

APENDICE IV.

Informe presentado al Presidente de la Comision Astronómica Mexicana, sobre los trabajos fotográficos ejecutados en el Japon durante el tránsito de Vénus en 1874. por el ingeniero de la Comision D. Agustin Barroso.

Tengo la honra de presentar á vd. el informe relativo á los trabajos ejecutados con el objeto de obtener imágenes fotográficas del sol durante el último tránsito de Vénus por el disco de aquel, manifestándole al mismo tiempo los resultados que produjo el nuevo método empleado con tal fin, y el cual no es otra cosa sino la realizacion de una idea concebida por vd. despues de haber aceptado el cargo de gefe de la Comision Astronómica Mexicana, con que se sirvió honrarlo el C. Presidente, y que tuvo vd. á bien comunicarme pocos dias antes de salir de nuestra República para el punto del Asia en que debia tener lugar la observacion.

Antes del último tránsito de Vénus, las fotografías del sol se habian obtenido por medio de cámaras comunes, cuyos objetivos mas ó menos grandes no permitian conseguir sino imágenes de pequeña extension; pero con motivo de aquel fenómeno, los diversos países que se habian propuesto enviar comisiones para su observacion, estudiaron y construyeron con tiempo aparatos fotográficos mas ó menos variados, cuyas modificaciones tenian primitivamente por objeto: conseguir mayor extension en las imágenes, y obtener el mayor número posible de éstas durante el tiempo comprendido entre el primero y el último contacto de Vénus con el disco del sol. Los resultados alcanzados han sido ménos satisfactorios en el primero que en el segundo punto, verdad es que la simultaneidad de las dos mejoras presenta graves inconvenientes, que tal vez será dado vencer para el tránsito que debe verificarse en Diciembre de 1882.

La violencia con que la Comision tuvo que emprender su marcha á causa del poco tiempo que quedaba disponible para poder llegar al punto final de su destino y establecer en él los Observatorios respectivos, hizo que en México apenas se pudiesen reunir y empacar los instrumentos astronómicos indispensables para la observacion; pero no fué posible hacer construir aparatos especiales de fotografía, y ni aun siquiera prepararse con los mas comunes, de modo que nada se habria hecho en esta materia si la Comision no hubiera tenido la fortuna de que el vapor que debia conducirla al Asia se detuviese en San Francisco de California tres dias mas de los que se le habian señalado para permanecer en aquel puerto, durante los cuales y prévia

autorizacion de vd., me proveí de lo absolutamente necesario para poder ensayar el método que me habia indicado con anterioridad, y encontrarme en estado de obtener algunas vistas fotográficas que mas tarde debian servir para ilustrar el informe general. Digo que sin esta circunstancia nada se hubiera hecho, porque estando fijada la partida del vapor "Vasco de Gama" para el dia siguiente en que la Comision podia llegar á San Francisco, la adquisicion de lo que esta necesitaba hubiera sido materialmente imposible.

Desde luego me puse á buscar una cámara bastante ligera, con el objeto de adaptarla sin gran inconveniente al antejo de uno de los instrumentos de que podia disponer la Comision. Las de construccion francesa semejantes á las que habia ya conocido en esta ciudad me parecieron á propósito; pero no encontré ninguna de esta clase en los diversos almacenes que visité. En consecuencia, tuve que conformarme con una de placa que me proporcionó la casa de los Sres. John Taylor y Comp., pues aunque de construccion americana, era relativamente ligera, en virtud de carecer de multiplicador y algunos otros accesorios que hacen pesadas las que se usan hoy dia en los talleres de fotografía. En la misma casa compré los productos químicos y el material fotográfico que me sirvieron mas tarde en el Japon. Todo ello fué empacado con el mayor esmero, como lo prueba el no haber sufrido la menor avería durante su transporte, resultado que comuniqué inmediatamente á la casa referida, conforme á la recomendacion especial que me hizo antes de abandonar el puerto de San Francisco.

Aunque la Comision desembarcó el 9 de Noviembre en Yokohama, lugar en que se fijó vd. definitivamente para hacer las observaciones del tránsito, no fué posible emprender ninguna clase de experiencias sino hasta que se escogieron los puntos mas convenientes para erigir los Observatorios, y se instalaron en sus respectivos campos las dos secciones en que se dividió la Comisin, habiendo sido yo designado por vd. para formar en su compañía la que se estableció en la loma conocida con el nombre de Nogue-no-yama, situada en la parte japonesa de aquella ciudad.

La necesidad de entrar en relaciones con el Gobierno japonés, tanto para hacerle conocer el objeto de nuestra mision, como para recabar el permiso de levantar los Observatorios, fué causa de que no se pudiera tomar posesion del terreno destinado á la ereccion del de Nogue-no-yama sino hasta el 25 del mismo mes, no habiendo sido pocos los pasos que hubo que dar á fin de tener un arreglo definitivo con el dueño de aquel, así como con el propietario de la casa inmediata que debia servirnos de habitacion.

Viendo que la adquisicion del terreno se prolongaba mas de lo que era de esperarse, me decidí á desempacar el telescopio del Colegio Militar que iba entre los instrumentos de la Comision, con el objeto de ver si habia llegado en buen estado y de dar desde luego al carpintero las instrucciones acerca

de la manera con que se habia de adaptar la cámara fotográfica á la extremidad ocular de aquel instrumento.

Inmediatamente que se puso á nuestra disposicion la casa de Nogue-yama, hice que un artesano se encargara de formar el cuarto oscuro que debia servir para las operaciones fotográficas, pues era ya indispensable colocar y poner en buen orden el material que se habia comprado en San Francisco, de manera que se pudiese manipular tan luego como se concluyera el telescopio fotográfico. En dos ó tres dias se logró dejar aquel enteramente listo para su objeto y quedaron preparados los colodiones, baños, etc., etc., que exigia el procedimiento. De los primeros tuve la precaucion de disponer cuatro ejemplares diferentes haciendo variar ligeramente las proporciones de los componentes, con el objeto de adoptar el que mas conviniera al clima de la localidad que me era enteramente desconocido, pues aunque por la latitud á que nos encontrábamos y la temperatura de la estacion parece que deberia preferirse un colodion algo alcoholizado, temia yo, como en efecto sucedió, que su adherencia y tenacidad no fuesen bastante grandes para el caso en que se tuviera necesidad de reforzar las negativas, mucho mas cuando esta operacion no podria ejecutarse sino hasta el dia siguiente al del tránsito, supuesto que en éste debia yo consagrarme exclusivamente á obtener el mayor número posible de imágenes durante el tiempo del fenómeno.

Antes de manifestar cómo quedó dispuesto el aparato para fotografiar el sol, poniendo en práctica el sistema que sigue vd. en las observaciones de este cuerpo luminoso, haré presente que dicho sistema consiste en recibir la imagen ampliada del sol sobre un diafragma colocado fuera del telescopio, en vez de observarlo directamente aplicando el ojo á la extremidad de aquel instrumento. Para conseguir este resultado basta hacer salir el ocular del antejo, la cantidad necesaria, siempre muy pequeña, para que, en lugar de la imagen virtual que se observa ordinariamente, se obtenga una imagen real y ampliada, que es la que se recibe en el diafragma de que se acaba de hablar. Este método seguido por vd. y adoptado, á su ejemplo, en observaciones de sol, por la mayor parte de las personas de nuestro país que se ocupan de astronomía, tiene en mi concepto la ventaja de poder trabajar en una posicion muy cómoda, la de apreciar mas exactamente los contactos de los bordes del sol con los hilos de la retícula, supuesto que tiene que ser así en imágenes de gran extension, la de evitar el uso del helioscopio, auxiliar absolutamente indispensable tratándose de hacer una observacion por el método comun y, por último, la de poder observar con un solo instrumento varias personas al mismo tiempo.

Estas ventajas que vd. ha sabido aprovechar hace algunos años en una gran parte de sus numerosos trabajos astronómicos, le sugirieron tal vez la idea de aplicar el mismo método para obtener grandes imágenes fotográficas

del sol, y ninguna oportunidad era mejor para ponerla en práctica que el paso de Vénus que acaba de tener lugar en Diciembre del año próximo pasado. Desgraciadamente la Comision no tuvo el tiempo necesario para estudiar y adquirir los instrumentos que hubieran sido convenientes al fin indicado, así es que se redujo á sacar el mayor partido posible de los elementos que pudo tener á su disposicion para observar aquel fenómeno.

El pensamiento de obtener grandes imágenes fotográficas del sol, fué uno de los que dominaron en las Comisiones encargadas de estudiar todo lo relativo al tránsito de Vénus. Estas, despues de haber examinado los diversos procedimientos fotográficos que fueron propuestos para la observacion de aquel fenómeno, parece que decidieron dar la preferencia al método que consiste en emplear objetivos de muy largo foco para producir la imagen que debe recibirse inmediatamente sobre la placa sensible de una cámara fotográfica, no obstante los inconvenientes á que daria lugar el transporte de los grandes telescopios que debian servir para tal objeto. El empleo de objetivos de corto foco, si bien mucho mas cómodo por lo que respecta al material que se tiene que llevar consigo, tiene el defecto de exigir el uso de un aparato óptico especial con el fin de amplificar la imagen antes de recibirla en la placa sensible, aparato que puede originar la deformacion de aquella, alterando así la exactitud de las negativas obtenidas por este medio. Arreglando convenientemente el ocular del instrumento, como lo practica vd. al hacer las observaciones de sol, se pueden conseguir imágenes hasta de veinte centímetros de diámetro con telescopios bastante portátiles, que no exceden con mucho de un metro de distancia focal.

La conveniencia de obtener grandes imágenes fotográficas se explica por la lentitud del movimiento aparente de Vénus sobre el disco del sol. Se sabe, en efecto, que en algunos lugares de los escogidos hara hacer la observacion del tránsito en Diciembre de 1874, la duracion de este pasa de cuatro horas á pesar de no trazar el planeta en su movimiento sino una cuerda del círculo que debe atravesar.

Ahora bien, para calcular la paralaje solar por medio del método de Halley, es preciso determinar la duracion del paso de Vénus por el disco del sol en estaciones muy distantes y convenientemente situadas, como las que han sido designadas por los diversos países para hacer la observacion del último tránsito; y la duracion misma depende á su vez de la exactitud con que se observan los contactos del planeta con los bordes del sol. Empleando el método de De L'Isle basta la determinacion de los contactos del principio ó del fin del fenómeno, siempre que se conozca exactamente la posicion geográfica de las estaciones en que se observa.

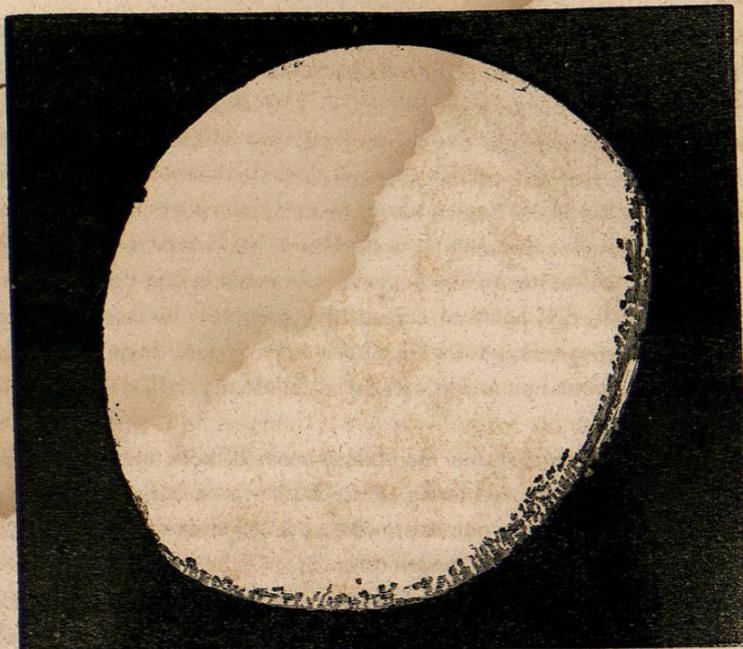
Se vé que uno de los datos esenciales para el cálculo de la paraleja solar es el conocimiento exacto del tiempo que corresponden y los constacto del

planeta y el sol; pero como la observacion del instante preciso en que aquellos se verifican ofrece algunas dificultades á causa de la pequeñez del movimiento aparente de Vénus, los astrónomos, ademas del telescopio provisto de ocular micrométrico que se usa para tal objeto, han querido poner en práctica en esta vez otros métodos absolutamente desconocidos en el siglo pasado, y entre los cuales figuran las observaciones espectroscópicas y la fotografía. Obteniendo por medio de esta última una série de imágenes del disco solar durante el tiempo del fenómeno, se puede trazar para cada estacion la cuerda recorrida por Vénus, y medir en seguida la distancia que existe entre las que corresponden á dos estaciones muy lejanas, cuya distancia deberá estar de acuerdo con la encontrada por el cálculo valiéndose de la longitud de dichas cuerdas determinada por la duracion de los pasos. Las mismas fotografías proporcionan el modo de conocer las horas que corresponden á los puntos de contacto, refiriendo estos á las diversas imágenes de Vénus, y sirviéndose de la relacion que existe entre los espacios y los tiempos que aquel planeta ha invertido en recorrerlos.

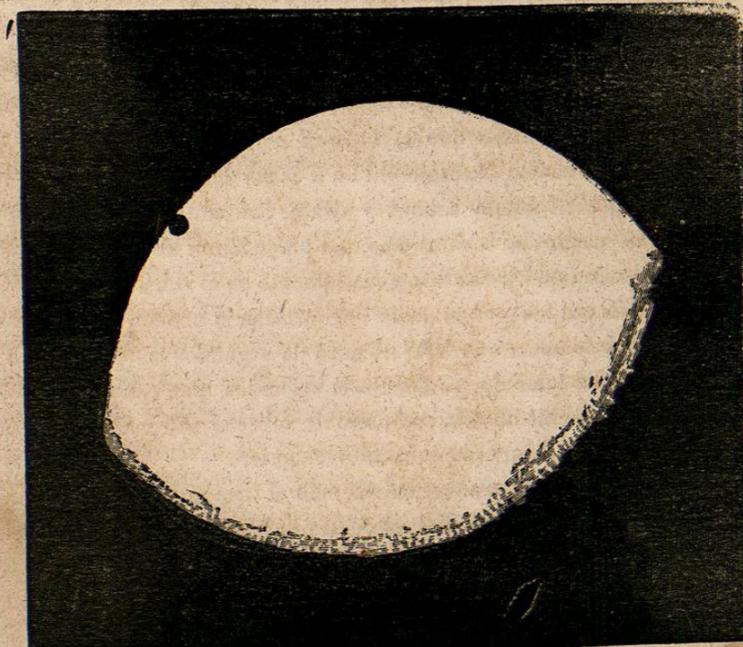
El aparato de que hice uso para obtener las fotografías fué el telescopio del Colegio Militar que llevaba consigo la Comision, cuya distancia focal es de un metro y veinticinco centímetros con una abertura de un decímetro. Hubiera yo preferido para el mismo fin uno de los dos altazimutes, tanto por la mayor estabilidad de estos instrumentos como porque abrazan un campo mas considerable; pero habiéndose destinado á las observaciones astronómicas, solamente quedaba disponible el telescopio mencionado, supuesto que los telescopios zenitales debian servir á las respectivas secciones de la Comision para observar el tránsito de Vénus.

Con el objeto de facilitar en cuanto fuese posible las operaciones, procuré que la cámara y el telescopio formáran una sola pieza; pero como el peso de la primera, así como su contrapeso, tenian que obrar en las extremidades del segundo, lo que podria ocasionar la flexion y aun la ruptura del instrumento, hice reforzar éste con un sobretubo de madera dispuesto de manera que dejase libres todos sus movimientos y provisto, en uno de sus extremos de una plancha fuertemente asegurada, á la cual se fijó de un modo conveniente por medio de tornillos la parte anterior de la cámara, cuidando que el vidrio esmerilado de ésta y por consiguiente la placa sensible, quedasen en una posicion perpendicular al eje del anteojo.

Como con el ocular propio del telescopio no era posible obtener imágenes suficientemente amplificadas á causa de la corta distancia que mediaba entre aquel y el fondo de la cámara, era preciso reemplazarlo. Por fortuna pudo adaptarse uno de los oculares del telescopio zenital establecido en el Observatorio de Nogue-no-yama, y aunque con este cambio no se ganó todo lo que era de desearse, sí se pudieron conseguir imágenes de nueve centímetros



I. Dic. 8 á..... 23^h 11^m 28.
Tiempo medio de Nogue-no-yama.



II. Dic. 8 á..... 23^h 27^m 46.
Tiempo medio de Nogue-no-yama.