

Alvan Graham Clark

Sobre lentes acromáticas, estrellas invisibles y enanas blancas

Jorge Fuentes Fernández
Instituto Astronomía, UNAM

De pintor a fabricante de telescopios

Alvan Clark era pintor de retratos. Pero algunas cosas nos llegan desde el cielo de las formas más inesperadas.

El gran cometa de 1843 tuvo la cola más larga que se había observado jamás, y marcó el futuro del joven George Basset Clark, el hijo mayor de Alvan, que un año más tarde y con apenas 17 años construyó un telescopio reflector él mismo fundiendo el metal de una vieja campana. El padre se empapó del entusiasmo de George a tal punto que dos años más tarde fundarían juntos la empresa de telescopios Alvan Clark & Sons.

Esto de “telescopio reflector” significa que el telescopio usa un espejo curvo en vez de una lente para recoger y enfocar la luz de las estrellas. Alvan y su hijo no tardaron en darse cuenta, sin embargo, de las enormes dificultades de pulir un espejo curvo para un telescopio...

Alvan Graham Clark, el óptico

Usar espejos tiene una gran ventaja respecto a las lentes, y es que la luz no tiene que atravesar ningún material diferente del aire en su camino. En una lente, por el contrario, la luz sí tiene que atravesar el vidrio, y esto siempre va a separar los colores del espectro de la luz (el arco iris) tal y como lo hace un prisma, de forma que la imagen final de una estrella aparecerá inevitablemente embarrada y coloreada por los bordes. Esto es un problema, pero tiene una solución relativamente sencilla: basta con combinar dos lentes que tengan efectos

cromáticos (sobre los colores) opuestos; es lo que se conoce como una lente acromática (que no divide los colores). En una de estas lentes hay al menos 3 o 4 superficies con curvaturas diferentes, mientras que un espejo solo tiene una superficie. Lejos de ser una desventaja, tener más de una superficie en un sistema óptico permite que cada superficie corrija las aberraciones (deformaciones intrínsecas) de las demás, mientras que en el caso de un único espejo, para evitar las aberraciones se requiere que su superficie tenga una forma no esférica, rara, y muy difícil de manufacturar, sobre todo hace más de 150 años.

Así que Alvan y su hijo decidieron cambiar a usar lentes en lugar de espejos, para los llamados telescopios refractores. Ahora, además, la empresa familiar contaba con un tercer miembro, el hijo menor, Alvan Graham Clark, que demostró una maña sin igual para el pulido y pruebas de las lentes: se dice de él que apuntando a una estrella y desenfocándola un poco (para que la imagen se viera grande y circular) podía ver en los defectos de la imagen dónde estaban los defectos en su lente; luego, sintiendo la superficie con su propio dedo, simplemente localizaba la imperfección en la lente y la corregía en el taller.

En algunos años, Alvan Clark and Sons se había convertido en una firma de renombre y había fabricado multitud de telescopios con los que se hicieron grandes descubrimientos astronómicos, de estrellas dobles en particular, imposibles de discernir sin un buen instrumento de observación.

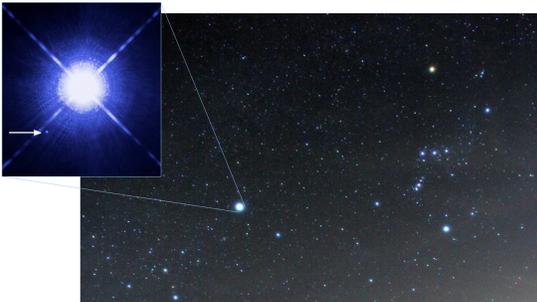


Alvan Clark y sus dos hijos: Alvan Graham a la izquierda y George a la derecha. (Foto por T. R. Burnham. Fuente: Wikipedia)

El descubrimiento accidental de Sirio B

La noche del 31 de enero de 1862, Alvan Graham Clark estaba listo para probar la corrección de color de un pedido muy especial: la que sería la lente más grande del mundo, de 47 cm de diámetro (tener telescopios más grandes significa poder captar más luz y poder ver objetos más débiles). Y el cielo le estaba cocinando una nueva sorpresa.

Sirio es la estrella más brillante del cielo. Se la puede ver titilar en las noches de invierno, abajo y a la derecha de la constelación de Orión, y su brillo es tan blanco y tan intenso que a veces parece mostrar diferentes colores a simple vista. Aquella noche, Sirio intentaba llamar la atención de Alvan a toda costa, y al apuntar hacia ella a través de la gigantesca lente gritó lo inesperado: "¡Padre, Sirio tiene una compañera!"



Sirio y la constelación de Orión. La flecha apunta a Sirio B. (Imagen Sirio A y Sirio B: Hubble Space Telescope. Fuente: Wikipedia)

Lo que los Clark no sabían era que casi 20 años antes, en 1844, el astrónomo Friedrich Bessel había notado un extraño bamboleo en el movimiento de Sirio en el cielo. Una aclaración: típicamente las estrellas no se mueven unas con respecto a otras, y por eso existen las constelaciones, pero a algunas de las más cercanas sí se les puede medir un movimiento pequeño con respecto al fondo de estrellas. Entonces, Sirio se movía, no en línea recta, sino haciendo figuras de S. Bessel se aventuró a decir que Sirio debía tener una compañera que no veíamos. Y ahora, Alvan Graham Clark se la había topado por accidente.

El descubrimiento de Sirio B fue confirmado, después de muchos intentos y sabiendo lo que había que buscar, con otros telescopios más pequeños.



La lente con la que Alvan Graham Clark descubrió Sirio B se encuentra actualmente en el telescopio del observatorio Dearborn, en Illinois. (Foto por Jacob Wendler, the Daily Northwestern)

El misterio de las enanas blancas

Allá por 1910, los astrónomos conocían de Sirio B su distancia a la Tierra, su brillo real y su tamaño aproximado; y por cómo deformaba el camino de Sirio A, también su masa. Así, se dieron cuenta de que Sirio B debía ser una estrella tremendamente masiva y tremendamente pequeña: una estrella con la masa de nuestro Sol, ¡y más pequeña que La Tierra! Para entonces, se habían observado dos estrellas más con estas mismas características, y se tenía ya, además, un método para clasificar estrellas según su color (realmente, según su espectro de radiación): azules, blancas, amarillas, naranjas o rojas. Curiosamente, hasta aquel entonces todas las estrellas pequeñas que se habían observado eran rojas, pero estas tres eran blancas, y quedaban fuera de todos los esquemas que se tenían sobre la vida y evolución de las estrellas.

Densidades tan altas solo podían ser posibles si las recién bautizadas como enanas blancas no estaban compuestas de átomos unidos por enlaces químicos, sino de un amasijo de núcleos y electrones completamente desligados entre sí (la palabra técnica es plasma). Algunos años más tarde, los físicos entendieron que las enanas blancas son en realidad el cadáver que dejan ciertas estrellas después de morir. La gravedad las comprime hasta un límite solamente impuesto por ciertas reglas cuánticas, según las cuales dos electrones no pueden ocupar el mismo estado de energía; un límite físico irrompible que previene el colapso gravitacional de la estrella más allá de lo incomprensible.

O eso creían... Pero eso ya es otra historia.

