



CONJUNTO

ISSN - 16652665

• Donde la ciencia se convierte en cultura •

ISSN - 16652665

- Donde la ciencia se convierte en cultura •

UN VIAJE POR EL

UNIVERSO

Mexicanos en las ligas mayores de la Astronomía

Nuevos ojos en México
para explorar el Cosmos
GTM

Van Gogh, la voz nocturna



El otro “gran”



Itziar Aretxaga*

A 7 000 km de distancia del territorio nacional, los científicos mexicanos contamos con un telescopio profesional de tecnología de punta, algo poco conocido para el público en general: El Gran Telescopio Canarias (GTC). Como su nombre indica, se encuentra en las Islas Canarias (España), en la cima de un volcán de cono colapsado, el Roque de los Muchachos, en la isla de La Palma. Lo llamo el otro “gran” porque para muchos de mis compañeros de filas y para mí misma, el Gran con mayúsculas de la Astronomía Mexicana es el Gran Telescopio Milimétrico, situado en el volcán Tliltépetl del estado de Puebla.

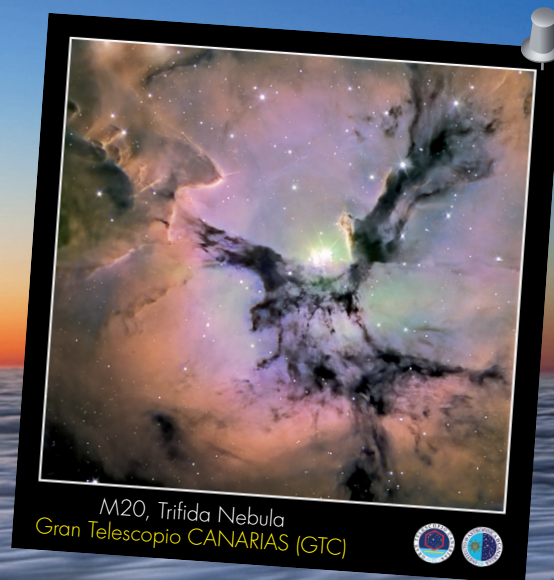
*Investigadora del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)



Imagen ojo de pez del interior de la cúpula del GTC.

El telescopio canario se ha construido gracias a una colaboración entre España, que es el socio mayoritario (90 por ciento), México (5 por ciento) y la Universidad de Florida en Gainesville, Estados Unidos (5 por ciento). Se trata del telescopio óptico más grande del mundo en la actualidad, con 10.4 m de diámetro de superficie reflectora principal.

En vez del diseño clásico de un espejo primario de una sola pieza, con curvatura hiperbólica, responsable de recolectar la luz proveniente de los objetos celestes, se optó por un diseño de espejo segmentado, que es mucho más ligero, y no sufre las deformaciones de una pieza monolítica de gran peso. El diseño segmentado ya se había experimentado exitosamente en telescopios de tamaño similar como los Keck de 10 m situados en la isla Hawaii (EU). La superficie reflectora principal es así: un ensamblado de 36 hexágonos de 0.936 m de lado, cada uno con la curvatura correspondiente que tiene en esa sección un espejo hiperbólico monolítico de 10.4 m de diámetro. Estos segmentos hexagonales son muchísimo más fáciles de fabricar que el espejo monolítico, pero la dificultad reside en alinear el rompecabezas y conseguir que la imagen que dichos segmentos formen, esté en foco, es decir, sea nítida. El proceso de alineado está controlado por computadora y funciona en bucle en tiempo real: 168 sensores registran la posición de los segmentos (uno por cada lado de hexágono en contacto con otro), y mediante el programa de control se envían comandos a 108 dispositivos de posicionamiento (tres por hexágono) para corregir la colocación de los segmentos.



M20, Trífida Nebula
Gran Telescopio CANARIAS (GTC)

Imagen en falso color de la nebulosa Trífida (M20) obtenida con GTC a través de la combinación de tres bandas anchas centradas en 481nm, en azul, en 641nm, en verde y en 970nm, en rojo. Autor: Oficina de proyecto GTC.

La luz reflejada por el espejo primario hiperbólico es focalizada por un espejo secundario parabólico de 1.18 m de diámetro que se encuentra suspendido a 14.7 m sobre el primario, y éste a su vez lo envía hacia el centro del primario hasta que es interceptado por un espejo plano terciario, que se coloca por delante del primario, y que dirige la luz a los instrumentos de registro.

El GTC cuenta en la actualidad con dos instrumentos de primera generación: la cámara óptica OSIRIS (del inglés, *Optical System for Imaging and low-intermediate Resolution Integrated Spectroscopy*), que produce imágenes y espectros en las longitudes de onda del visible (365 a 1000 nm) y la cámara *CanariCam* (*Canarias Camera*), que opera en el infrarrojo medio para producir imagen y espectros entre 7.5 y 25 μm . El primero opera desde 2009, cuando se inauguró el telescopio oficialmente, mientras que el segundo se encuentra en pruebas de ingeniería de acoplamiento a los subsistemas del telescopio, y se prevé que entre en operación para explotación científica en 2012.

Puesto que GTC no es el primer telescopio de 10 m de diámetro que entra en operación en el mundo, gran parte de su éxito reside en que la instrumentación acoplada sea novedosa y proporcione técnicas que no estén disponibles en otros telescopios de gran tamaño. Dos modos de operación son realmente únicos en telescopios de esta clase: los filtros sintonizables de la cámara OSIRIS y la polarimetría de la cámara *CanariCam*.

Las imágenes que los astrónomos adquirimos en estos telescopios suelen realizarse en intervalos de longitud de onda preseleccionados. De forma clásica se construyen piezas de vidrio que filtran la banda de longitudes de onda deseada: un filtro por cada banda. El problema surge cuando se quiere observar objetos distantes. La expansión del Universo agranda progresivamente la longitud de onda de la luz emitida por las galaxias, de manera que la luz registrada en el intervalo de longitudes de onda de filtrado por el vidrio corresponde a lon-

gitudes de onda más cortas emitidas por la galaxia. A este efecto lo llamamos *corrimiento al rojo de la luz*, que es más y más grande cuando las galaxias son más y más distantes. Si queremos, por lo tanto, registrar la emisión del hidrógeno a 656.3 nm, el filtro que selecciona las longitudes de onda de esta línea en un laboratorio no sirve para una galaxia lejana, sino que tendremos que cortar un nuevo vidrio que filtre en longitudes de onda más largas, especialmente diseñado para galaxias a esa distancia.

Para evitar este tipo de problemas se han desarrollado sistemas de vidrios a cortas distancias (escalas de micrómetros) que permiten, cambiando la distancia entre los vidrios, seleccionar diferentes intervalos de longitud de onda.

CanariCam ya ha sido probada en el telescopio, obteniendo imágenes infrarrojas, aunque la coronografía y polarimetría no han sido aún implementadas en las campañas de ajustes y pruebas, antes de que empiece la toma de datos científicos.

Los telescopios ópticos mexicanos más grandes hasta la entrada en funcionamiento de 1 GTC tienen tamaños de 2.1 m de diámetro: El telescopio del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir (Baja California) y el del Observatorio Astrofísico *Guillermo Haro* de Cananea (Sonora). Estos telescopios se construyeron a finales de la década de los 70 y mediados de la década de los 80, y aunque siguen en plena explotación científica, se habían quedado pequeños para muchos de los problemas científicos que la comunidad mexicana

anhelaba resolver. La inauguración del GTC en el 2009 ha dado nuevas herramientas de estudio a nuestra comunidad. Ya contamos con un gran telescopio óptico, El otro "gran", con el que explorar el Universo de los objetos astronómicos débiles y distantes.

Autor: Pablo Bonet (GTC).

