

## CENIT

Publicado en la revista Astronomía. Madrid, mayo de 2009

*Para medir distancias angulares en el cielo, los micrómetros antiguos tenían fibras muy delgadas que se podían juntar y separar, que eran hilos de araña.*

Como todas las instituciones, los observatorios tienen sus anecdotarios. En el Fabra, de Barcelona, cuenta su director, el doctor José María Codina, que hace unos años visitó las instalaciones una agrupación dedicada al esoterismo. Las explicaciones versaron sobre las tres ramas de la ciencia que allí se estudian y se hizo énfasis en la parte histórica y en la conservación de los equipos de un siglo de antigüedad. Se les explicó que las mediciones estelares se hacen con el micrómetro que tiene dentro una serie de fibras casi invisibles, que son hilos de araña. Posteriormente, en el boletín de la agrupación contaron su experiencia durante la visita y, entre otras cosas, decían que el telescopio del Observatorio Fabra es tan antiguo, que, por dentro, tiene telarañas. Ni la publicación del boletín es una broma, aunque lo parece, ni lo es el hecho de que en el micrómetro hay hilos de araña.



*El micrómetro de hilos del Observatorio Fabra tiene fibras de dos grosores. En la imagen se ven las más gruesas, de 150 micrones; las más delgadas, que forman una cuadrícula, necesitan iluminación externa para poderse ver. (Imagen cortesía del autor)*

El micrómetro es un instrumento de precisión que va en el plano focal del telescopio, con unos hilos fijos y otros móviles, de tal manera que se pueden separar o juntar para medir distancias angulares entre cuerpos celestes. En el del refractor del Fabra, hay fibras de dos grosores distintos: un marco exterior compuesto por cuatro hilos gruesos y, dentro de él una cuadrícula de 4 x 4 cuadros, compuesta por hilos tan delgados, que son invisibles, a menos que se iluminen adecuadamente, bien sea por un medio artificial, o enfocando hacia un cuerpo brillante como la Luna. Originalmente, los gruesos eran hilos metálicos hechos de cuerdas de piano de 150 micrones y los delgados eran hilos de araña de 10 micrones o menos.



*Los hilos de telaraña son tan pegajosos, que aunque esta araña aún no ha terminado todavía de tejer su tela, ya se le han adherido algunas impurezas de las que flotan en el ambiente. (Imagen cortesía del autor)*

El uso de hilos de araña fue una solución magistral al problema de la falta de fibras delgadas, pues las sintéticas, como el nylon, fueron inventadas en la década de 1930. Antes de ese tiempo era imposible conseguir hilos muy finos que fueran tersos y sin pelusas, y aún hoy, décadas después de la invención de los filamentos sintéticos, cuesta conseguir fibras que tengan menos de 15 micrones de diámetro.

Instalar hilos de araña era una tarea de mucha paciencia, como tantas que antiguamente eran hechas a mano por artesanos especializados. Uno podría pensar que no es tan difícil pues basta con salir al jardín y recoger algunos trozos de hilo de uno de esos largos puentes colgantes de los que la araña cuelga su tela. Pero no es tan fácil. Los hilos de la telaraña están diseñados para atrapar insectos en pleno vuelo y para hacerlo están recubiertos en su superficie con una resina pegajosa a la que se adhiere todo lo que hay en el aire, desde un insecto hasta una mota de polvo o un grano de polen. Como los hilos se montan en el plano focal del telescopio, el observador los ve por el ocular como a través de una lupa, amplificados, no sólo ellos sino también todas las impurezas y defectos que tienen. Conseguir los hilos para un micrómetro es, por tanto, un trabajo de laboratorio que empieza por la captura de la araña y termina en la extracción forzada del hilo.



*Alfredo Bonavida fue uno de los últimos técnicos, si no el último, en utilizar hilos de araña para un micrómetro. Hoy [2009], a sus 89 años, recuerda las premuras que tuvo que pasar para poner a punto el refractor del Observatorio Fabra para el regreso del cometa Halley de 1986 (Foto A M Tamayo)*

Una de las últimas personas que realizó ese trabajo para un telescopio, ya en plena era de auge de las fibras sintéticas, fue el señor Alfredo Bonavida, en septiembre de 1985, cuando se estaban preparando los equipos del Observatorio Fabra para el regreso del cometa Halley. Bonavida es doctor en física, especialista en el área de la fonación y del habla, jubilado desde el año 1965, y a los 89 años de edad, todavía sigue activo en su casa, haciendo trabajos de precisión en el campo de las telecomunicaciones y... reparando el micrómetro del refractor del observatorio Fabra, cuando se estropea. Ahora repone los hilos deteriorados por otros de nylon, pero aún recuerda los últimos de araña que instaló en 1985. Para obtenerlos necesitó inmovilizar la araña y lo hizo metiéndola dentro de una pequeña bolsa de plástico. Luego cortó un trocito de la bolsa de tal manera que quedara un pequeño orificio en una de las esquinas y forzó la araña a que se ubicara allí, con el extremo del abdomen asomando por él. Entonces, mirando a través de una lupa, logró enganchar el hilo por medio de un palillo muy fino y empezó a enrollarlo en una horquilla de alambre que tenía preparada para ese efecto. Cuando la araña dejó de producir hilo, la dejó descansar y unas horas más tarde repitió el procedimiento, a pesar de que ya tenía longitud suficiente, unos 3 ó 4 metros de la primera operación. Bonavida montó luego los hilos en el micrómetro, igual a como se haría hoy con fibras sintéticas y los pegó con un adhesivo fuerte de los que ya existían en la década del 80. En 1904 se pegaban con lacre o, en general, con adhesivos derivados de la goma laca. El hilo obtenido con un procedimiento como ese, se conserva limpio porque no tiene resina pegajosa y es

muy delgado porque no necesita mucha resistencia mecánica puesto que la araña no lo produce para atrapar insectos.

Hay que confesar que al reemplazar los hilos de araña por los de nylon, hemos perdido, porque, al ser más gruesos, los cuerpos de magnitud muy débil se esconden detrás de ellos y no se pueden centrar adecuadamente. También hemos perdido en resistencia, puesto que los hilos de araña pueden aguantar el doble de tensión que un nylon común, antes de romperse. (Ciertas fibras sintéticas especiales, como el Kevlar o el Aramide son más resistentes que cualquier material de la naturaleza). Pero esa pérdida no es tan importante puesto que los hilos están dentro del micrómetro y no tienen que ser manipulados para nada. Cuando se estropean es por accidentes que vencerían la resistencia, tanto de la fibra natural, como de la sintética.

Hoy no hay en el mundo muchos astrónomos que utilicen los micrómetros de hilos para hacer sus determinaciones astrométricas, porque la fotografía digital permite hacerlas con mucha precisión en la comodidad del ordenador. Pero los micrómetros antiguos que aún funcionan a la perfección, como el del refractor del Observatorio Fabra, son una muestra del ingenio humano capaz de resolver los problemas más delicados y difíciles, y de la perfección de la naturaleza que, en muchos campos, como en el de las características mecánicas de los hilos de araña, apenas ahora está siendo superada por ese ingenio.