie de sus aparatos. Un *top* que señala la aparición de algunas bandas muy ligeras, otro en el momento de aparecer la corona solar, luego un tercer *top* que indica el comienzo de la totalidad, y en el mismo instante la voz algo más lejana y grave de otro Padre que contaba segundos y décimas de éstos; habían terminado las instantáneas y empezaban á obtenerse fotografías con exposición. Todos trabajaban; estos pintando la corona solar, aquél en su espectroscopio, otro atisbando la aparición del primer ra-

yo del sol, varios en las máquinas fotográficas, dos en el cronómetro y cronógrafo..... hasta que un *top* simultáneo anuncia el tercer contacto y la desaparición de la corona. Sin embargo, todos permanecieron inmóviles hasta bien pasado el tiempo de las segundas franjas de sombra.

Este breve intervalo que hemos reseñado comprende todas las observaciones que lisa y llanamente daremos á conocer en lo que resta.

BANDAS DE LUZ Y SOMBRA

He aquí cómo se habían distribuido los seis observadores de las bandas:

1.º Momento de aparición y desaparición.

Plano horizontal

2.º Dirección.—Forma.—Sentido del movimiento en las bandas.

3.º Número de bandas en un pie inglés.—Idem de espacio claros.—Su recorrido por segundo.

Plano vertical

4.º Dirección.—Forma.—Sentido del movimiento en las bandas.

5.º Número de bandas en un pie inglés.—Idem de espacios claros.—Su recorrido por segundo.

6.º Notar el tiempo y cantar los segundos.

En cuanto al resultado, quedamos extrañamente sorprendidos al no ver cruzar por los lienzos horizontales y verticales, por el prado y los muros de los edificios, las decantadas franjas de luz y sombra para cuya observación se había dispuesto todo con particular esmero; reglas pintadas, lienzos, bastidores, varillas..... Y más nos extraña ahora que sabemos pudieron observarse en otros puntos, tales como Tudela, Miranda de Ebro, Oña, Burgos..... aunque nos hace entrever alguna razón especial para Gijón, el haber conocido que ni en el jardín del Instituto, ni en el cerro de Santa Catalina, Somió y Luanco, pudieron apreciarse tampoco.

Aquí solamente se notaron seis ó siete á las 13^h 0^m 5.^s

Transcribimos á la letra del original inglés, la carta remitida por este observatorio al Consulado Americano de Valencia.

Dice así:

«Como resultado de las observaciones sobre «The Shadon bands» tengo que comunicar á V. solamente que fueron ligerísimamente apreciables seis ó siete á las 13^h 0^m 5.^s de Greenwich, tales que solo dos, de los seis sujetos destinados para su observación en los planos horizontal y vertical, las pudieron notar; y pasaban con tal velocidad que era imposible efectuar ninguna medida.

Sin más porque más no se pudo, me despido de V. ofreciéndome.....»

He aquí ahora la explicación que, sin pretensiones de ningún género, nos damos nosotros, de no haber aparecido en Gijón las bandas de luz y sombra en el número y con la franqueza que en otros puntos.

La causa de estas franjas según la teoría comunmente admitida, es no la difracción de la luz del sol en los bordes de la luna, sino que «las corrientes de aire, en el momento de la casi totalidad del eclipse, cuando el disco solar ha quedado reducido á un segmento muy pequeño, ocasionan ligeras variaciones en la refracción del medio atravesado por la luz, y dan lugar á estas corrientes de luz y sombra que se mueven con el viento».

Pues bien: no aparecieron las franjas porque no existió la causa, ó la que comunmente se tiene por causa de tales franjas.

Examinando el estado atmosférico de la mañana del 30, vemos que hasta las 12 apenas si se vió el sol: comenzó á verse libremente á las 12^h 15^m, y para esta hora llevaba ya una buena mordedura que le impedía calentar el aire con fuerza. El estado higrométrico, de 95,85 que era á las 12^h 5^m, fué bajando es verdad; pero á la hora de la totalidad era aún de 80'72. El viento SW desde las 11^h 30^m. Toda la mañana estuvo enteramente nublado el cielo y lloviendo mucho; de

aquí que la temperatura fuese en toda la mañana muy uniforme: al descubrirse el sol no calentaba con toda su fuerza; el viento nos llegaba después de pasar por sitios que había invadido el cono de sombra, y por eso fresco: de modo que iba refrescando el aire que nos rodeaba y mezclándolo con el que él traía, bastante antes de la totalidad. La escasa diatermancia del vapor de agua que abundaba en nuestra atmósfera, no dejó enfriarse mucho al aire cuando el sol iba apagándose, (á lo cual contribuían las nubes que aún había en el cielo) é impidió así el cambio brusco de temperatura, que modificase el poder refringente del medio atravesado por la luz.

De todo lo cual nos parece puede inferirse que no hubo variación súbita y desigual de temperatura en nuestro ambiente, ni en parte de él; sino que esta variación fué relativamente lenta y uniforme. Así que no hubo «opacidad óptica producida por la densidad variante del aire que se está mezclando en la margen de la sombra fresca»; no hubo esas «corrientes de aire que en el momento de la casi totalidad ocasionasen ligeras variaciones en la retracción del medio atravesado por la luz y diesen lugar á esas corrientes de luz y sombra que se mueven con el viento».

Si en puntos de idénticas condiciones atmosféricas que las nuestras, y no resguardados del viento, se pudieron observar francamente las bandas oscilantes ó de luz y sombra; confesamos que no vemos con claridad el fundamento de la teoría antes citada ni la propiedad de las frases que emplea.

De los restantes observadores no sé cuántos sabrían el resultado de las franjas: atentos todos á sus aparatos estaba cada cual pendiente de lo suyo que pronto iba á llegar. Sin ansiedad, sin apuros, en aquellos tan medidos instantes, sentíamos todos un deseo vivísimo de acertar, estaban las cosas dispuestas y no había que desperdiciar migajita alguna de tiempo.

Para los contactos y la aparición y desaparición de la corona, se habían señalado dos Padres que con anteojos los observasen; un tercero que cantase el tiempo, y otro que apun-

tase en cada línea de un pliego de papel, los segundos que el primero cantaba. Apareció la corona solar á las $13^h 0^m 52,2^s$. Un minuto después, á las $13^h 1^m 52,2^s$ cubrió la luna todo el disco del sol, pudimos ver la cromosfera y numerosas protuberancias de hermosísimo color, quedando por fin la suave luz de la corona recreándonos á todos con su indecible belleza. Daremos ahora por junto la nota exacta de los momentos en que se verificaron los contactos, y la aparición y desaparición de la corona solar, en tiempo de Greenwich como antes advertimos.

Contacto 1.º No pudo observarse por las muchas nubes que cubrían todo el cielo.

» 2.º A las $13^h 1^m 52,2^s$

» 3.º » $13^h 5^m 5,2^s$

» 4.º » $14^h 21^m 55,2^s$

Duración de la totalidad $0^h 3^m 13^s$

Aparición de la corona solar, $13^h 0^m 52,2^s$

Desaparición » » $13^h 5^m 5,2^s$

Duración » » $0^h 4^m 13^s$

NOTA. Ha sido general observar diferencia entre el momento calculado para los diversos contactos y el que realmente dió la experiencia. En particular para el cuarto contacto, se acerca al minuto esta discrepancia.

La línea de sombra pasó hasta 3 kilómetros más al N. de lo que los cálculos determinaron, y por eso en España y el Canadá se pudo observar el fenómeno de la totalidad fuera de la zona predicha por el cálculo.





LA LUZ, EL COLOR DEL PAISAJE, LA SOMBRA DE LA LUNA, LA TOTALIDAD



ADA más á propósito para esta clase de observaciones que la terraza del torreón del Colegio; desde ella se domina la villa entera de Gijón, el espacioso valle con sus aldeas y su vegetación exhuberante, las inmensidades del cielo y de la mar.

La luz iba desapareciendo según se oscurecía el sol, pero muy gradualmente y por trámites bien sensibles. Las nubes y el paisaje tan extendido que desde el torreón se alcanza á ver, tomaron en los momentos de la casi totalidad un color amarillento verdoso, coronado de violado; el mar un color verde oscuro, era triste y melancólico el aspecto general de montes y valles y tornábanse pálidos los semblantes de todos. La sombra de la luna avanzaba del W hacia nosotros imponente y con vertiginosa rapidez. La obscuridad no fué completa ni mucho menos: distinguíanse claramente los observadores al lado de sus aparatos, y la hora del reloj.

Extrañó mucho á todos la poca obscuridad de este eclipse y más á los que conocieron el del año 1860. Quedamos con una luz que ni era de luna llena ni de crepúsculo vespertino ó matutino, sino luz especial, inconcebible á quien no haya presenciado algún eclipse.

Y pues de luz hablamos, notaremos aquí la grandísima diferencia que hubo entre su desaparición antes de la totalidad y la reaparición al terminarse ésta. Antes de la totalidad la luz iba extinguiéndose como antes hemos dicho, muy gradualmente y por trámites bien sensibles: después de la totalidad apareció aquel primer rayo y con él la luz del sol franca, alegre desde el primer instante, sin pasar por el tinte vago, indeciso y algo triste que tomaba según iba acercándose el momento de la totalidad. Sensiblemente no se percibía aumento de luz según iba descubriéndose el sol como se percibía su disminución cuando este se ocultaba tras el disco negro de la luna; porque al reaparecer la luz en el tercer contacto, desde el principio parecía alumbrarnos con toda su intensidad.

Por la población se oía un clamoreo universal; pero al momento de aparecer la corona, cuando aquel hilito del sol en doradas perlas parecía desprenderse y caer sobre la tierra; á ese universal clamoreo sucedió el más completo silencio. Notable contraste observado en todos los eclipses: tras los chistes y animosas exclamaciones de la muchedumbre, ese silencio imponente, ese respeto á la corona solar, esa tácita pero elocuente alabanza de las grandezas y maravillas de la Sabiduría y Omnipotencia de Dios.

Un planeta.—El frío.—Los animales

A las 12^h 57^m se divisó un planeta, Venus sin duda por la posición que ocupaba.

El viento para esa hora bastante fuerte y cada vez más frío, hasta llegar á ser desapacible durante la totalidad y aún algo antes.

En el torreón y en la torre de hierro de nuestra huerta (26 metros de altura) dicen que llegó á sentirse bien el frío; alguno lo comparaba con el de las mañanas de Noviembre, llegando á enfriarse las manos como en los días de invierno. Los termómetros, no á esas alturas, sino en el abrigo de Montsouris colocado en la huerta del colegio, ya hemos consignado la temperatura que marcaban.

Y veamos la impresión que hasta en los animales irracionales causaba el soberbio espectáculo de un eclipse total de sol. Los novillos que se soltaron por los patios del colegio, serenos y pacíficos volvían á su establo como si de veras anocheciese.

Los pájaros que poco antes revoloteaban cantando por el aire, enmudecieron al apagarse la luz del sol; y en bandadas y piando fuertemente, buscaban en precipitada fuga sus nidos para guarecerse en noche tan inesperada. Era curioso ver cómo revoloteaban á flor de tierra asustadas y perplejas las tímidas golondrinas, sin atreverse á remontar su vuelo por el aire oscuro, y hacia la bola negra que las aterraba.

Observóse detenidamente cómo se escondían cacareando algunas gallinas, mientras otras inmóviles, hipnotizadas, se paraban en medio del camino mirando á la luna. Y allá en medio del prado, asustados de la noche, unos carneros que allí pastaban se juntaron en apretado haz, como en actitud de defensa.

Dos canarios enjaulados dieron muestras evidentes de tristeza y de terror al acercarse la totalidad. Uno de ellos se refugió en el llamado comedero, esponjó sus plumas, y, guardando el pico entre las alas, allí quedó hasta que reapareció la luz. El segundo, sobre el palo inferior de la jaula y muy arrimado á los alambres, esponjó como el primero sus plumas amarillas, y así permaneció hasta que vino la luz. Y es de advertir que estos pajarillos siempre escogen el palo más alto para dormir, y solo se esponjan cuando están tristes ó enfermos. Hasta los gatos tan acostumbrados á la oscuridad de los rincones y desvanes, se llenaron de pánico al faltar la luz del sol. De dos podemos decir, que el uno se escondió dentro de la sala, y el otro se acurrucó entre los vestidos de su señora; y de sus escondites solo pudo sacarlos la claridad que sucedió al eclipse total.

Observaciones magnéticas

«Comenzaron á hacerse estas observaciones, según dice en su nota el encargado de ellas, D. G. Uriarte, maestro de

obras militares, cuando estaba ya el sol eclipsado 4 dígitos. La aguja empezó á oscilar sencillamente, con tendencia á disminuir la declinación. Oculto ya el sol en su mitad, vino á fijarse la aguja en dos grados menos, es decir, que siendo unos 16° la declinación magnética del lugar de la observación, quedó reducida esta declinación á 14° en dichos momentos. Ya en la totalidad, pasado el segundo contacto, excedió á dos grados la disminución de la declinación magnética, llegando hasta 2,50. Aquí se estacionó la aguja hasta pasado el tercer contacto. Y descubiertos dos dígitos del sol, comenzó á aumentar de nuevo la declinación, gradual pero lentamente, y más lentamente que antes disminuía. Faltando dos dígitos para la completa aparición del sol, cesó el movimiento anormal de la aguja; y aunque entonces quedó algo oscilante todavía, se estacionó la declinación normal momentos antes de terminar el eclipse.»

Observaciones espectroscópicas

Grandes servicios han prestado los caprichos de la luz á la ciencia, en sus investigaciones relativas al conocimiento de la constitución física y química del sol y las estrellas. Colocado aquel á treinta y siete millones de leguas y á siete billones la estrella más cercana, mal podíamos estudiar su naturaleza si la luz por sus espectros no nos la revelara.

El espectro solar, esa zona de colores en que al atravesar un prisma se despliega y extiende la luz del sol, el espectro con sus misteriosas rayas es un documento que el sol nos envía, y esas rayas como las firmas de los diversos elementos que entran á formarle. Firmas ó rayas por las que han deducido los físicos que existen en el sol muchos de los cuerpos que acá conocemos, firmas que han suministrado múltiples é interesantes datos, de los cuales concluye la Física moderna que la Sabiduría divina formó el universo de los mismos elementos materiales.

Esas rayas negras que por medio del espectroscopio se observan en el espectro solar, llamadas rayas de Fraünhofer,

según la teoría comunmente admitida, provienen de que la luz emitida por la materia sólida ó líquida que forma el núcleo solar, antes de llegar á nosotros atraviesa una envoltura de gases ó vapores, á menor temperatura y de menor intensidad luminosa, los cuales gases ó vapores absorben aquellos rayos precisamente que emitirían ellos, si no tuviesen detrás otra luz más intensa.

Examinada por separado esa envoltura gaseosa ó capa absorbente, es natural que dé un espectro de líneas brillantes sobre un fondo oscuro: y si de la absorción producida en esta envoltura ó atmósfera de gases y vapores, proceden las rayas negras del espectro solar; las líneas brillantes del espectro propio de esta envoltura deben coincidir con las rayas negras de aquél, es decir, que ha de haber verdadera inversión.

Pues bien; la única ocasión para observar este fenómeno se nos presenta en los eclipses solares en los momentos del segundo y tercero contacto; cuando eclipsado el disco luminoso, la envoltura inmediata emite sus radiaciones por separado. Parece que en algunos eclipses se han visto invertidas ó brillantes las rayas del hidrógeno y algunos otros metales; pero es punto que no está bien confirmado el de si hay ó no verdadera inversión, punto transcendental en orden á conocer los elementos constitutivos del sol.

Estudiar la inversión era casi lo único que nosotros pretendíamos al observar el «flash» ó espectro relámpago; observación que requería sumo cuidado y prevención, pues el flash dura solamente unos dos segundos.

Encargamos del espectroscopio á D. Nicolás E. Ozaña, de cuya concienzuda observación y de los datos que con tanta sobriedad y precisión consigna en la presente reseña, no dudamos responder nosotros.

Dice así nuestro gran amigo:

Observaciones con el espectroscopio

El objeto que me proponía en esta observación, era apreciar, á ser posible, las rayas del espectro relámpago y fijar la

posición de las que más fácilmente pudiese percibir, en la escala del micrómetro.

Con esta idea, coloqué el tubo ocular del espectroscopio en la posición más favorable para distinguir la zona de colores anaranjado, amarillo y verde.

Cuando faltaba poco para desaparecer el huso del disco solar observé el espectro, distinguiéndose perfectamente visibles las rayas de Fraünhofer señaladas con las letras H y C, así como la D, aunque ésta algo menos visible.

Llegó un momento en que el espectro se borró, y al mismo instante percibí en el fondo oscuro rayas brillantes, sobre las que se destacaban, perfectamente visibles, tres, comprendidas próximamente entre las rayas F. y C. Digo aproximadamente, pues á consecuencia de la lluvia pertinaz y las pocas ó casi ningunas esperanzas que abrigábamos, aún después de comenzado el primer contacto, de poder presenciar el eclipse, retiramos los aparatos, siendo colocados después con alguna celeridad.

A esta causa obedeció el que no pudiese fijar convenientemente la luz del micrómetro; y por consiguiente, me ví imposibilitado de apreciar la verdadera posición de la rayas brillantes.

Pero el hecho de haber colocado, como digo al principio, el aparato en una posición determinada respecto de los colores, me permitió apreciar aproximadamente la situación de esas rayas.

El detalle que me parece oportuno consignar es, que ninguna de las rayas brillantes por mí apreciadas en los brevísimos momentos en que aparecieron, ninguna de ellas, correspondía á las principales de Fraünhofer, y que todas ellas se distinguieron perfectamente definidas, en el fondo oscuro que sucedió á los brillantes colores del espectro solar.

Gijón y Agosto 31, 1905.»

Nada dice el Sr. Ozalla sobre la grande impresión que en su ánimo produjo la aparición del flash, y el grito de júbilo que exhaló cuando sobre el fondo apagado del espectro solar

se destacaron definidas y brillantes las rayas del espectro relámpago.

Al terminarse la totalidad, volvió á distinguir rayas brillantes en fondo oscuro, pero no tan en concreto y fijamente como al tiempo del segundo contacto, ni sabe si sería espectro relámpago ó espectro de la corona. Distinguió clara y definitivamente una raya de color ligeramente verdoso, cuya posición no pudo determinar.

En este y otros capítulos de nuestra memoria insertamos tal vez con nimiedad, algunas explicaciones sencillamente científicas del fenómeno que se observa: explicaciones que solo tienen por objeto complacer á varios amigos nuestros que así lo deseaban.

OBSERVACIONES DE LA CORONA SOLAR

Ninguna mención hacen los astrónomos árabes ni los anales chinos, del vistoso fenómeno de la corona solar: nada dicen los astrónomos antiguos que siquiera remotamente aluda á esa faja luminosa que repentinamente aparece circundando el negro disco de la luna en los momentos de la totalidad. El estudio y observación de la corona solar son relativamente modernos. Desde luego, una vez observada, excitó poderosamente la atención de los astrónomos, que luchaban en bandos opuestos y discutían en largas y ruidosas conferencias sobre el origen de la corona solar; comenzando á dibujarse entre ellos las dos teorías que hasta el año de 1860 se disputaban la preferencia, la teoría óptica y la topográfica: para unos la corona era la atmósfera de la luna, para otros estaba más allá de la luna y en los dominios del sol.

El espectroscopio en manos de Lockyer Normand vino á derrotar en toda la línea á los mantenedores de la teoría óptica, revelando con toda evidencia que las protuberancias son adyacencias solares, y que la corona y sus radiaciones probablemente eran también manifestaciones de la envoltura gaseosa del sol. Estudiada la corona en eclipses sucesivos, con sus diversas formas y las distintas apreciaciones de los ob-

servadores, hízose sumamente interesante el problema de ese nimbo de gloria que corona al sol, problema que está lejos aún de su resolución definitiva.

Algunos astrónomos opinan que existe notable relación entre las formas de la Corona y los máximos y mínimos de las manchas del sol; y algunas veces sí que se ha notado íntima relación entre la forma de las mayores protuberancias y la curvatura de los rayos inmediatos de la Corona. Con esto se presenta el problema bajo un nuevo aspecto que originará grandes y loables empeños y prolongadas discusiones.

Allá verán los sabios esas relaciones, que nosotros seremos fieles en relatar cuanto á la corona pertenece y de una ú otra manera pudimos observar.

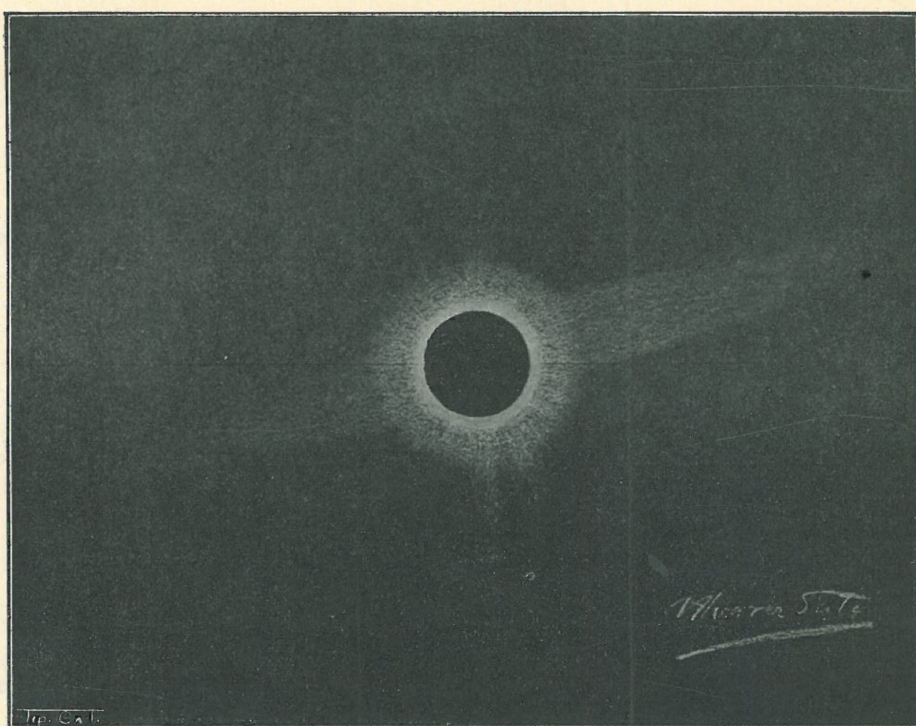
Dibujo de la corona solar á simple vista

Para poder apreciar en aquellos momentos de la totalidad las expansiones de la corona, esas dos grandes alas que ostenta el dibujo del Sr. Alvarez Sala, había que defender la vista de las radiaciones más intensas de la corona interior. Por esto se recomienda el uso de la pantalla, por medio de la cual el célebre astrónomo Newcomb, en el eclipse de 1878, pudo observar en la corona dos alas prolongadas hasta la distancia de unos doce diámetros contados desde el centro del astro; mientras que las placas fotográficas no revelaron más que la décima parte de la extensión citada.

Pero esta y otras precauciones tomadas por el célebre pintor gijonés, se detallan bien en la reseña que él mismo nos remitió, y es como sigue:

»Para dibujar la corona solar hice los siguientes sencillos preparativos:

En una hoja de papel gris oscuro de 33×25 centímetros, dibujé el disco negro de la luna, de unos tres centímetros y medio de diámetro, rodeado de círculos concéntricos distantes unos de otros el diámetro de la luna, representada por el círculo negro, y divididos en el centro por dos líneas perpendiculares entre sí. Preparé también unos lápices blancos, una pantalla ó círculo de cartón y una linterna para alumbrar el papel.



Dibujo de la corona solar á simple vista

Diez minutos antes de la totalidad del eclipse me vendé los ojos para, llegado el momento de dibujar, tener la vista descansada y poder apreciar bien los detalles débiles de la corona.

En el preciso instante del segundo contacto, que me anunciaron quitándome de golpe la venda, dirigí la vista al espacio, procurando ante todo distinguir y precisar las radiaciones más ténues y lejanas de la corona. Al principio solo pude ver ésta como una aureola perfectamente circular, como de algo más de un radio lunar, de luz blanca, cuya intensidad, muy brillante cerca del cuerpo negro de la luna, se degradaba hasta su contorno exterior indeciso y desvanecido en el fondo del cielo.

Valiéndome de la pantalla, que coloqué delante de mi vista á distancia conveniente de manera que cubriese el anillo luminoso que rodeaba el borde oscuro de la luna, pude concretar más el dibujo de la corona, en la cual observé algunas radiaciones débiles y en la parte inferior dos más intensas y alargadas de forma cónica y casi unidas.

A los seis ó siete segundos distinguí, en el sentido del diámetro lunar correspondiente al punto del primer contacto, dos ráfagas ó expansiones coroneales extremadamente ténues y transparentes, de una luminosidad blanquecina y de forma angular.

La de la parte superior extendía su vértice hasta cerca de cuatro diámetros lunares, y la del extremo opuesto sólo alcanzaba unos dos diámetros y medio.

Apunté rápidamente con el lápiz blanco todo lo observado, y fijándome luego en el disco negro de la luna me pareció ver en su centro unas manchas de un color rojizo que variaban de intensidad.

Pocos segundos antes del tercer contacto noté que se amortiguaban, hasta extinguirse, las dos ráfagas exteriores.

Casi enseguida y en el punto del primer contacto, brotó instantáneo y deslumbrante un chispazo luminosísimo al mismo tiempo que desaparecía la corona solar y terminaba la totalidad.

Después, con lo que había anotado y lo que recordaba como si lo estuviera viendo aún, terminé, ya con luz natural, el dibujo de la corona solar.—Alvarez Sala.

Gijón, 31 de Agosto de 1905.»

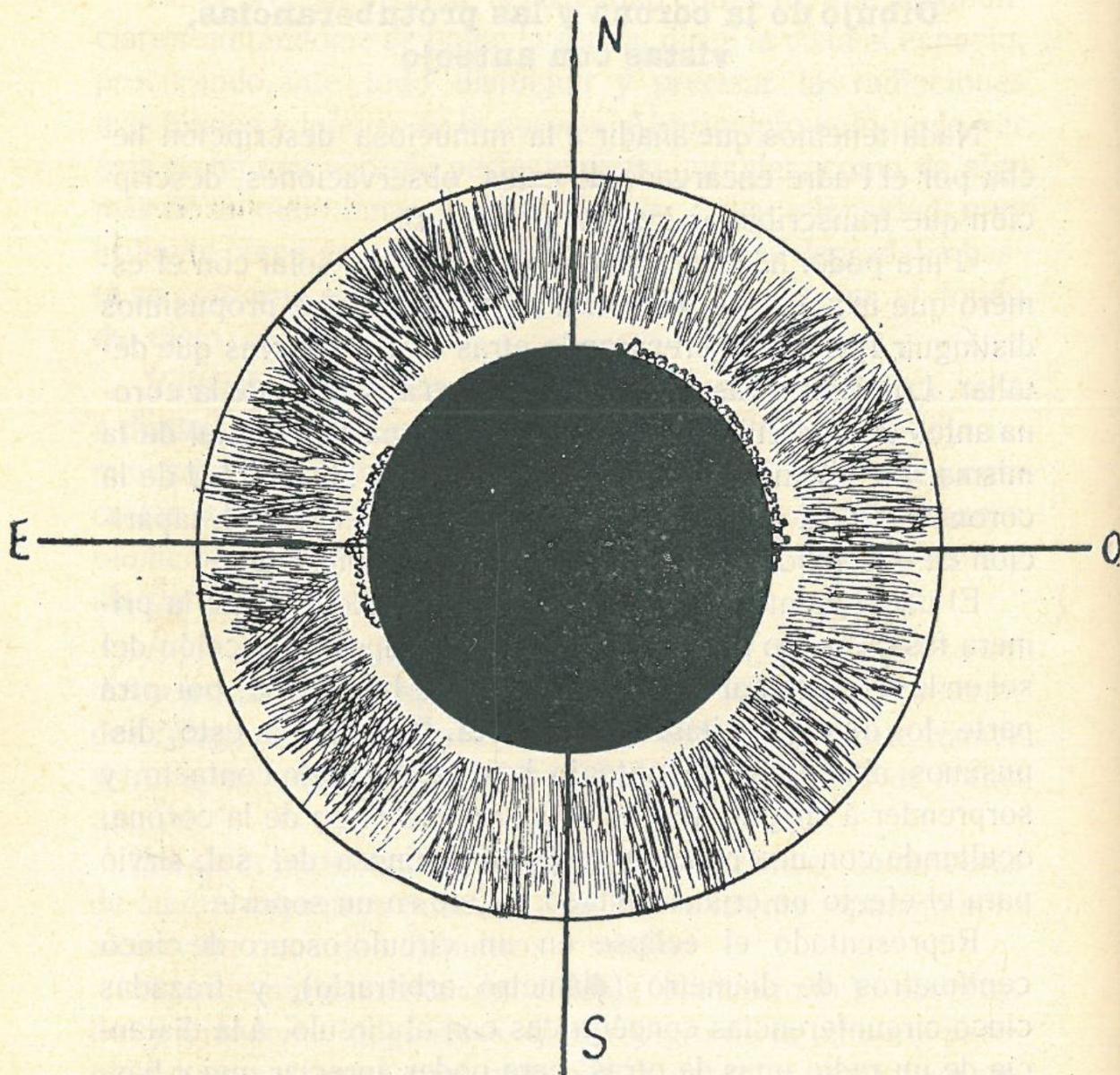
Dibujo de la corona y las protuberancias, vistas con anteojo

Nada tenemos que añadir á la minuciosa descripción hecha por el Padre encargado de estas observaciones, descripción que transcribimos íntegra, y dice así:

«Para poder hacer un dibujo de la corona solar con el esmero que inspira tan admirable fenómeno, nos propusimos distinguir tres fases, preparando otras tantas figuras que detallar. La primera fase: desde la primera aparición de la corona antes del segundo contacto, hasta la aparición total de la misma. La segunda: desde la aparición de la totalidad de la corona hasta su desaparición. La tercera: desde la desaparición de la totalidad, hasta la desaparición completa.

El uso del anteojo se nos hacía imposible durante la primera fase; puesto que la turmalina, que impedía la acción del sol en la vista, mataría también la luz de la corona; por otra parte, los ojos necesitaban de defensa. En vista de esto, dispusimos abandonar el anteojo hasta el segundo contacto, y sorprender á simple vista la primera aparición de la corona, ocultando con una pantalla la parte luminosa del sol; sirvió para el efecto un cristal pintado, sujeto en un soporte.

Representado el eclipse en un círculo oscuro de cinco centímetros de diámetro (diámetro arbitrario), y trazadas cinco circunferencias concéntricas con el círculo, á la distancia de un radio unas de otras, para poder apreciar mejor hasta dónde se extendían las ráfagas luminosas; cantando uno los segundos con el cronómetro delante; y dispuesto otro para apuntar la hora á una señal que se le hiciera; aguardó el dibujante sentado al pie del anteojo y tras la referida pantalla, la primera aparición de la corona. Mas, empeño inútil; fuese porque la vista, cansada, á pesar de la precaución de tener antes cerrados buen rato los ojos, se había imposibili-



Dibujo de la corona y de las protuberancias, vistas con anteojo

tado para semejantes delicadezas, ó, lo que yo tengo por cierto, porque realmente no apareció la corona hasta un minuto antes de la desaparición del último rayo del sol; en la primera fase no se pudo hacer lo que se imaginaba. Sólo se pudo observar que por la parte de la derecha había circundado á la luna una semiaureola de luz filamentosa y sin las protuberancias que más tarde aparecieron.

Tan pronto como desapareció el último rayo del sol, presentóse la corona en su totalidad; y entonces sí que se pudieron percibir detalles importantes. Mirando con el anteojo, cuyo objetivo medía siete centímetros y medio, veíase claramente la corona, dividida en cuadrantes por el retículo para poder apreciar mejor la posición de los detalles, veíase, digo, formada por ráfagas luminosas, muy uniformes en todo el contorno, de un radio escaso de largura y cruzadas unas con otras. Pero, las que llamaban la atención eran las protuberancias solares, ó unos como mechones de llamas de color muy encendido, que aparecieron en el punto mismo donde se ocultó el sol; se extendían en una zona como de unos cincuenta grados, y medirían una vigésima parte del radio, excepto una que mediría el doble que las otras, y estaba como á los noventa grados á la izquierda.

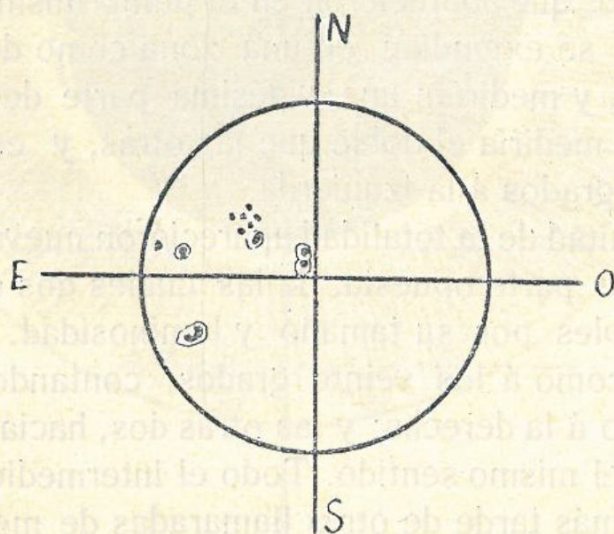
Hacia la mitad de la totalidad aparecieron nuevas protuberancias en la parte opuesta, de las cuales dos ó tres eran también notables por su tamaño y luminosidad. La una de ellas estaría como á los veinte grados, contando desde el punto más alto á la derecha; y las otras dos, hacia los noventa grados en el mismo sentido. Todo el intermedio se cubrió también algo más tarde de otras llamaradas de menores proporciones. Todas tenían color de fuego muy encendido, y partían del sol, no en forma de llamas rectas, sino en forma de mechones de algodón.

Con la reaparición de los primeros rayos solares desapareció *para el dibujante* el fenómeno, haciéndose inútiles los preparativos de la tercera fase, al igual que los de la primera. De suerte que la corona duró *para él* cuatro minutos y trece segundos, siendo sus detalles los que acabo de escribir, y su forma la que presenta el dibujo que va adjunto.

En este dibujo todos los detalles guardan con el radio del círculo negro, la misma proporción que guardaba la realidad con el radio de la luna.

Las manchas solares el día del eclipse

Una de las cosas que más me llamaron la atención el día del eclipse, fueron las manchas solares. Eran muchas, y algunas muy grandes; y porque con el eclipse pueden tener alguna relación, quise detallarlas en un dibujo. El círculo representa el disco del sol, dividido en cuadrantes por el retículo, según se le veía con el antejo. Los puntos negros, algunos de ellos orlados (porque parecían estar como en el centro de un inmenso cráter), representan próximamente la forma, la posición y el tamaño de las manchas. Advierto que el tamaño no guarda proporción con el diámetro del círculo, (en cuyo caso habría que reducirlas próximamente á la mitad) sino con el de las manchas entre sí.

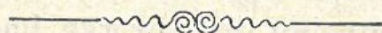


El máximun de manchas en el sol, con cuyo número y magnitud aumentan la actividad solar y el desarrollo de su atmósfera, era una de las circunstancias que hacían tan interesante el pasado eclipse.»





FOTOGRAFÍAS DE LA CORONA SOLAR



PARA obtener fotografías de la corona solar, debíamos examinar convenientemente las muchas condiciones que han de llenarse á fin de llegar á un resultado que, tanto artística como científicamente, fuera digno de atención.

Como para estas operaciones las cámaras fotográficas han de reunir condiciones especiales de rigidez y fijeza absoluta, de que carecen las ordinarias, cuya pequeña distancia focal hace por otra parte que las imágenes del sol sean reducidísimas; hubo que armar cámaras fijas y adaptarles objetivos de mayor distancia focal.

Descomponiendo varios, de foco relativamente corto, pudimos obtener cuatro objetivos de cuatrocientos milímetros: uno de cuatrocientos diez y otro de cuatrocientos veinte. Pero no parecía aún suficiente el tamaño de la imagen que estos daban, y probando una cámara de objetivo Zeiss, resultó, quitándole la lente posterior, un objetivo de ochocientos veinticinco milímetros de foco y quince milímetros de abertura. Animados pero no satisfechos con este hallazgo, nos dedicamos á revisar los aparatos de óptica de nuestro gabinete de Física en busca de lentes acromáticas de mayor distancia focal. En estos lances, ofrecimos al Sr. Rúa el objetivo de un antejo astronómico que teníamos destinado para hacer observaciones el día del eclipse, y que no dudamos en sacrificar, pues medía 1435 m/m de distancia focal por 87,5 m/m de abertura.

Se habían reunido ya ocho objetivos, adaptóse cada uno á su correspondiente cámara, según las dimensiones,

empleando para siete de ellas chasis metálicos de 9×12 y para la mayor chasis dobles de 13×18 .

Había que averiguar aún la constante de exposición de las placas «especiales rápidas de antihalo», que usaríamos en el eclipse: pues aún cuando el Observatorio de Madrid señalaba la de 0,25 para placas rápidas; como estas pueden tener diferente sensibilidad según la emulsión empleada por las distintas fábricas, convenía asegurarse haciendo pruebas, y juntar las mayores probabilidades de éxito con una luz cuya intensidad y acción actínica desconocíamos. Para estas pruebas aprovechamos los crepúsculos vespertinos, que por aquellos días se nos presentaban con nubes de diferentes matices.

Después de varias pruebas, vimos que en la expresión

$$T = \left(\frac{F}{A}\right)^2 C,$$

el valor de C era 0,29446: lo que daba para T el valor $T = 7,92''$

exposición necesaria para obtener ráfagas ténues y extendidas de la corona.

Como el sol avanza en $20''$ una cantidad igual á la sexta parte de su diámetro, y la imagen que daba el objetivo de 1.435 m/m de foco era de 14 m/m; durante el tiempo de exposición de $7,92''$, dado por la fórmula arriba citada, esta imagen del sol se movía en la cámara 0,923 de m/m, es decir lo más que suficiente para que los resultados obtenidos fueran completos fracasos si á las cámaras no se les daba montura paraláctica ó ecuatorial.

Hubo pues que buscar manera de dar con toda precisión el giro necesario á las cámaras, á fin de que una vez enfocadas, la imagen del sol no se moviese en ellas durante la exposición; operación harto suficiente para poner á prueba la paciencia de un hombre, que no tuviese el brío y la indomable constancia del Sr. Rúa. Después de varias conversaciones sobre el particular, dió comienzo la construcción de la montura paraláctica en el taller de carpintería del Colegio.

¡Con qué entusiasmo se trabajaba en aquellos poéticos días! No se reparaba en horas de entrada ni de salida; el tiempo había que aprovecharlo de *estrella á estrella*, como

suele decirse, sin atender á nada más que á hacer nuestro aparato pronto y bien. Era de ver la diligencia de los Padres examinando pilas de madera, recortando ruedas en la sierra de ballesta; aquel que tronza tablones; otros que clavan ripias, formando el bombo para la cuerda; este desarma el tornillo del banco de carpintero; aquel se entretiene haciendo los engranajes de las ruedas; en fin, que nadie se daba punto de reposo; y sobre tanto afán y solicitud, el entusiasmo ardiente del nuevo *Grubb* constructor de ecuatoriales.

Y á todo esto, ¡qué tiempo, Señor! Agua y viento y nubes un día, y al siguiente lo mismo para variar; como si el tiempo se hubiera propuesto hacer completamente inútiles nuestros esfuerzos, ó luchara por desalentarnos. Pero un hombre prevenido vale por dos, y no era cosa de estar sin armas al tiempo del eclipse. Sin hacer, pues, caso al tiempo, continuábamos nuestras tareas y preparativos con el mismo aliento y fervor que si tuviéramos la completa seguridad de presenciar el eclipse sobre un fondo azul, terso y brillante como un cielo de Andalucía.

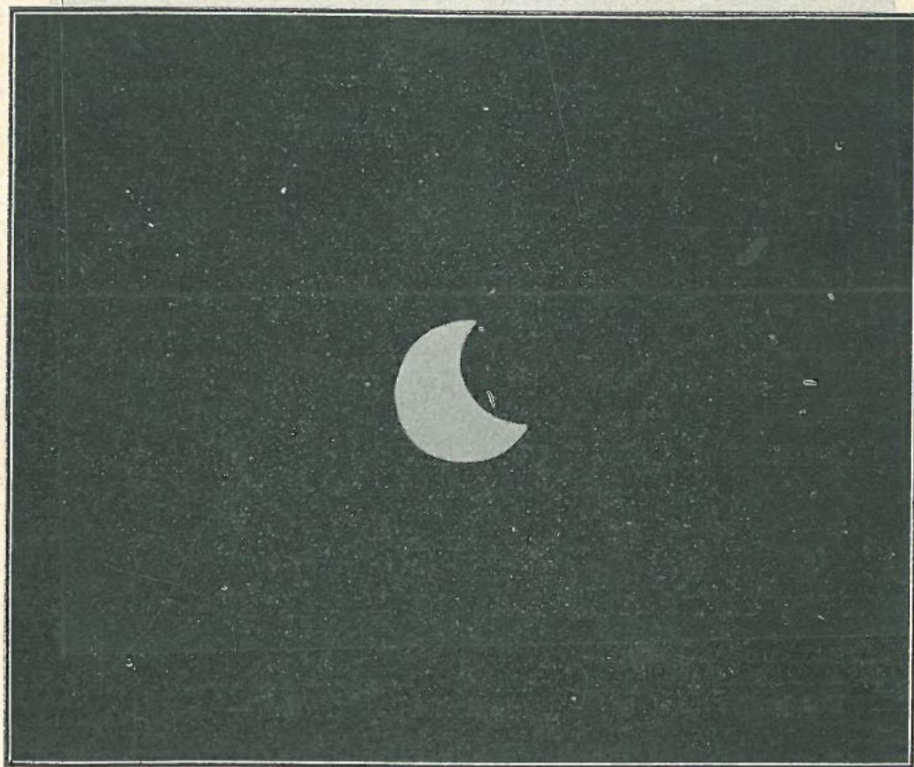
Estaban ya las piezas todas terminadas; el tiempo amainó, y aprovechamos la ocasión para montar nuestra ecuatorial. Dispusimos un triángulo rectángulo, cuyo cateto horizontal, orientado por la meridiana, alcanzaba tres metros de largo, midiendo unos cuatro el cateto vertical. La hipotenusa de este triángulo se movía sobre su eje longitudinal, apoyada en las extremidades de ambos catetos, y tenía una inclinación sobre el horizonte de 43° y $34'$, latitud correspondiente al lugar de la observación.

A uno y otro lado de dicha hipotenusa se dispusieron las ocho máquinas fotográficas, de modo que las mitades de sus ejes ópticos respectivos, coincidiesen con el eje de la hipotenusa, y formaran aquellos con este un ángulo de 90° más $9^{\circ}10'$, declinación del sol en el día y á la hora del eclipse. En la parte alta de la hipotenusa colocamos un sector hecho de tabla, cuyo dentaje estaba formado por fuertes puntas de tillar que engranaban con un tornillo de banco de carpintero de 4 m/m de paso de rosca; á este tornillo hacía



Desmontando la ecuatorial

girar una rueda grande de madera, cuyo dentaje, al igual que el del sector, estaba formado también por puntas de tillar. Unido á esta rueda estaba el bombo de gran diámetro y longitud suficiente para arrollar la cuerda necesaria á las pesas sin superposición alguna, á fin de que el brazo de palanca fuera siempre igual.



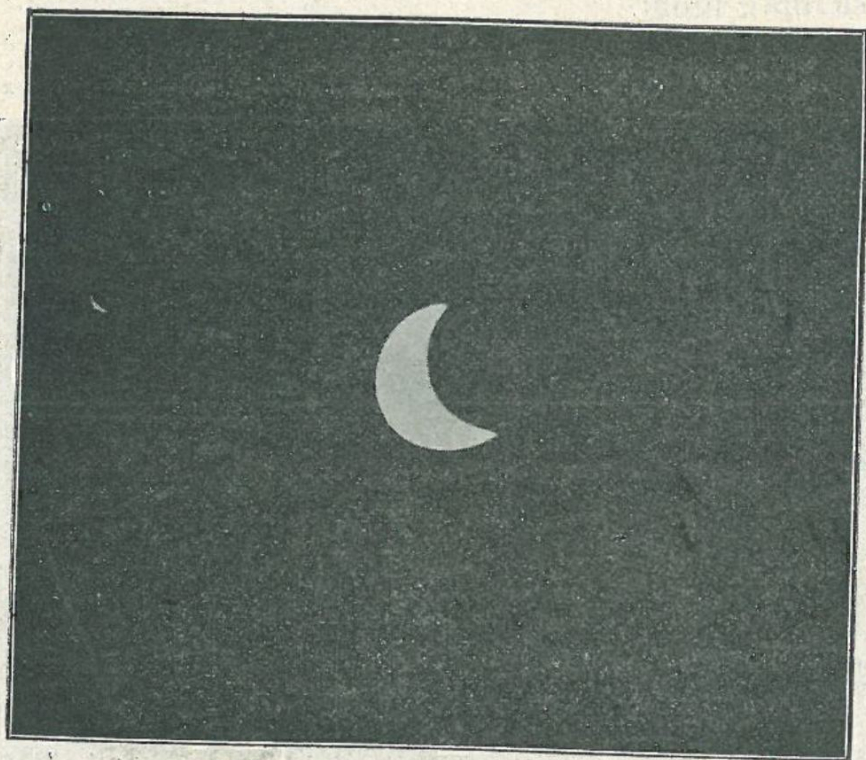
Fotografía núm. 1 (Cámara núm. 3. ins. á las 12-28'-34,7'')

La marcha de esta rueda estaba regulada por un péndulo y calculada con toda exactitud.

Montado todo el aparato, y puestos á rectificar su marcha, por fuerza habíamos de encontrar algún error, á causa de los rozamientos ó de la longitud del péndulo para la justa duración de las oscilaciones.

Los rozamiententos fueron fáciles de corregir. Regular la duración de las oscilaciones del péndulo no ofrecía más dificultad que la de acabar con nuestra paciencia antes de tiempo; así que bien pertrechados de ella, dimos comienzo á esta serie de pruebas.

El día se presentaba bueno y el cielo sin cirrus que nos molestasen; el sol caía á plomo sobre nuestras cabezas, mas disimulábamos todos, preocupados con el deseo de ver la regularidad del aparato giratorio, que tantos cálculos y sudores había costado.



Fotografía num. 2 (Cámara núm. 4 ins.¹ á las 12-51'-6,2'')

Trazada una circunferencia de catorce milímetros de diámetro en el cristal esmerilado, y enfocada la cámara grande al sol, de modo que la imagen de éste llenara el círculo de catorce milímetros; pudimos observar al cabo de algún tiempo una pequeña desviación, que remediaron varios ensayos, al cabo de los cuales acertamos con la marcha exacta y verdadera del péndulo.

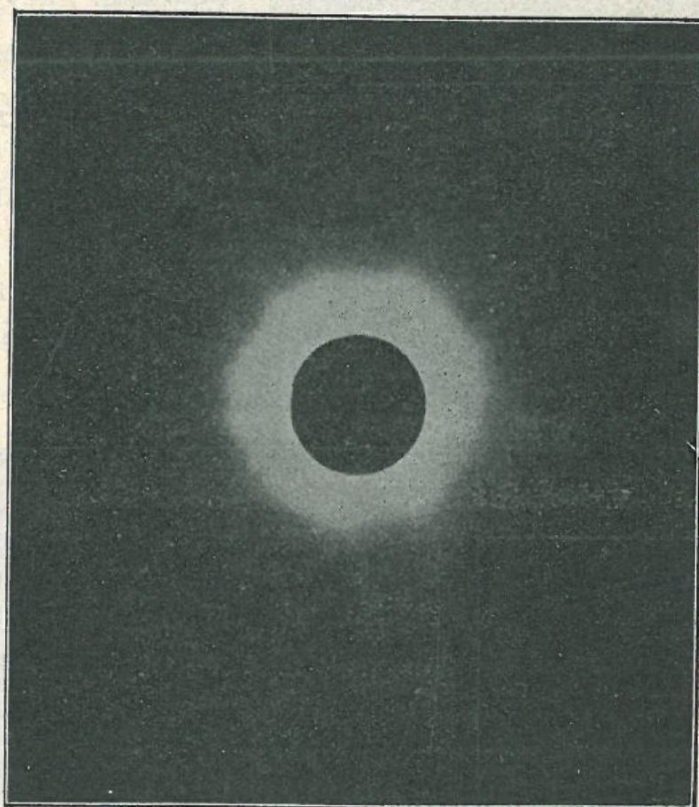
Al día siguiente volvimos á rectificar esta marcha y nos dimos por satisfechos. El mismo día se levantó el pabellón de tablones y lienzos, que resguardara las máquinas del viento, y evitase en ellas las trepidaciones que este originaba.

Las cámaras y sus chasis se numeraron así:

Núm. 1.º de 1.435 m/m de distancia focal y 87,5 m/m de abertura

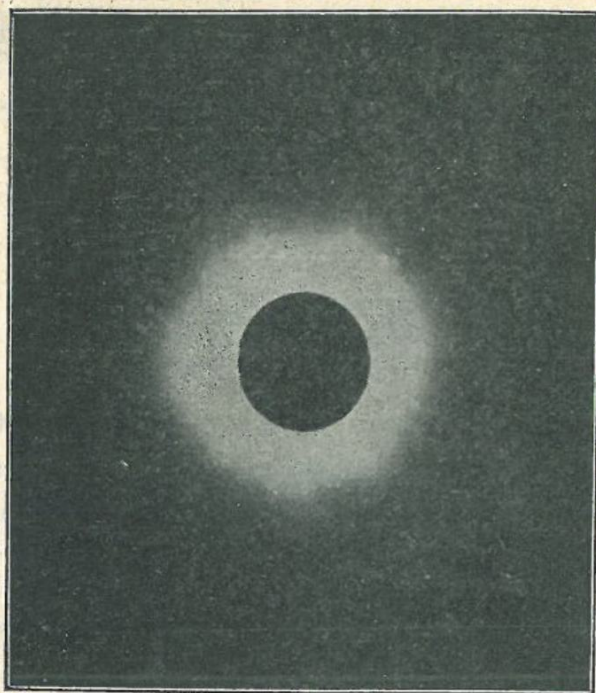
» 2.º	825	»	»	»	15	»	»
» 3.º	420	»	»	»	25	»	»
» 4.º	410	»	»	»	25	»	»
» 5.º	400	»	»	»	25	»	»
» 6.º	»	»	»	»	»	»	»
» 7.º	»	»	»	»	»	»	»
» 8.º	»	»	»	»	»	»	»

Llegó por fin el día del eclipse y con él los temores de dar por perdidos todos nuestros trabajos y desvelos; temores que aumentaban según iba entrando más y más el día siem-



Fotografía núm. 3 (Cámara núm. 1 exp. 9,4'')

pre oscuro y lluvioso. Sin embargo, como se habían elevado al cielo y á su Reina tantas oraciones, nunca faltó, y algunos tuvieron la firme seguridad de presenciar sin estorbos, los mejores momentos del eclipse, como en efecto sucedió.



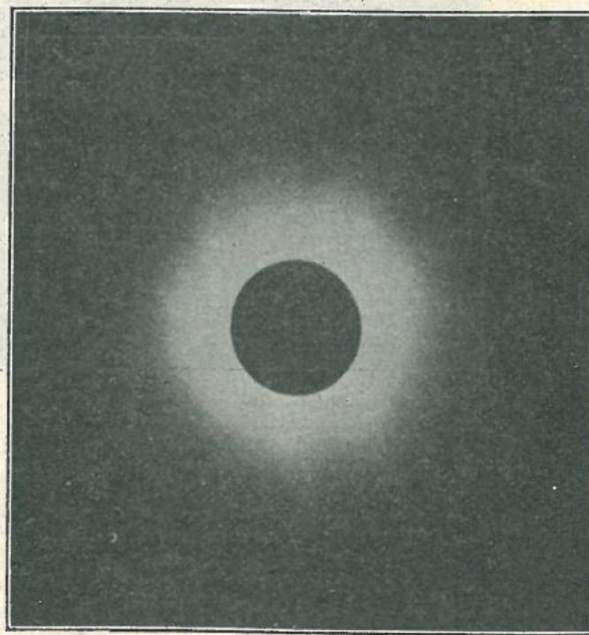
Fotografía núm. 4 (Cámara núm. 1 exp. 10,3'')

Para las fotografías, quedaron señalados D. Francisco Menéndez Rúa, un Padre que por el cronógrafo notara el comienzo y duración de la exposición de cada placa: otro que tomase apuntes de cuanto se iba haciendo y tres criados del Colegio para servir en lo que ocurriese. En previsión de cualquier percance que pudiera suceder debido á la obscuridad, se encendió

un quinqué de potente foco en la tienda de las máquinas, que luego comenzaron á funcionar.

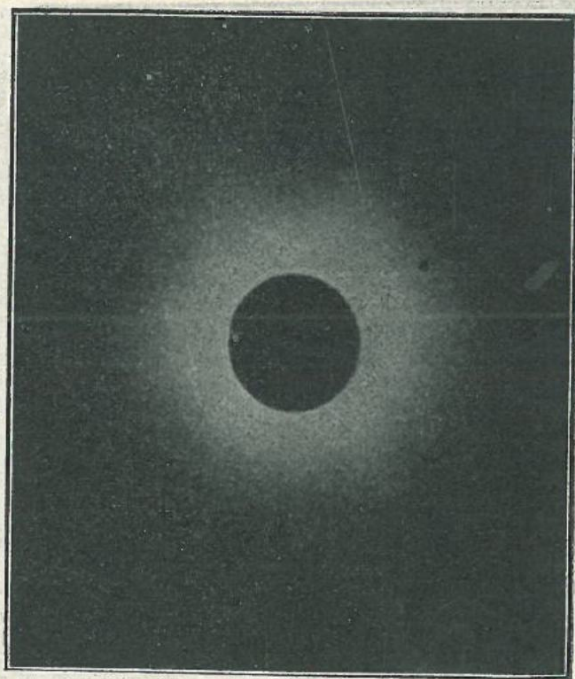
La fotografía número 1, fué obtenida instantánea á las 12^h, 28' y 34,7''. La segunda instantánea á las 12^h, 51' y 6,2'' «Al preparar la tercera placa, dice nuestro amigo Rúa, que apenas se veían las aldabillas de los chasis; apuro de que sacó bien librados á todos el quinqué preparado de antemano.

En el momento de oír el *top* del comienzo de la totalidad, apretó la pera de goma del obturador á las 13^h, 1' y 52,2'', y aunque encantado por el efecto sorprendente de la corona solar, no por eso



Fotografía núm. 5 (Cámara núm. 1 exp. 5,8'')

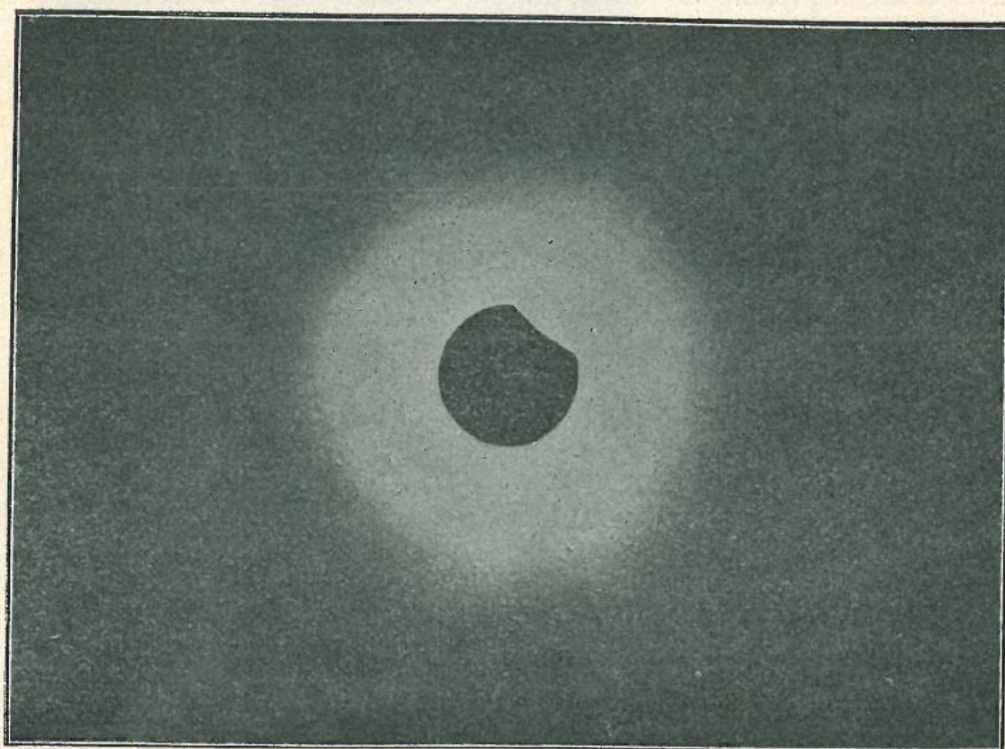
dejó de observar el grado actínico que pudiera tener su luz, la cual no podía compararse con los crepúsculos vespertinos ni matutinos en sus distintas fases; es luz inconcebible si no se ve algún eclipse. Y queriendo pecar por más exposición que por menos, que mejor es rebajar clichés que reforzarlos, hizo durar la exposición de esta placa 9,4". Comenzó la exposición de la cuarta fotografía á las



Fotografía núm. 6, (Cámara núm. 2 exp. 8")

13^h, 2' y 17,6" y duró 10,3". Expuso la quinta á las 13^h, 2' y 53,3" y buscando el promedio de exposición con las anteriores le dió 5,8" de exposición. En un momento que se volvió á contemplar la corona solar, entusiasmado con tanta grandiosidad, se hubiese olvidado de sus cámaras; si la intervención de un Padre no le hubiera sacado de su arrobamiento, diciéndole que sólo faltaban unos cuantos segundos para acabarse la totalidad. En seguida expuso la sexta placa á las 13^h, 4' y 24,5" y le dió 8" de exposición. Expuso la séptima á las 13^h, 4' y 59" y duró su exposición 6,1". La expuso como se ve momentos antes de terminarse la totalidad y la cerró en el preciso momento de aparecer aquel chispazo luminoso, que cayó sobre nosotros como una lluvia de fuego. La

octava fué instantánea á las 13^h, 10' y 43,7". La novena instantánea á las 13^h, 12' y 58,2". La décima instantánea también á las 14^h, 21' y 51,20", momento del cuarto contacto, cuando aún le duraba el coraje producido por aquel primer rayo del sol que nos privara de contemplar tanta magnificencia y le dejara sin tiempo para repetir en caso de no resultar las primeras fotografías.



Fotografía núm. 7 (Cámara núm. 5. exp. 6,3')

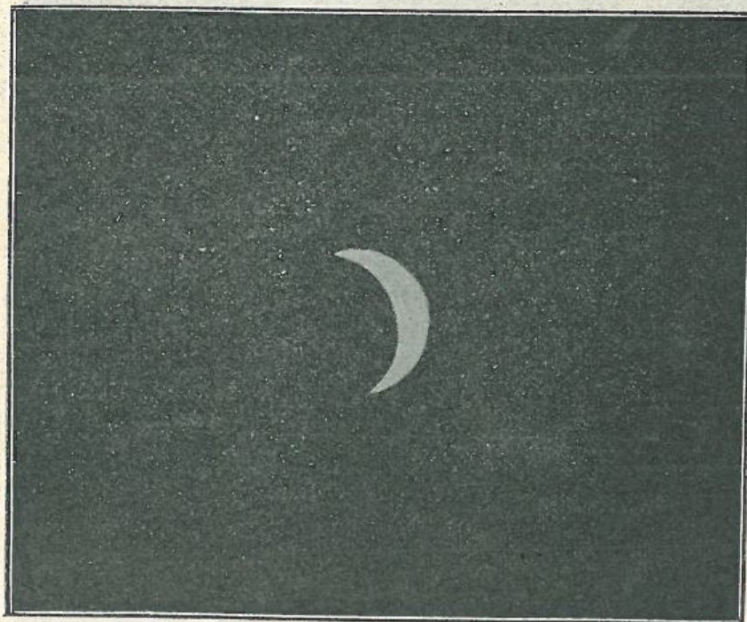
Pasada la tarde en amenos comentarios, al oscurecer comenzamos á revelar placas para dormir en paz aquella noche.

Nuestros afanes resultaron bien remunerados, cuando vimos aparecer los múltiples y delicados detalles de la corona. El éxito coronaba nuestro trabajo.

Confesamos ingénuamente que en los positivos no se han reproducido ni con mucho los múltiples y delicados detalles de los hermosos negativos: sólo aparecieron éstos en algunos diapositivos en cristal y positivos opalinos, vistos por transparencia.

Y como el interés en este género de observaciones estriba todo sobre datos concretos en cuanto á su forma, posición y dimensiones, daremos una breve noticia de los más culminantes detalles que presentan nuestros negativos de la corona solar, y alguna explicación de ellos.

La corona solar tal como aparece en nuestros negativos, no rodea uniformemente el negro disco de la luna, y, aunque varía en las diversas placas, sacadas en tiempo y con exposición diferentes, aparece siempre más estrecha por el S.E.; circunda á la luna con un anillo continuo de ancho como una tercera parte del radio lunar, en su minimum. De este blanco anillo, derivan y se lanzan al espacio mechones y ráfagas cu-

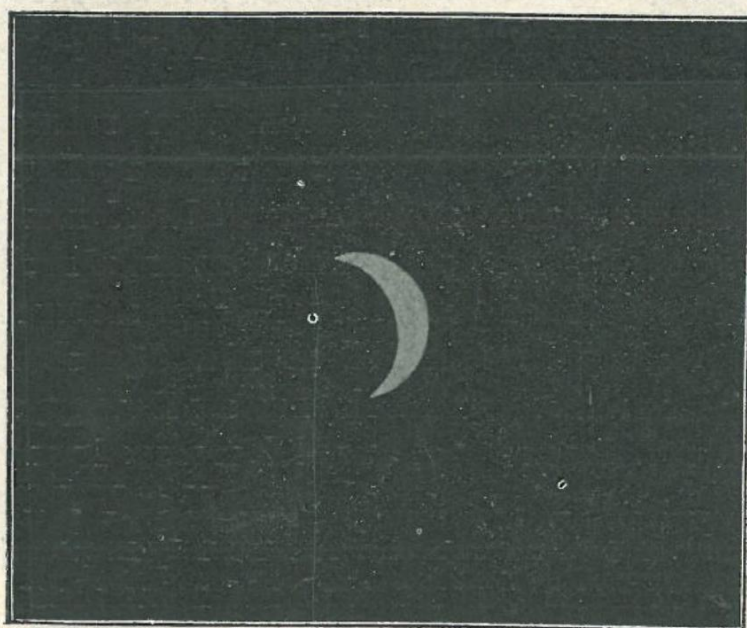


Fotografía núm. 8. (Cámara núm. 6. ins 13-10'-43,7'')

yo indeciso y desvanecido remate se pierde allá á lo lejos, sin poder precisar el punto donde terminan.

Estudiados minuciosamente los detalles de la corona en el negativo número cuatro, expuesto á las 13^h, 2' y 17,6'' (duró su exposición 10,3''), resulta que las principales ráfagas son: dos al S. del Sol y á la derecha del diámetro vertical: la primera contando de S. á W., mide en longitud 1,75 diámetros lunares y la segunda dos diámetros lunares.

Hacia el N. y á uno y otro lado del diámetro vertical, aparecen cuatro notables ráfagas ó penachos, midiendo en longitud el primero á la derecha del diámetro vertical contando de N. á W., dos diámetros lunares y 1,3 el segundo á la derecha de ese diámetro. 1,2 diámetros lunares mide el primer penacho á la izquierda del diámetro vertical y cerca del N. del Sol, y 1,1 el segundo en la misma dirección contando de N. á E. La longitud de otra ráfaga al E. y casi en la dirección del diámetro transversal de la luna, alcanza 1,40 diámetros de la luna.

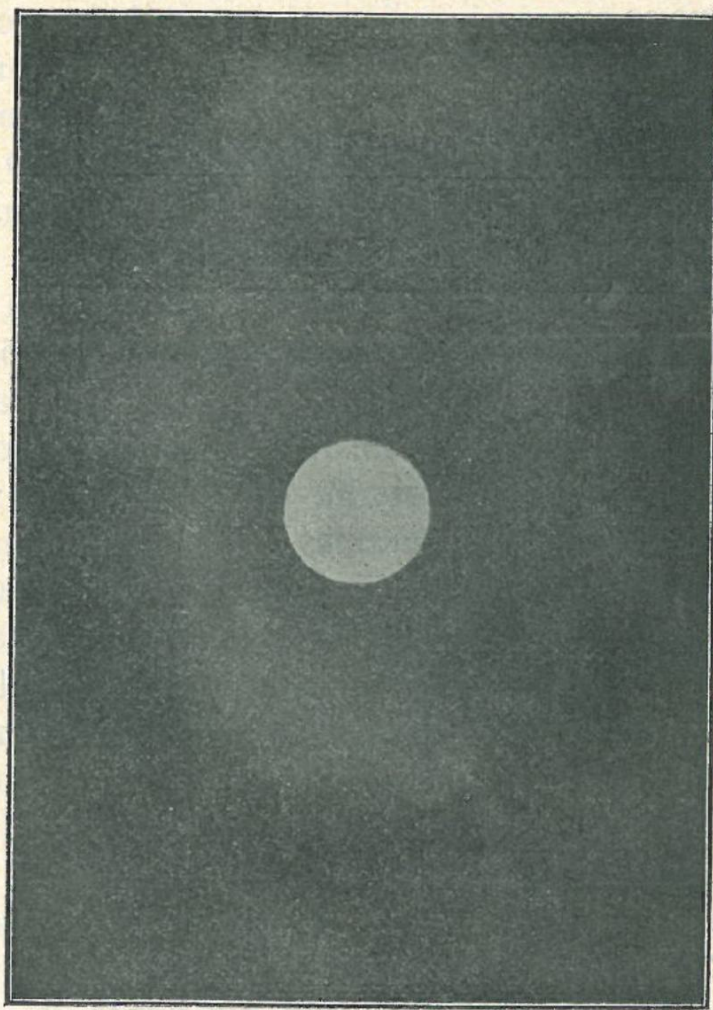


Fotografía núm. 9 (Cámara núm. 7 ins. á las 13-12'-53,2'')

Las mismas ráfagas se aprecian en las placas tercera y quinta, obtenidas respectivamente á las 13^h, 1' y 52,2'', y á las 13^h, 2' y 53,3''. En todas ellas destacan sobremanera los penachos situados hacia el N. del Sol y á uno y otro lado del diámetro vertical: en el E. unas ráfagas no radiales sino que se retuercen hacia el N. y sobre estas descuellan los grandes penachos de hacia el S., que arrancan y se extienden como dos largos conos por el SSW. Otra multitud de ráfagas y penachos de menores proporciones terminan vagamente la corona como los rayos de un viril.

Cercando inmediatamente á la luna y ciñéndola como apretado cinturón, se ve en todas nuestras fotografías de la corona solar una línea, una banda estrecha muy regular y más brillante que el resto de la corona aún en su parte más central.

Son de notar también dos hendiduras que al E. presenta el borde de la luna, en las placas tercera y cuarta. En la quinta solamente aparece una hendidura, la superior de las dos



Momento del cuarto contacto á las 14—21'—51,2''

anteriores; si bien debajo de ella se ve aserrado ó irregular el borde de la luna en una extensión como cinco veces la tal hendidura.

Estas hendiduras ó como dentelladas en el borde de la luna, no pueden ser desde luego prominencias, irregularidades del disco lunar; porque si bien con el anteojo se veía ne-

tamente aserrado, no lo puede aparecer en la proporción que aparece, dado el tamaño de nuestras fotografías. Creemos de las tales hendiduras que sean grupos de grandes protuberancias, ó mejor efecto de difusión de la luz de las protuberancias, visibles entonces por ese lado, sobre el contorno oscuro de la luna. Y el aparecer una sola hendidura en la quinta fotografía nos confirma en este parecer, pues para ese tiempo en que se expuso la quinta placa, se había corrido la luna hacia el lado en que aparecen las hendiduras, cubriendo sucesivamente las diversas protuberancias, y dejando sólo visibles las más notables de todas: y una de éstas, la mayor, coincide, según el dibujo, con la única hendidura que se ve en la quinta fotografía.

Las grandes protuberancias que el anteojo divisaba y nuestras fotografías revelan, las notables expansiones coronales y la falta completa de oscuridad; están en consonancia con el período de máxima actividad solar, manifestado en el máximo de manchas que el presente año observamos; en el máximo de agitación en la masa solar, de gigantescos trastornos y perpétuas convulsiones, que hacen de la superficie, serena al parecer del astro rey, un océano revuelto por la tempestad. Y es lógico suponer, que mayor actividad desplegará el sol, mayor será el desarrollo de su atmósfera luminosa, mayor la extensión de la corona, cuanto mayor sea el número de manchas, indicios de la agitación solar.

Es cierto que á la falta de completa oscuridad, contribuían las nubes reflejando la luz de una manera continua y uniforme, acostumbrando insensiblemente la vista é impidiendo el efecto del contraste. Pero aún sin nubes, mal puede compaginarse con una noche oscura la viveza y hermosura de aquella corona que contemplamos durante la totalidad.

