

INFORME PRENSA

HISTORIA

Casi todo el conocimiento del Universo, acerca de las estrellas y del espacio entre ellas, de los sistemas estelares, de su distribución cinemática y dinámica ha sido obtenido de información recogida por el astrónomo bajo la forma de radiación electromagnética. Por miles de años, la humanidad sólo pudo tener acceso a los misterios del Universo a través de las observaciones llevadas a cabo en la denominada **ventana óptica** del espectro electromagnético.

Hacia 1930 la ventana óptica se ensanchó un poco hacia el ultravioleta e infrarrojo cercano. Las investigaciones de los astrónomos se encontraban restringidas a ese rango de frecuencias ya sea porque la atmósfera terrestre bloquea la radiación fuera de esa ventana, o por la ausencia de instrumentos capaces de recoger la radiación que cae sobre la superficie de nuestro planeta en otras zonas del espectro electromagnético.

La situación cambió notablemente hacia 1931 cuando Karl Jansky detectó, por primera vez, usando una rudimentaria antena y equipos electrónicos, radiación originada en el Universo a una longitud de onda de 14,6 metros. Esa observación marcó el nacimiento de una nueva técnica de observación astronómica: la **radioastronomía**.

RADIO ASTRONOMÍA

Es una rama de la astronomía que explora el Universo detectando radiación electromagnética que es emitida por los cuerpos celestes en la denominada **banda de radio del espectro electromagnético**.

La atmósfera que rodea a nuestro planeta permite el paso de las ondas de radio hasta la superficie del mismo siempre y cuando ninguno de los constituyentes de la atmósfera absorba en forma importante la radiación que incide desde el espacio sobre la Tierra. La denominada ventana de radio se extiende desde frecuencias tan bajas como 15MHz (longitudes de onda del orden de 20m) hasta frecuencias tan altas como 900GHz (longitudes de onda del orden de 0.3mm).

Las **señales** que se observan en la banda de radio son generalmente **muy débiles**, por lo que para poder detectarlas se deben utilizar **grandes antenas**, o grupos de antenas más pequeñas trabajando en paralelo. La mayoría de los radiotelescopios utilizan una antena parabólica para concentrar las ondas recibidas en una zona denominada foco de la antena. En dicha zona se encuentran localizados elementos electrónicos que amplifican las señales recibidas, que posteriormente son objeto de estudio por parte de los astrónomos.

Otros aspectos inherentes a la Radioastronomía son **el diseño de receptores de alta sensibilidad** y el software que controla los radiotelescopios, que permite la adquisición de la información y el posterior análisis de las observaciones

Cuando los objetivos científicos requieren del uso de gran resolución angular (la posibilidad de detectar objetos de tamaños angulares muy pequeños) el uso de una sola antena puede no ser suficiente. En ese caso las señales recibidas en varias antenas de menor tamaño pueden ser combinados electrónicamente simulando un instrumento de mucha mayor envergadura física. Este instrumento se denomina radio-interferómetro. En los mismos, las antenas pueden llegar a encontrarse separadas por distancias de miles de kilómetros.

La radioastronomía ha ocasionado un importante incremento en el conocimiento astronómico, particularmente con el descubrimiento de muchas clases de nuevos objetos tales como los pulsars, cuásars, galaxias activas y el de la radiación de fondo de microondas.

Interferometría

La interferometría es una familia de técnicas utilizadas en múltiples ciencias, entre ellas la radio astronomía, que consiste en combinar la luz u ondas electromagnéticas, como principio de superposición proveniente de diferentes receptores, telescopios o antenas de radio para obtener una imagen de mayor resolución.

Esta técnica trabaja superponiendo las señales de ondas de los diferentes radiotelescopios en un principio donde las ondas se hacen coincidir con las mismas fases. Así se crea un telescopio combinado que tiene el tamaño de las antenas más apartadas en el arreglo.

El “Very Long Baseline Interferometry” (VLBI) consiste en recibir las ondas de una misma fuente en diversas antenas. En cada antena la información es apareada con información del tiempo, usando un reloj atómico local y almacenando para posteriores análisis en disco duro. Al correlacionar la información de diversas antenas se logra una mayor precisión angular por lo cual se obtienen imágenes con mayor resolución.

ACTUALIDAD ARGENTINA

Hoy en día existen 126 radio-observatorios distribuidos en 36 países. El Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) es pionero en la investigación radioastronómica en América Latina. Inició formalmente sus actividades en marzo de 1966. El IAR está ubicado dentro del Parque Pereyra Iraola y ocupa un predio de seis hectáreas. Sus principales instrumentos de observación son dos radiómetros, cada uno con un reflector principal de 30 metros de diámetro, denominados Antena I y II respectivamente.

Por otra parte en el año 2016, se inauguró el Radio Telescopio de 6 metros de diámetro instalado en el Observatorio Argentino Alemán de Geodesia (**AGGO**), en la ciudad de La Plata. El AGGO contribuirá a mejorar el Marco de Referencia Terrestre Internacional (ITRF6) en el hemisferio sur, en general, y en América Latina y la Argentina, en particular.

Otro proyecto actualmente en desarrollo es el denominado **LLAMA** (acrónimo de Large Latin American Millimeter Array). Es un emprendimiento científico y tecnológico conjunto de Argentina y Brasil, cuyo objetivo es instalar y operar un radiotelescopio de 12 metros de diámetro, capaz de realizar observaciones astronómicas en longitudes de onda milimétricas y submilimétricas. El proyecto es financiado por la Secretaría de Articulación Científico-Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) de Argentina y la Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) de Brasil. Será operado por el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR-CONICET-CIC) y la Universidad de San Pablo (USP), en nombre de Argentina y Brasil, respectivamente.

RADIO TELESCOPIO

Un radiotelescopio está formado por cuatro partes fundamentales: **antena, sistema de posicionamiento, receptor y sistema de adquisición/procesamiento de datos**. El sistema de posicionamiento de la antena dirige la misma a la posición que se desea observar y el reflector o parábola principal de la antena recolecta la señal proveniente de esa zona. El receptor radioastronómico es el encargado de tomar la energía suministrada por la antena y de acondicionar la misma a niveles y frecuencias adecuadas para su registro. La adquisición y procesamiento de datos se realiza mediante un sistema de computación dedicado.

RADIO TELESCOPIO CART

CARACTERISTICAS PRINCIPALES

- Reflector primario 40 m de diámetro
- Reflector secundarios 4.2 m
- Banda operativa Fase I: S (2 - 4Ghz) y K (18 - 26Ghz)
- Banda operativa final: L, C, X, Ku, K, Ka, K y Q (1- 45Ghz)
- Presupuesto estimado Obra Civil: **\$100 millones de pesos**
- Costo radiotelescopio y receptores: **\$240 millones de pesos**
- Fase de construcción y ensamble: **150 operarios**
- Fase operativa: **15 científicos, técnicos, ingenieros.**

APLICACIONES GEODÉSICA:

Los radiotelescopios han permitido mejorar en dos órdenes de magnitud la precisión con que se determina la posición de la Tierra en el espacio, en comparación con los instrumentos astronómicos que se utilizaban clásicamente para esa finalidad.

Esa mejora ha permitido el desarrollo de nuevas tecnologías satelitales de observación de la Tierra y de navegación, cuyo funcionamiento requiere conocer la órbita de los satélites con gran exactitud.

En la actualidad, la red global de radiotelescopios usados con fines astrométricos y geodésicos cuenta con unos cincuenta instrumentos operativos, la gran mayoría de los cuales está concentrados en el hemisferio norte.

Esa asimetría norte - sur redundante en una degradación de la precisión con que determinan los parámetros asociados al hemisferio sur; por ejemplo: las posiciones de las radio fuentes, las posiciones de las estaciones terrestres o las órbitas de los satélites están mejor determinadas en el hemisferio norte que en el sur.

La instalación de CART en la Argentina contribuirá a mejorar la cobertura global de la red de radiotelescopios y, consecuentemente la determinación de los parámetros astro-geodésicos en nuestro hemisferio y, en especial, en la Argentina.

Entre los tópicos de investigación que podrían abordarse con las mediciones de CART se destacan:

- Mejora del Sistema de Referencia Celeste Internacional (ICRF por sus siglas en ingles) en el hemisferio sur.
- Mejora del Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRF por sus siglas en ingles) en el hemisferio sur.
- Mejora de la red geodésica nacional argentina.
- Mejora en la determinación de los parámetros de orientación de la tierra (EOP por sus siglas en inglés).
- Mejora de la determinación de las irregularidades de la rotación de la tierra.
- Mejora en la determinación de las órbitas satelitales en el hemisferio sur.
- Mejoras en el rastreo y la telemetría de las misiones espaciales argentinas.

“Dr. Claudio Brunini, Observatorio Argentino - Alemán de Geodesia (AGGO), CONICET”

APLICACIONES ASTRONÓMICAS:

Con el agregado de receptores operando a mayores frecuencias que las de uso geodésico, en el rango de 27 a 46 GHz y superiores, el radiotelescopio se convierte en un instrumento de primera calidad para investigaciones astronómicas de interés para los astrónomos argentinos y chinos. Cabe acotar que la calidad de superficie de la antena construida en China admite sobradamente su uso en este rango del espectro.

En particular, en la franja de 31 a 45 GHz (bandas Ka y Q), estaría operando en la llamada Banda 1 del **radiotelescopio LLAMA** que Argentina y Brasil están instalando en la Puna Salteña, con la particularidad de ofrecer una resolución angular 3 veces superior a LLAMA (por ser una antena más grande) y, lo que es mejor aún, abriendo la excelente posibilidad de **hacer interferometría de gran línea de base** (entre Salta y San Juan), lo cual lo convertiría en el **mejor recurso astronómico del Hemisferio Sur** para investigar en ese rango.

Cabe mencionar que ya hay colaboraciones científicas iniciadas entre grupos argentinos y chinos, que se beneficiarían especialmente con la utilización del radiotelescopio CART para su investigación (tales como el estudio de zonas de formación de estrellas nuevas, detección de máseres de amoníaco y formaldehído en nubes interestelares chocadas por supernovas, etc.) y la instalación en el país de esta antena beneficiaría las investigaciones de una comunidad numerosa.

“Dra. Gloria Dubner, Instituto de Astronomía y Física del Espacio” CONICET-Univ. de Buenos Aires