

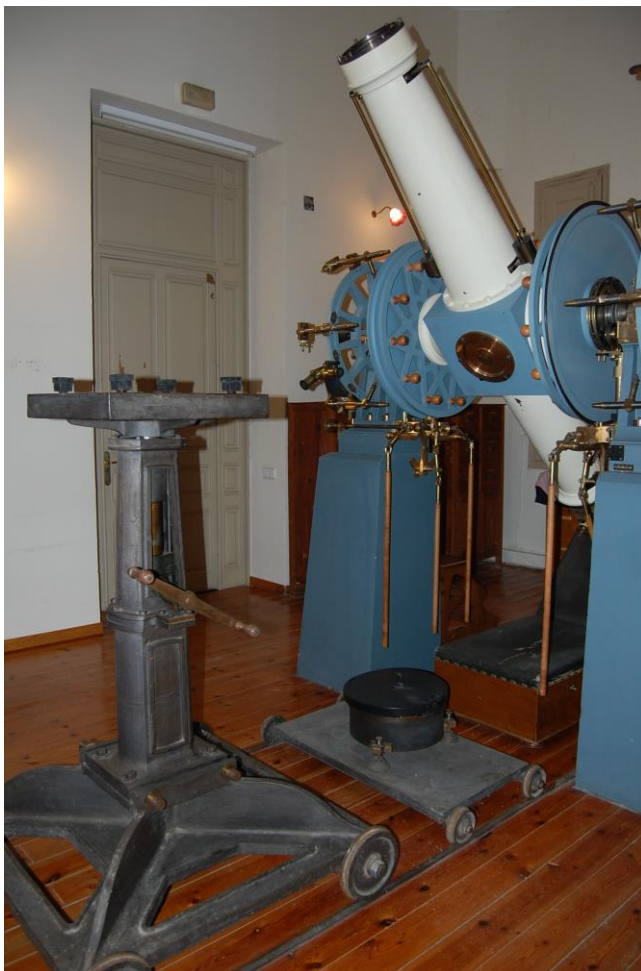
EL ANTEOJO DE PASOS O CÍRCULO MERIDIANO

Antonio Bernal González

Artículo publicado en la revista *Astronomía*, de Madrid, en septiembre de 2010

El anteojo de pasos del Observatorio Fabra se conserva en perfecto estado, a pesar de tener más de un siglo de haber sido montado y más de medio de trabajo continuo.

Este verano se abrió para el público, en exhibición, un extraordinario instrumento que estuvo activo en el Observatorio Fabra de Barcelona durante más de medio siglo. Se trata del anteojo de pasos o círculo meridiano Mailhat de 20 centímetros de diámetro. El equipo está completo con todos sus accesorios, en la misma sala en la que se instaló en 1904 y con los muebles originales: escaleras de madera para acceder a las partes más elevadas y camilla para hacer las observaciones tumbado, mirando hacia el cenit o cerca de él. Para acabar de ambientar el espacio – aunque quizás parezca una forma un poco fúnebre – en él se exhibe la mascarilla funeraria del primer director del observatorio, señor José Comas Solá.



El anteojo de pasos del Observatorio Fabra fue montado en el año 1904 y estuvo activo durante más de medio siglo. Con el montacargas que se ve a la izquierda se levantaba y se le daba media vuelta para asegurar la precisión de la medida y el recipiente que se ve entre el anteojo y el montacargas tenía una superficie reflectante, de mercurio, que permitía reglar el eje vertical. (Imagen cortesía del autor)

Pero, ¿qué es exactamente el anteojo de pasos? ¿Para qué se utilizaba en el observatorio? Era la pregunta que nos hacíamos quienes tenemos como tarea el recibir las visitas que hace el público a ese interesante e histórico centro científico de la ciudad. El encargado de dar la respuesta fue el Doctor José María Codina, su anterior director. Reunidos seis o siete

interesados en el tema, nos explicó los trabajos que se hacían con el instrumento hasta que se dio de baja a finales del siglo anterior, y lo hizo con tal maestría, claridad y sencillez, que cuando terminó su exposición, espontáneamente los presentes rompimos en aplausos.

Los anteojos de pasos son descendientes directos del cuadrante mural que Tycho Brahe hizo instalar en su Palacio de las estrellas, en la isla de Hven, hace ya casi cuatrocientos cincuenta años. Allí mismo, en Dinamarca, la tierra de Tycho, Olaf Roemer inventó a finales del siglo XVII el círculo meridiano con las prestaciones de los que llegaron hasta nuestros días, como el del Observatorio Fabra. La idea con estos instrumentos es leer la declinación (latitud) o su complemento, la altura polar de los cuerpos celestes y el momento exacto del paso de los mismos por el meridiano local. En ese sentido, es un tipo muy singular de telescopio porque con él no se “buscan” los cuerpos celestes sino que se “esperan”: se espera a que crucen el meridiano local para registrar ese instante. Este tipo de medición tiene muchas aplicaciones, tanto astronómicas como geográficas. Si las lecturas se hacen, por ejemplo, con estrellas cuya posición se conoce en el cielo, de ellas se pueden deducir las coordenadas geográficas del lugar de emplazamiento del instrumento; pero también se podrían hacer lecturas con miras a calcular la posición de las estrellas en el cielo (coordenadas de latitud y longitud), no con relación a otras estrellas, como se hace con un telescopio normal, sino de una manera absoluta. Para eso, el instrumento tiene que ser de gran precisión, porque las posiciones de las estrellas deben darse en grados, minutos, segundos y fracciones de segundo.



El astrónomo hacía las observaciones tumbado en la camilla reclinable para estar más cómodo, mientras mentalmente contaba los segundos que escuchaba en el tic tac del reloj sideral. (Imagen cortesía del autor)

¿Cómo puede lograrse tal precisión con un instrumento que trabaja en coordinación con un reloj sideral que marca sólo segundos? Ahí está precisamente lo sorprendente del ingenio humano. El astrónomo anotaba la hora sideral unos minutos antes del paso del astro por el meridiano y se tumbaba en la camilla reclinable a esperar que la estrella apareciera en el campo de visión, mientras mentalmente contaba los segundos que escuchaba en el tic tac del

reloj. Luego registraba el tiempo de paso de la estrella por cada uno de los seis hilos verticales del instrumento – tres antes y tres después del meridiano local. En cada uno de los pasos hacía una interpolación mental de los segundos que iba contando, por ejemplo, su cuenta iba en cuatro... cinco... seis... y la estrella cortaba el primer hilo entre el cinco y el seis, él hacía la interpolación a la décima de segundo y anotaba, por ejemplo, 5,3. Luego hacía lo mismo con cada uno de los hilos restantes y después promediaba los valores, con lo que obtenía un buen estimativo del paso de la estrella por el meridiano, sin importar que allí no hubiera hilo.



Al lado del anteojo está el reloj que marca el tiempo sideral. Un día sideral es el tiempo que tarda una estrella desde que cruza el meridiano hasta que vuelve a hacerlo al día siguiente y es cuatro minutos más corto que el día solar (23h 56 min 4 seg). El péndulo del reloj bate segundos (siderales). A la izquierda se ve la mascarilla funeraria del primer director del observatorio, José Comas Solá. (Imagen cortesía del autor)

Este procedimiento lo seguía durante tres meses con varias estrellas y después de ese tiempo hacía un cambio en el telescopio para asegurarse de que la orientación hacia el meridiano era suficientemente precisa. La maniobra consistía en levantar el telescopio de sus cojinetes, por medio de una grúa y darle media vuelta de tal manera que la parte del eje que miraba hacia el Este lo hiciera ahora hacia el Oeste; entonces repetía las mediciones con las mismas estrellas durante otros tres meses.

Además de la rigurosidad del procedimiento de observación, había otro no menos estricto para asegurar la precisión de las medidas y era el reglaje, que se hacía en varios pasos. La horizontalidad de los cojinetes se fijaba por medio de un nivel de precisión montado en un puente entre ambos extremos del eje; el nivel formaba parte integral del telescopio pero se retraía para no estorbar el campo de visión. La perpendicularidad entre el eje de giro y el eje óptico se verificaba poniendo el anteojo a mirar hacia el nadir (hacia abajo), apuntando a un espejo horizontal. Los hilos del telescopio se iluminaban por medio de una lámpara y el astrónomo miraba a través del telescopio para ver el reflejo de los mismos en el espejo. Entonces regulaba el eje óptico hasta que la imagen de los hilos coincidía con los hilos reales y

así se aseguraba de que el telescopio apuntaba con precisión hacia la vertical. El espejo consistía en un recipiente con mercurio, cuya superficie naturalmente tiende a ponerse horizontal, con lo que se aseguraba la precisión del eje óptico vertical.

Como se ve, el anteojo meridiano es un instrumento en el que se combinan una impecable construcción óptico mecánica con unos ingeniosos procedimientos de observación y de reglaje que permitían obtener unos resultados de increíble precisión. Precisamente hubo un momento en la exposición que nos hizo el Doctor Codina, en el que nos dejó boquiabiertos y fue cuando nos contó que con el Mailhat del Observatorio Fabra se habían logrado detectar pequeñas variaciones en la dirección del eje terrestre: unos pocos metros en los más de seis mil kilómetros de radio que tiene la Tierra.