

RADIOASTRONOMIA  
en la  
ARGENTINA

Fernando R. Colomb  
Emilio M. Filloy

RADIOASTRONOMIA EN LA ARGENTINA (1)

\*

\*\*

Fernando R. Colomb y Emilio M. Filloy

Instituto Argentino de Radioastronomía #

\* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.-

\*\* Miembro de la Carrera del Técnico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.-

# Este Instituto funciona por convenio entre las siguientes instituciones: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires, Universidad Nacional de Buenos Aires y Universidad Nacional de La Plata y con el apoyo de la Carnegie Institution of Washington.

(1) TRABAJO ENVIADO AL DR. LANDI-DESSY PARA SER PUBLICADO EN  
"EVOLUCIÓN DE LAS CIENCIAS EN LA REP. ARG. 1923-1972"

En un viaje realizado por diversos países de Latinoamérica el Dr. Merle Tuve, Director del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Carnegie Institution of Washington (CIW), en el año 1957, exploró las posibilidades de interesar a científicos y técnicos en comenzar las actividades radioastronómicas en el país. A raíz de éstas gestiones, la Universidad Nacional de Buenos Aires, crea con fecha 13 de noviembre de 1958 la Comisión de Astrofísica y Radioastronomía (CAR) integrada por el Dr. Felix Cernuschi, el Ing. Humberto Ciancaglioni y el Dr. Enrique Gaviola actuando este último como Presidente de dicha Comisión.

En el año 1958 la Institución Carnegie envía los primeros componentes para la construcción de un Interferómetro Solar que trabajará en la frecuencia de 86 MHz. <sup>①</sup>→ La construcción de este equipo se realiza en gran parte en las dependencias del CAR y su instalación se efectúa en los terrenos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Consistía de 16 antenas Yagui, conectadas en fase a lo largo de una línea este-oeste de 1000 metros de longitud. Si bien este equipo no produjo resultados de gran interés científico, permitió adquirir una valiosa experiencia en esta nueva rama de la astronomía además de despertar el interés por ella, tal es así que después de realizada esta experiencia se concreta el viaje de varios técnicos argentinos, los Ingenieros Omar H. González Ferro y Rodolfo Marabini y los Sres. Valentín Borjakoff y Angel Gomara, a la Carnegie Institution of Washington para adquirir experiencia en la construcción de un equipo para la investigación de la línea de 21 cm del hidrógeno neutro y de un Físico, Lic. Wolfgang Pöppel a la Universidad de Leiden en Holanda para perfeccionar sus estudios en Radioastronomía. Con propósitos similares la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs.As. decide becar a 2 Ingenieros, Ing. Rubén Dugatkin y Emilio M. Filloy, para trabajar en el National Radio Astronomy Observatory de los EE.UU.

A raíz de la envergadura de los proyectos a realizar en este nuevo campo de la ciencia, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas conjuntamente con la Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov.de Bs.As. y de las Universidades Nacionales de Buenos Aires y La Plata, crea en su 96<sup>o</sup> Reunión del 27 de abril de 1962 el Instituto Nacional de Radioastronomía (más tarde el Instituto Argentino de Radioastronomía) que cumplirá las funciones de promover y coordinar la investigación y desarrollo técnico de la Radioastronomía en sus diversos aspectos y además de colaborar en la enseñanza de la misma.

La Carnegie Institution of Washington se compromete a enviar lo necesario para la construcción de una antena parabólica de 30 metros de diámetro juntamente con un receptor que trabajará en la frecuencia de 1420 MHz. A mediados de 1963 llegan los primeros embarques de la CIW conteniendo material para la primera antena y en noviembre de ese mismo año comienzan las tareas de su construcción en los terrenos del Parque Pereyra Iraola cedidos al IAR por la Provincia de Bs.As. Paralelamente se comenzó la construcción del equipo receptor. El disco parabólico fue terminado en un año y puesto en funcionamiento parcial juntamente con un receptor de 10 canales. Después de varios ajustes se detectó hidrógeno por primera vez el 11 de abril de 1965. A mediados de febrero de 1966 se había completado el montaje de la antena y el receptor de 56 canales. Además se comenzó a construir una segunda antena de las mismas características que la primera. La inauguración del Instituto se realizó el 26 de marzo de 1966.

El primer Director del IAR fue el Dr. Carlos M. Varshavsky y el Dr. Carlos Jaschack el Sub-Director quienes, asistidos por un activo grupo de 6 personas, los Ingenieros Rubén Dugatkin, Omar H. González Ferrer y Emilio M. Filloy, el Lic. E. Bajaja y los Sres. Valentín Boriakoff y Fernando R. Colomb, hicieron posible la puesta en marcha del Instituto.

### ANTENA Y EQUIPO RECEPTOR

La antena es de 30 metros de diámetro en montura equatorial. Pesa ~~cerca~~ 30 toneladas y tiene un cubrimiento del cielo de  $\pm 30^\circ$  en ángulo horario y de  $-9^\circ$  al polo sur en declinación. La precisión mecánica de apuntado es del orden del centésimo de grado y la tolerancia de su superficie en los puntos de ajuste es de  $\pm 3$  mm. con respecto al parabolóide ideal. Una malla de aluminio expandido permite su uso hasta una longitud de onda de 6 cm. Los alimentadores se instalan en el foco del parabolóide, en una plataforma. La estructura central de la pantalla, el sistema de movimiento y el pedestal de soporte son de acero, las costillas del disco y sus vínculos son de aluminio. Dos sistemas propulsores independientes (ángulo horario y declinación) permiten el movimiento de la pantalla con 2 velocidades y en ambos sentidos. Los motores son de 1/4 de HP para el movimiento lento (seguimiento en ángulo horario) y de 2 HP para el rápido. Las relaciones de velocidades son de aproximadamente 1:40.

El primer receptor utilizado contaba con un mezclador en su cabezal, con una temperatura ruido equivalente a los 800 °K aproximadamente. La salida era analógica, sobre papel de registrador. Un banco de 56 filtros de 10 KHz de ancho y separados por 19 KHz y sus respectivos amplificadores dividen el espectro centrado en 2.5 MHz. El sistema utilizado era de comparación en frecuencia para lo cual 2 frecuencias de aproximadamente 350 MHz con una diferencia de 1.5 MHz se conmutaban en la entrada de un cuadruplicador el cual suministraba 1390 MHz del oscilador local. Detectadas las señales provenientes de los 56 canales, se integran y luego se leen las tensiones respectivas mediante una llave mecánica, registrándose la lectura en un registrador potenciométrico. (X) Este receptor sufrió en los años siguientes diversas modificaciones a fin de permitir el aumento de la sensibilidad y la eficiencia en la

adquisición de datos. Se incorporó un amplificador paramétrico y una salida digital. Se amplió las posibilidades del sistema mediante amplificadores de banda ancha para observación en el continuo y con la utilización de un integrador multicanal digital para permitir la integración durante varias horas.

② Paralelamente a la construcción de la antena y del equipo receptor para 21 cm se desarrolló en el IAR un grupo que trabajó en radioastronomía solar. Para ello contaron con el interferómetro de 86 MHz, cedido al IAR por la Universidad Nacional de Bs.As. y con un radiotelescopio compuesto de una antena parabólica de 2 m de diámetro y de un receptor para la banda de 11 cm construido en los laboratorios del IAR. Las primeras franjas de interferencias se observaron el 20 de Junio de 1964 y el equipo para 11 cm comenzó a funcionar en 1966. A partir de esta fecha se realizaron mediciones diarias del flujo solar durante 2 años que eran enviadas para su compilación al Aeronomy and Space Data Center en Boulder, Colorado, EE.UU. y publicado mensualmente en el Solar-Geophysical Data (comprehensive reports). Además este grupo participó activamente en observación del eclipse total del sol del 12 de noviembre de 1966 para lo cual trasladó el equipo de 11 cm a las cercanías de la ciudad de Corrientes. Estas tareas fueron realizadas por el IAR hasta fines del año 1968. En la actualidad investigaciones en radioastronomía solar son realizadas por un grupo perteneciente al Observatorio Nacional de La Plata y otro a la Comisión Nacional de Estudios Geo-Heliofísicos.

#### ACTIVIDADES Y PLANES FUTUROS

Los programas de investigación del IAR giran alrededor de 2 temas principales que son el estudio de la distribución del hidrógeno atómico en gran y pequeña escala de nuestra galaxia y en el estudio de la distribución de hidrógeno en otras galaxias, en particular en las Nubes

de Magallanes. Además se patrulla periódicamente el centro galáctico en las frecuencias de 1420 y 2695 MHz con el objeto de detectar posibles pulsos radiocelétricos que podrían estar asociados con eventos gravitacionales.

La segunda antena, que está en su fase final de construcción, podrá desplazarse a lo largo de una línea norte-sur hasta una distancia de 800 metros de la primera, constituyendo de esta forma un interferómetro de base variable. La reciente incorporación de 4 amplificadores paramétricos de muy bajo ruido y que pueden operar entre 1000 y 1500 MHz permitirán encarar nuevos temas de investigación, entre ellos nubes de hidrógeno neutro de alta velocidad, otras líneas interestelares como las de recombinación del hidrógeno, la línea, todavía no detectada del ión del hidrógeno molecular, etc.. También con la utilización del interferómetro, será posible estudiar con mayor detalle ciertas regiones de nuestra y otras galaxias.

El Instituto, desde su creación ha facilitado sus instalaciones para que estudiantes de diversas Universidades del país realicen sus trabajos de seminario y tesis de doctorado. Además desde el año 1969 estudiantes del último año de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata han realizado diversas tareas de desarrollo en el Departamento de Electrónica.

También es frecuente la visita al IAR de destacados radioastrónomos de diversas partes del mundo, como así también la concurrencia del personal científico y técnico del Instituto a diversos observatorios radioastronómicos de otros países.

En la actualidad el IAR cuenta con 25 personas para la realización de su labor científica, técnica y administrativa, bajo la dirección del Dr. Kenneth C. Turner.-

### LEYENDA PARA LAS FIGURAS

- 1) La antena parabólica de 30 m del Instituto Argentino de Radioastronomía.-
- 2) Consola de Control del radiotelescopio del Instituto Argentina de Radioastronomía.-
- 3) Vista parcial del Instituto Argentino de Radioastronomía, donde puede verse la 2da. antena en construcción, y a la derecha el tripodo donde irá montada.-
- 4) Diagrama en bloque del receptor de líneas del Instituto Argentino de Radioastronomía. Lo que está dentro del recuadro punteado se ubica en el foco de la antena.-