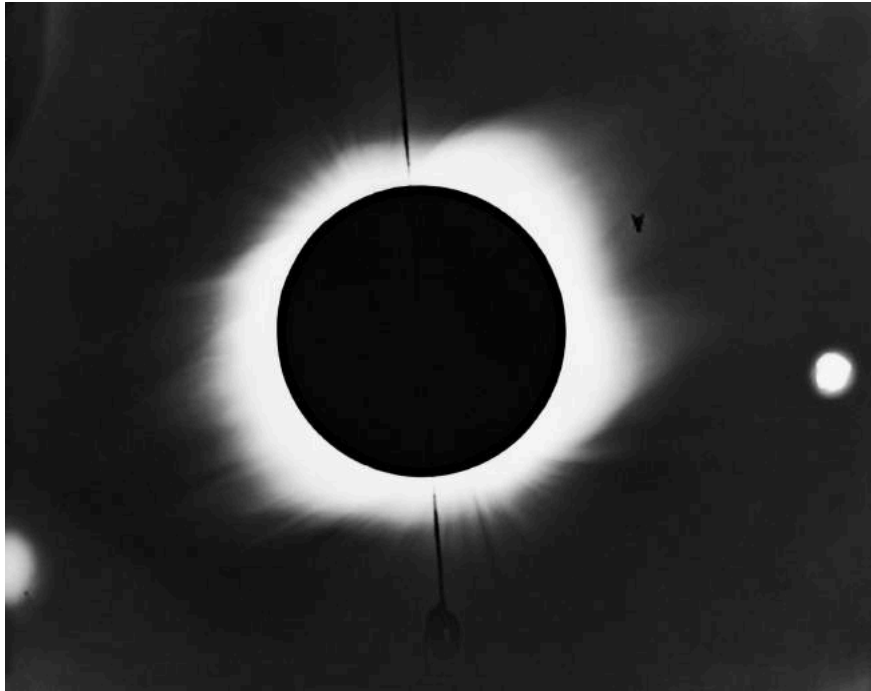


Josep Comas i Solà, pionero de la astrofotografía

Laura Morrón



A los astrofotógrafos que nos acercan las estrellas

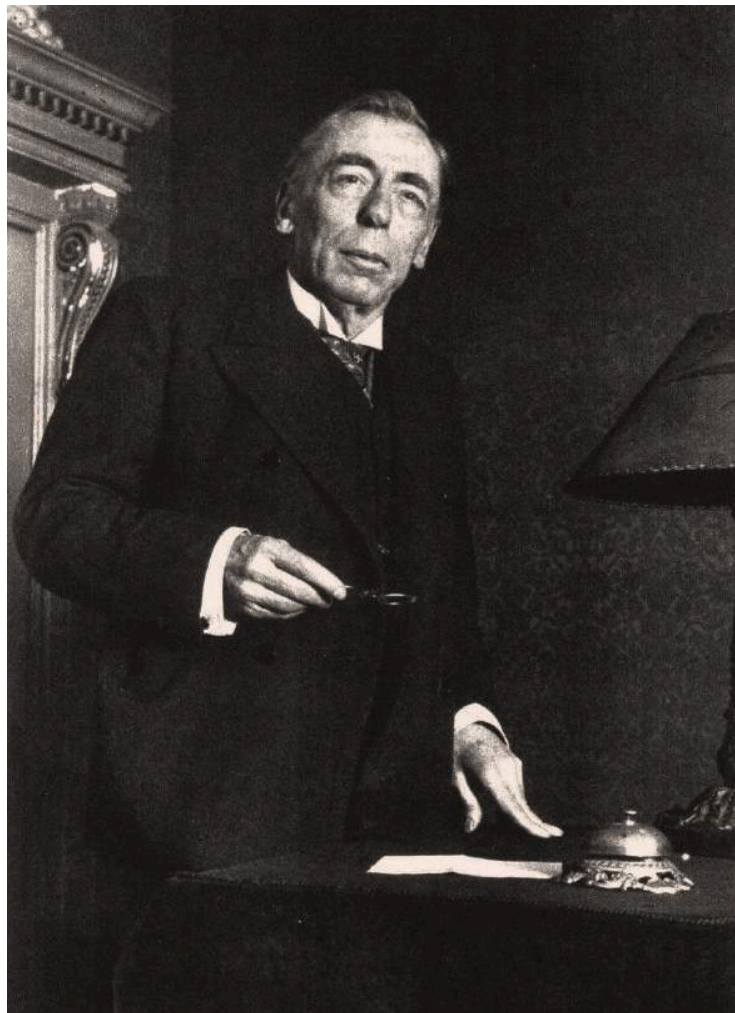
A lo largo de la historia el estudio sistemático de los eclipses de Sol ha sido crucial para el progreso de la astronomía y el desarrollo de la física solar. Durante la década de 1860, gracias a la introducción de nuevas técnicas astronómicas como la espectroscopia y la fotografía, cada eclipse se convirtió en una ocasión para aprender más del Sol y de las partes que lo forman. La cromosfera, situada entre la fotosfera y la corona, se hace visible, por unos segundos, en los extremos de la fase total del eclipse mientras la fotosfera está completamente oculta. Por ello, estos fenómenos astronómicos fueron esenciales para investigar los componentes que la constituían.

Por aquel entonces los viajeros que se desplazaban al lugar de observación y aplicaban estas técnicas no eran los astrónomos institucionales sino los aficionados de las clases más favorecidas que contaban con tiempo libre y recursos. Sin embargo, a partir de los eclipses de 1870 hubo un punto de inflexión en el planteamiento de las expediciones iniciándose la profesionalización de la astronomía. La cooperación entre sociedades científicas, gobiernos y observatorios caracterizó la organización de gran parte de las expediciones oficiales europeas que se convirtieron en una muestra de la madurez científica y del desarrollo tecnológico de cada país. Las norteamericanas, por su parte, fueron promovidas por universidades, observatorios y personas con un marcado carácter privado e individualista.

En el Estado español el progreso de la astronomía como disciplina experimentó un cierto retardo respecto los países occidentales más desarrollados. Debido a la situación política y económica derivada de los conflictos coloniales, las características propias de las expediciones científicas modernas no se dieron hasta el eclipse total de 1900. Fue entonces cuando las reivindicaciones a favor de un

soporte explícito del gobierno para la ciencia fueron asumidas por todos los estamentos sociales que vieron en la organización de comisiones científicas un camino para salvar el honor nacional. La visita de astrónomos extranjeros para observar los eclipses de 1900 y de 1905 supuso por una parte la consolidación y la integración de la comunidad astronómica española en el ámbito internacional y por la otra, el despertar del interés de toda la sociedad por la ciencia. Colectivos de diferente procedencia social se sintieron atraídos por los curiosos fenómenos que ocurrían en el cielo, miles de observadores se desplazaron hasta las zonas de totalidad y las compañías ferroviarias organizaron trenes especiales con precios reducidos.

El astrónomo Josep Comas i Solà y su mujer, planificaron observar el eclipse del 28 de mayo de 1900 desde la localidad de Hellín (Albacete). Sin embargo, al confirmarse que un gran número de comisiones nacionales y extranjeras tenían previsto realizar la observación desde las inmediaciones de Elche, decidieron modificar su destino y estudiarlo también desde allí.



Comas i Solà nació en Barcelona en 1868 y llevó a término una importante actividad investigadora al tiempo que una intensa labor divulgativa. Se interesó por la astronomía desde la infancia y a los diez años ya escribió un pequeño libro sobre el tema. Dos años después fue más ambicioso y su nueva obra, ilustrada por él mismo, tuvo una extensión mucho mayor a la primera e incluyó grabados recortados de diversos diarios. Su buena posición económica le facilitó los recursos necesarios para desarrollar su formación y en 1886 ingresó en la Facultad de Ciencias de la Universitat de Barcelona. Un año más tarde adquirió un telescopio

Bardou con el que hizo una de sus primeras contribuciones a la astronomía. Desde 1890 aparecieron notas firmadas por él en la revista *l'Astronomie* y en noviembre de 1894 completó su licenciatura en Ciencias especializándose en la observación planetaria y del Sol. No llegó a cursar el doctorado puesto que antes consiguió un trabajo que le pareció mucho más prometedor: astrónomo del Observatori Català, el observatorio del industrial Rafael Patxot i Jubert. En 1899 fue elegido para formar parte de la comisión de astronomía y geodesia de la Real Academia de Ciencia y Artes de Barcelona y en 1900, como hemos apuntado, se trasladó para estudiar el eclipse.

El matrimonio se instaló en la finca La Bellotera, propiedad de la viuda de Manuel Pomares Fuentes y ubicada a unos dos kilómetros del núcleo urbano de Elche. Como pionero en el uso de la fotografía astronómica como herramienta de investigación científica, Comas i Solà estaba equipado con una cámara prismática, con dos prismas de flint de 60° delante de un objetivo de 55 mm de diámetro y 80 cm de distancia focal; y una cámara fotográfica de 160 cm de largura con el objetivo de 11 cm (datos para el disfrute de los entendidos). Una de las finalidades de tal equipamiento era descomponer la radiación electromagnética proveniente del Sol en sus diferentes energías de manera que se pudiesen determinar los elementos constituyentes de la cromosfera. El método se fundamenta en el hecho de que la representación espectral de una estrella está formada por un espectro continuo proveniente de su interior al que se superponen una serie de líneas de emisión o absorción. Estas son el resultado de las transiciones que experimentan los electrones entre los diferentes estados energéticos de los átomos presentes en su atmósfera.

Nuestro expedicionario, gracias al buen tiempo, consiguió dos imágenes espectroscópicas de la cromosfera y otras dos de la corona solar, además de un espectro de comparación registrado treinta segundos antes de la totalidad. En la primera de las fotografías de la cromosfera, obtenida con dos segundos de exposición cuando se iniciaba la totalidad, aparecían más de 120 líneas. Las más intensas eran las H y K del calcio y las del hidrógeno aunque también se distinguían alguna del helio, del magnesio y de diferentes metales como el titanio y el hierro, incluso la famosa línea verde 1474K de la corona que por aquel entonces, se asociaba a un elemento desconocido llamado "coronium". No fue hasta 1930 cuando se descubrió que era producida por átomos de hierro y níquel muy ionizados a causa de la extrema temperatura de la corona. En la segunda fotografía espectroscópica realizada 25 segundos después de la totalidad, mediante una exposición de cuatro segundos, solo quedaron impresas las líneas del calcio de lo que concluyó que era el elemento situado a mayor altitud. Por desgracia, al carecer de un aparato fiable para medir de la longitud de onda de las líneas impresas en las imágenes, se abstuvo de publicar los resultados con más detalle.

Por lo que se refiere al eclipse del 30 de agosto de 1905, se produjo en un nuevo contexto social, económico, político y cultural. En aquellos años Comas i Solà pasó a ser director del Observatori Fabra, construido gracias a la donación del industrial Camil Fabra i Fontanils. Fue director titular de la sección Astronómica y director provisional de la Meteorológica y Sísmica. A partir de ese momento, su vida profesional quedó vinculada al Observatori que, si bien no le aportaba ninguna remuneración fija, le procuró actividades fundamentales para el desarrollo de su carrera astronómica. Sin ir más lejos, la designación por parte del Observatori Fabra y la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona de una comisión encargada de la observación y el estudio del eclipse de agosto de 1905. Esta vez ya no contó sólo con su mujer sino que dispuso de todo un equipo formado por el astrónomo y músico Salvador Raurich, el fotógrafo Riba, el electricista Antoni Garcia, el operario Sebastià Bover y el académico Laur Clariana i Ricart y el hijo de éste.



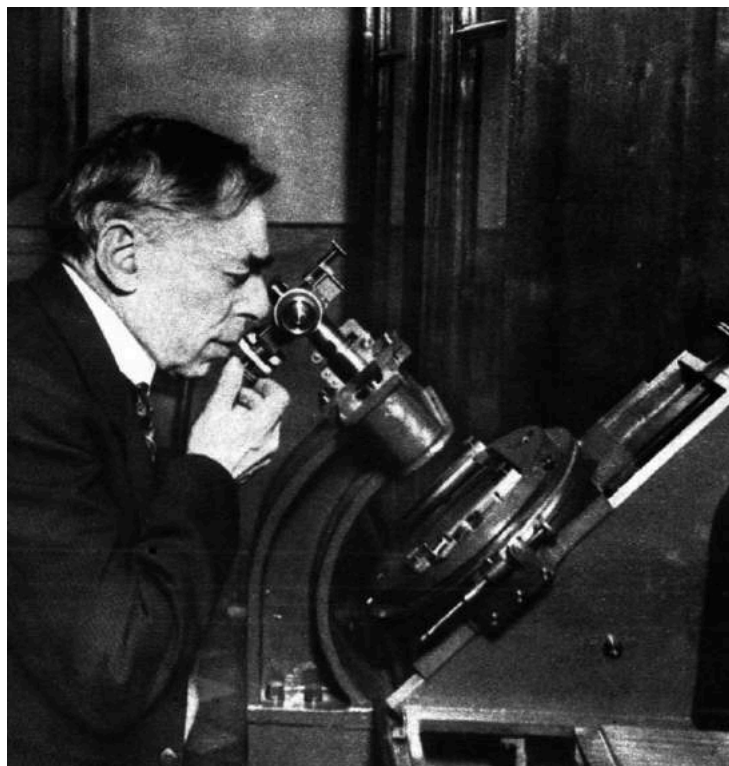
Comas y sus muchachos se instalaron en Vinarós, en casa del abogado Joaquim Sanuan y su búsqueda se centró en el estudio de la forma, extensión y estructura de la corona solar. Para ello contaban con un telescopio Grubb de 156 mm, un telescopio de 108 mm equipado con una cámara espectroscópica de 1 m y 60 cm de distancia focal con prisma y un espectroscopio cinematográfico ideado por él mismo y cedido por la casa Gaumond, de París. La totalidad del eclipse en Vinarós fue de 3 minutos y 56 segundos pero una nube lo mantuvo oculto durante un minuto.

Al iniciarse la totalidad se vieron varias protuberancias enormes, de un intenso color rosado, que si bien a simple vista parecían una sola, la imagen espectroscópica reveló que eran por lo menos nueve. La corona, de color blanco plata con una zona brillantísima en su parte interior, trajo sorpresas al ser fotografiada. Por una parte, los filamentos coronales que se apreciaban en toda su extensión, resultaron ser, en contra de lo que se creía, secantes al disco del Sol. Por otra, el plumero de filamentos del polo norte, cuyo eje de simetría coincidía con el eje solar, ofreció el mismo aspecto que en el eclipse de 1900 aunque con menor intensidad. Hecho remarcable teniendo en cuenta que el anterior eclipse había acontecido en una época de mínima actividad solar. De ello dedujo que, a diferencia de lo que se había supuesto, estos haces de filamentos eran permanentes, lo cual parecía lógico puesto que los polos son las regiones del Sol menos influidas por las protuberancias y la forma de la corona en ellos debe ser más estable.

La información que pudo extraer gracias a los telescopios sirvió para publicar de forma detallada los resultados que ya había observado en el eclipse de 1900. Pero quizá, desde el punto de vista experimental, lo más relevante de la comisión liderada por Comas fue la introducción del cinematógrafo que tenía a cargo Riba. El astrónomo instaló delante de la cámara un prisma desmontado de su

espectroscopio con el fin de filmar el espectro de la Cromosfera y obtener muchas imágenes en un corto espacio de tiempo. Comas afirmó que fue la primera vez en el mundo que se utilizó lo que denominaba "cinematógrafo espectroscópico". Lo que es evidente es que fue el primero o uno de los primeros en emplear dicho aparato con finalidades científicas dentro del campo de la astronomía. En este eclipse hubo otros que rodaron películas pero fueron de tipo documental y no de investigación. Por desgracia, una inadvertencia del operador, que colocó sólo 25 metros de cinta al aparato, hizo que no pudiesen alcanzar los objetivos previstos y que se acabase la película muy pocos segundos antes de comenzar la totalidad del eclipse. La cámara cinematográfica espectroscópica tuvo un estreno desafortunado y no fue hasta el eclipse de 1912 que pudo aportar los codiciados resultados que se esperaban de ella.

En esa ocasión, la totalidad apenas duró unos seis segundos, lo cual hizo especialmente aconsejable el empleo de dicha cámara cinematográfica con dos prismas de 60°. La expedición se trasladó a la localidad de Barco de Valdeorras (Ourense), donde pudo filmar por primera vez en la historia el espectro relámpago producido por la cromosfera. Este fenómeno, observado por Charles Young en 1870, se produce justo en el momento en el que se inicia el eclipse total. Mientras aún queda visible una parte de la fotosfera, se aprecia el espectro continuo surcado de líneas oscuras de absorción pero a medida que se aproxima el eclipse total, las líneas se van debilitando hasta que en el mismo momento en el que la fotosfera queda completamente oculta, las líneas oscuras se convierten repentinamente en líneas brillantes de emisión, que en 1912 sólo pudieron observarse durante dos segundos. La sucesión de fotografías de este fenómeno que se consiguieron registrar sirvió para estudiar con más detalle la composición de la cromosfera y corroborar algunas de las conclusiones anteriores. Para Comas i Solà los tres eclipses fueron una importante fuente de información.



Pero el científico contó con muchos otros logros a lo largo de su carrera. Descubrió dos cometas, una estrella variable y once asteroides; llevó a cabo análisis profundos sobre Marte, Júpiter, Saturno y las estrellas dobles e intuyó la existencia de la atmósfera de Titán. También hizo grandes contribuciones al campo de la

geofísica y elaboró estudios de física teórica en los cuales siempre se mostró irreconciliable con la teoría de la relatividad de Einstein .

Por lo que a su actividad divulgadora se refiere, tocó todos los palos. Impartió un sinfín de conferencias, publicó libros, promocionó las primeras experiencias radiofónicas de divulgación científica y, sobre todo, redactó una gran cantidad de artículos en la prensa. Para Comas i Solà el conocimiento científico no era solo una satisfacción intelectual sino una vía para conseguir la dignidad humana. La ciencia tenía valores educativos y regeneradores que debían trasladarse a la sociedad. Por ello fue un precursor de la dualidad científico-divulgador que, a mi parecer, es una unión necesaria para el avance de la ciencia.



BIBLIOGRAFÍA

"Josep Comas i Solà, astrònom i divulgador" de Josep Batlló Ortiz, Ignasi Cebrian Ester, Josep Maria Oliver, Antoni Roca Rosell i Pedro Ruiz Castell.

"J. Comas i Solà, astrònom de posició. La irrupció de la ciència en la vida pública catalana" de A. Roca Rosell

Laura Morron
lmorron@nextdooreditores.com