El radiotelescopio del Instituto de Geofísica de la UNAM

Por Oscar Peralta Rosales

reportaje

En las últimas cuatro décadas, las técnicas de observación astronómica se han visto enriquecidas gracias al desarrollo de la llamada *radiotelescopía*, que se encarga de estudiar al Universo mediante el análisis de la energía que llega a la Tierra en forma de ondas de radio. El doctor Américo González, quien realizó sus estudios de licenciatura en Física en la Facultad de Ciencias, de doctorado en Física Espacial en el *Imperial College* de la Universidad de Londres y un posdoctorado en el *Jet Propulsion Laboratory* (JLP) en Pasadena, California, conversó con ***El faro*** y describió el proyecto que tiene a su cargo sobre el radiotelescopio que el Instituto de Geofísica de la UNAM construye en el municipio de Coeneo, Michoacán, para estudiar las manifestaciones de la actividad solar y el clima espacial.

Las eyecciones de masa coronal del Sol son una de las manifestaciones de actividad solar que más preocupan, ya que pueden crear tormentas magnéticas en nuestro planeta. Las tormentas alteran las radiocomunicaciones y dañan satélites y líneas de alta tensión. Por eso, los estudios de la actividad solar, del estado del viento solar y del entorno magnético de la Tierra son importantes para la comunidad científica internacional. El clima espacial tiene una enorme importancia, no sólo por los aspectos en física de plasmas, sino también por sus repercusiones en la vida diaria. Uno de los objetivos de los estudios de la actividad solar es predecir cuánto tardará en llegar a la Tierra y cómo afectará su campo geomagnético un evento que justo acaba de ocurrir en la superficie del Sol. Las respuestas a estas preguntas permitirán conocer con uno o dos días de antelación, la ocurrencia de una tormenta geomagnética intensa, con lo cual se podrían tomar algunas medidas para disminuir los daños en las radiocomunicaciones y los satélites artificiales.

Radiotelescopios de centelleo interplanetario (CIP)

El primer radiotelescopio dedicado a estudios del viento solar fue creado en Cambridge, Inglaterra, a finales de la década de los setenta por el grupo del Profesor Antony Hewish (premio Nobel de Física en 1972). Él demostró que es posible monitorear el viento solar mediante la telescopía de radio. La intensidad de la señal de las fuentes de radio (principalmente cuásares y pulsares) es modulada por la microturbulencia del viento solar y presenta oscilaciones similares al centelleo de las estrellas. De esta manera, la observación diaria de un número importante de fuentes (alrededor de mil) permite hacer mapas de qué tan perturbado se encuentra el viento solar.

Proyecto del radiotelescopio de la UNAM

La construcción de un radiotelescopio en México que permita detectar el centelleo interplanetario tiene como objetivo principal estudiar el viento solar, así como medir y rastrear las perturbaciones de gran escala en el medio interplanetario. Además, con este radiotelescopio se pretende formar parte de una red mundial de observatorios de centelleo interplanetario, lo que permitirá mejorar los análisis sobre las perturbaciones y evolución a gran escala del viento solar en su trayectoria hacia la Tierra.

Una de las ventajas que tendrá el radiotelescopio de la UNAM por la ubicación geográfica en latitudes bajas (19°:44m:48s), es que evitará tener problemas de ruido ionosférico intenso,

como el que ocurre en latitudes más altas. Además, las observaciones no se verán afectadas por el electrochorro ecuatorial, debido a que la latitud tampoco es tan baja.

El proyecto de construcción del radiotelescopio ha constado de dos etapas. La primera fue la construcción de un prototipo en Teoloyucan, Estado de México, con la colaboración de instituciones de los Estados Unidos y de la India. Con el prototipo se logró la formación de un equipo de técnicos mexicanos capacitados especialmente para construir un arreglo dipolar de gran área, adaptar el equipo electrónico, así como para adquirir y calibrar los equipos de medición. De igual modo, se encargarán de verificar los diseños y materiales que se emplearán en el radiotelescopio final.

La segunda etapa consta de la construcción del radiotelescopio final en Coeneo, Michoacán, el cual es similar al del observatorio de Cambrigde, pero con un mejor diseño y con tecnología más moderna.

Frecuencia protegida por la Comisión Federal de Telecomunicaciones

El elemento más importante en el diseño de una antena es su frecuencia de operación. El ruido electromagnético generado por la actividad de la vida diaria en las ciudades modernas (industrias, radio, televisión, teléfonos celulares, aparatos electrodomésticos, etc.) perjudica peligrosamente los estudios científicos que se realizan con las recepciones de ondas interplanetarias de radio. En México no existía oficialmente una banda dentro del espectro de radio asignada y protegida para fines de investigación científica, por lo que fue necesario tramitarla ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Gracias a las gestiones realizadas por los miembros del proyecto se logró que la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico, y la Dirección General de Políticas y Normas de Comunicaciones de la SCT asignaran la banda de frecuencia de 138.9 a 140.4 MHz para uso exclusivo de la investigación espacial.

Red Mundial de Observatorios de CIP

Para poder estudiar el viento solar y las perturbaciones de gran escala que salen del Sol de una manera sistemática con la técnica del CIP, es necesario combinar mediciones de radiotelescopios ubicados en diferentes longitudes geográficas. Lo anterior se debe a la rotación de la Tierra; para “seguir” al Sol es necesario que haya siempre un radiotelescopio terrestre del lado día. El nuevo radiotelescopio del Instituto de Geofísica formará parte de una red mundial con observatorios de otras longitudes, tales como el radiotelescopio del *National Centre for Radio Astrophysics* (NCRA) en Pune, India; los del *Solar Terrestrial Environment Laboratory* (STEL) en Nagoya, Japón, y el *European Incoherent Scatter Radar* (EISCAT) en el norte de Escandinavia. Al considerar la latitud para cada observatorio, 0° para Inglaterra, 72° para India, y 260° para México, se podrá formar un triángulo de observación, que permitirá el barrido del cielo tres veces por día, permitiendo la observación ininterrumpida de las perturbaciones del Sol en su trayectoria hacia la Tierra.