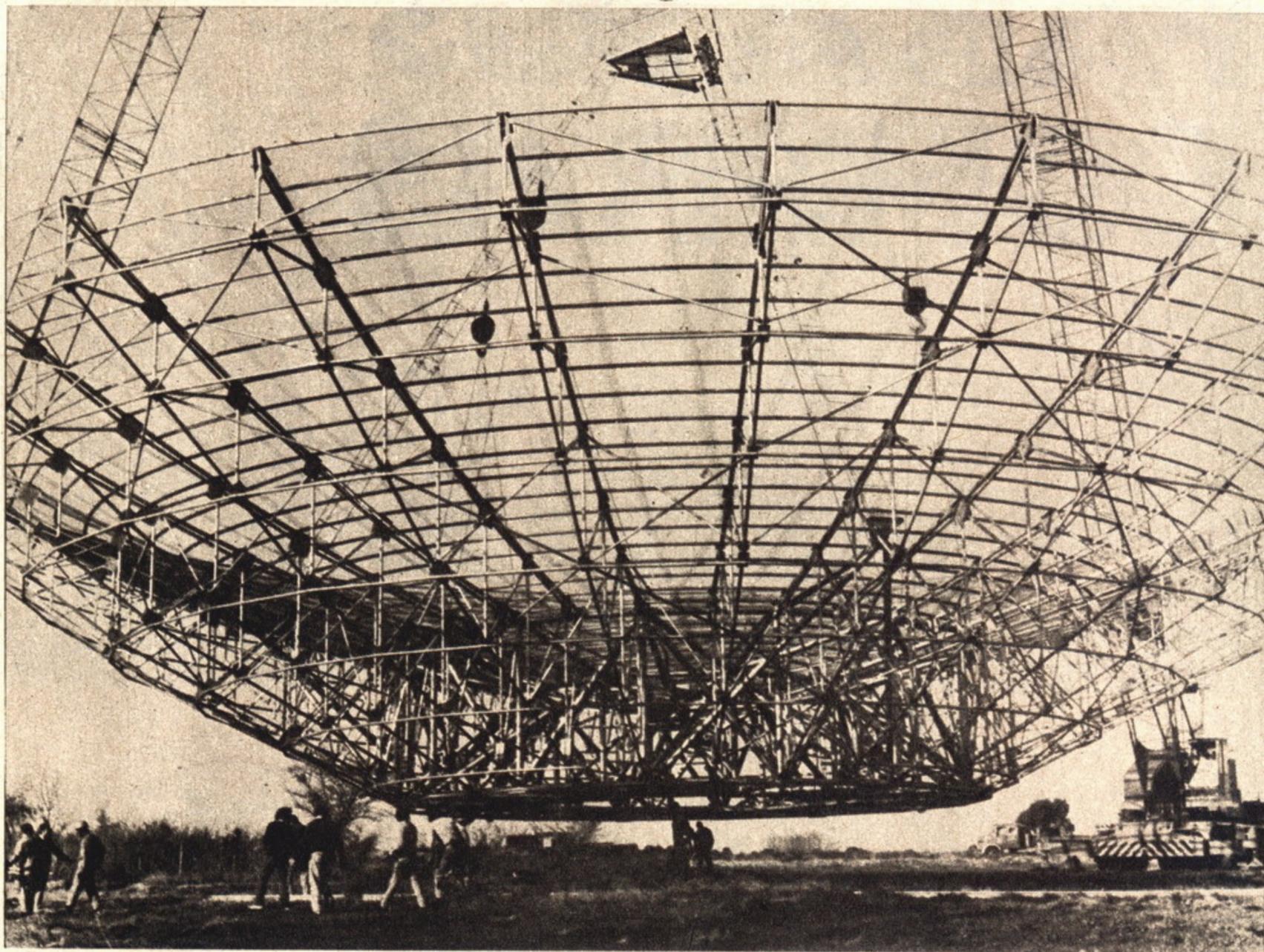


Instituto Argentino de Radioastronomía

por ARGOS



**La estructura parabólica —de acero y aluminio—
mediante la cual se le van robando secretos al
espacio interestelar.**

En pleno bosque, en lo que hace mucho tiempo era el parque Pereyra Iraola, en Villa Elisa, provincia de Buenos Aires, localidad próxima a la ciudad de La Plata, se abre la entrada a un pequeño camino pavimentado que, luego de recorrer unas diez cuadras, nos deja en los terrenos del Instituto Argentino de Radioastronomía. Claro que, algo antes en el tiempo y en el espacio se adivina el arribo gracias a las características antenas ("de radar", las designó un informante ocasional a quien inquirimos sobre el lugar), entre las cuales destaca una de 30 metros de diámetro, similar a la que se colocaba en su soporte el día de nuestra visita.

Nos dirigimos a un grupo de gente joven a fin de que alguien nos condu-

jera ante algún directivo del Instituto o nos indicara la manera de encontrarlo por nuestros propios medios; uno de ellos se nos presentó como subdirector en ejercicio de la Dirección, con lo que recibimos la primera sorpresa, que no sería la última. Claro que esperábamos enfrentarnos, a nivel directivo, con alguna persona acorde en años con los de la ciencia astronómica y con la importancia de la disciplina que pregona el título del Instituto. Y debemos confesar, pese a nuestros largos años, que la evidencia nos sorprendió agradablemente, pues estamos plenamente convencidos de que la ciencia joven, y la otra, deben estar en manos jóvenes, puesto que el mundo moderno, dinámico y en perpetuo, acelerado e incesante cambio, es de ellos. A tra-

vés de la larga conversación que mantuvimos, pudimos comprobar que la juventud de todo el personal del Instituto redonda favorablemente en su desenvolvimiento, al menos en un aspecto mínimo y parcial al que nos referiremos más adelante.

Cuenta el Instituto con un edificio de Dirección de estilo moderno y de relativamente reciente construcción. Distribuidas por el campo, otras construcciones no tan modernas —en cuanto al estilo— ni tan recientes, completan las necesidades de trabajo en cuanto a espacio, aunque, aparentemente, no deben satisfacerlas ni con confort ni con funcionalidad, a juzgar por la precariedad que muestran en su acabado.

Próxima al edificio central se levanta la primera antena principal que

extrae al cosmos sus secretos, poco a poco y uno a uno, aunque sin pausa. Distribuidas así mismo por el campo se ven series de antenas más pequeñas, que también aportan su tarea a la investigación astronómica a través del estudio de las fuentes de irradiación radioeléctrica esparcidas por el Universo, de las que se sabe poco, todavía, pero que proporcionarán con los años, a no dudarlo, una información que la astronomía clásica, con sus telescopios ópticos reflectores y refractores ya no está en condiciones de darnos.

En este sentido se nos ocurre exponer una reflexión hija de nuestras lecturas. En algunas ocasiones se ha solido decir que determinada actividad científica estaba llegando a una etapa de saturación y que a la vuelta de poco tiempo más las posibilidades de investigación se verían seriamente afectadas o, simplemente, suprimidas. Hoy se aclara que son los medios los que caducan, pero que la investigación y los descubrimientos siempre avanzan mediante nuevos métodos. La radioastronomía vino a confirmar este aserto cuando el telescopio de Monte Palomar (Estados Unidos), con su espejo de 5 metros de diámetro, se juzgaba el límite material de la observación óptica. (Hoy se menciona un telescopio ruso de 6 metros, con el cual se avanzará en la exploración del cosmos sólo unos cuantos millones más de años-luz y se incorporarán a la fotografía algunas decenas de millones de estrellas y unos cuantos centenares de galaxias.) Lo que queda fuera de lo posible, en una faz práctica, al menos a nivel de la mecánica y la óptica actuales, es la construcción de telescopios de mayor diámetro, en los cuales la utilidad se mediría en progresión aritmética mientras que las dificultades técnicas de elaboración y los costos lo serían en progresión geométrica. Y es posible que cuando la radioastronomía haya agotado sus posibilidades, que parecen depender de que la recesión de las galaxias alcance o supere (hoy por hoy teóricamente imposible) la velocidad de la luz y de la potencia de irradiación de las fuentes, aparezca algo nuevo, ahora imprevisible, que le deje al *grano-de-polvo-hombre* seguir avanzando incansablemente en su afanoso bucear en ese mar infinito que es el Universo.

Personal y objetivos

El subdirector del Instituto, a cargo de la Dirección, como dijimos, es el doctor en física Raúl Colomb; el jefe del Departamento de Electrónica, el ingeniero en telecomunicaciones (en electrónica o ingeniero electricista) Emilio Filloy, y el jefe del Departamento de Mecánica, el ingeniero mecánico Rubén E. Torres. Ninguno de ellos peina canas, ni mucho menos. El resto es personal profesional (universitario), administrativo, ayudantes de investigación y de trabajo (estudiantes universitarios y secundarios), obreros

Poderosas e imponentes grúas se aprestan a izar la antena hasta un soporte, que se ve detrás.

Ene/Feb 74

y maestranza, hasta completar un plantel harto reducido en número y harto entusiasta en cuanto al desempeño de sus tareas, medido este último en función de importancia y horas de trabajo sobre remuneración. Nos enteramos, por medio de una versión insospechable, que el personal, sin distinción de jerarquías, se aplica a las tareas que es necesario hacer sin importar la calidad o categoría de ellas: un ingeniero (vaya como ejemplo), soldador en mano, colaborando en la construcción manual de la estructura que el día de nuestra visita se instalaba. (Creemos que es un detalle digno de destacar.)

No forma parte del Instituto, pero tiene a su cargo tareas en él, sólo por razones de espacio, el ingeniero electrónico Rodolfo Marabini, que se dedica al estudio de la radiación eléctrica solar. Cuenta para ello con una antena similar a la descrita, pero de apenas tres metros de diámetro. El funcionamiento es simple: un aparato electromecánico receptor que registra mediante una aguja inscriptora y un papel pautado arrastrado por un cilindro, las oscilaciones de energía recibidas de —en la ocasión— la corona solar. El conjunto receptor puede compararse a la inscripción de un electrocardiograma, que en este caso podría denominarse electroheliograma, en donde las alteraciones en los trazos debidas en el primero a lesiones o alteraciones funcionales del miocardio, de las coronarias o de las válvulas cardíacas corresponden, en el segundo, a fulguraciones, llamaradas, emisiones de rayos, explosiones atómicas, etc., todo lo cual se evalúa y estudia, y sirve después para obtener un conocimiento más cabal del Sol y, por analogía, de las estrellas. Ya se sabe que del conocimiento del comportamiento y evolución de las estrellas pueden inferirse datos de la estructura y funcionalidad del Universo, de modo que la importancia de esta investigación salta a la vista.

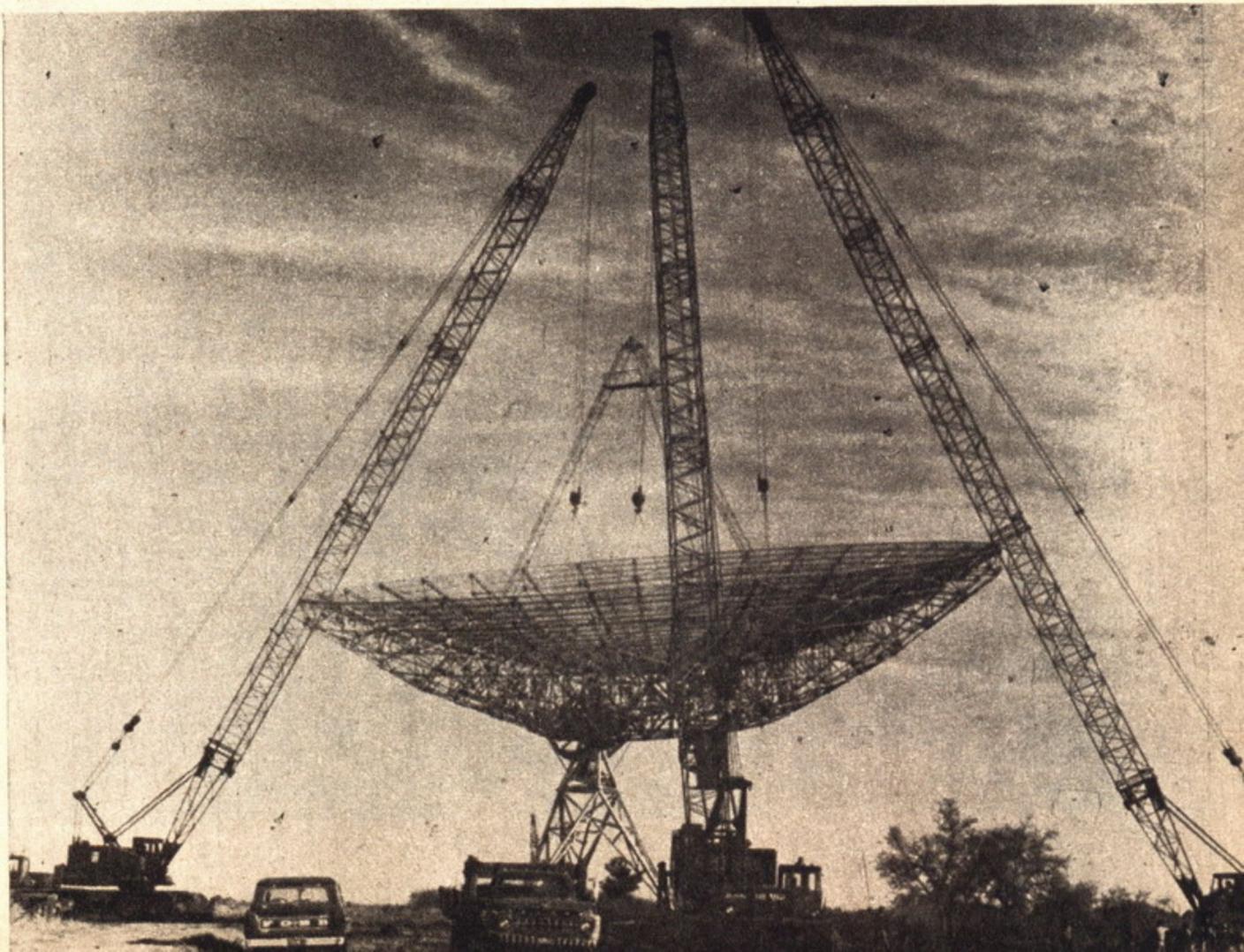
La creación del Instituto Argentino de Radioastronomía fue posible gracias a la contribución brindada por cuatro instituciones: Consejo Nacional de In-

vestigaciones Científicas y Técnicas, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata, y al aporte de la Carnegie Institution of Washington. Fue fundado en el año 1962 y en noviembre de 1963 se comenzó la construcción de la primera antena que juntamente con el receptor fueron inaugurados el 26 de marzo de 1966.

Los objetivos principales del IAR son los de promover y coordinar la investigación y el desarrollo técnico de la radioastronomía en sus diversos aspectos. Estos objetivos han sido plenamente alcanzados por el IAR a través de su corta trayectoria, como lo demuestran su medio centenar de trabajos publicados en distintas revistas especializadas, las diversas mejoras introducidas al equipo receptor y la finalización del montaje de la segunda antena, habiéndose ésta construido bajo la total dirección del personal técnico del Instituto.

La nueva antena

Es una estructura tubular en la cual pueden distinguirse dos partes: la inferior, de construcción sólida constituida por tubos de acero, que sirve de soporte al conjunto; y una superior de tubos de acero y aluminio, la cual sirve, en parte, de nexo entre ambas, y en parte de armazón de la pantalla propiamente dicha, constituida por un enrejado de metal. Este enrejado, que es la pantalla receptora, mediante su forma paraboloide concentra la energía recibida en un foco distante unos 18 metros. El todo: soportes, 32 costillas y 30 anillos, conforman 960 puntos de contacto unidos, acero con acero, mediante soldaduras de acero inoxidable, y acero con aluminio mediante planchuelas abulonadas. Pero lo asombroso para el profano es que esos 960 puntos están nivelados con teodolito, uno por uno, con una tolerancia de 2 milímetros. Digamos que la antena está construida sobre planos del Carnegie Institute of Washington, pero con im-



Radioastronomía

portantes mejoras introducidas por nuestros técnicos, tanto en la construcción como en el armado. Agreguemos que algunos elementos que no hay en plaza (bulones, tuercas y arandelas especiales, etc.) han sido estampados o torneados en el mismo Instituto.

La altura total de la antena, con el paraboloide en posición horizontal, es de 30 metros. Digamos, de paso, que así como la antena ya instalada está fija en el suelo, la que se instaló durante nuestra visita tiene previsto dos o tres asientos de hormigón a los que irá abulonada, y a los que podrá ser trasladada mediante el tendido de dos rieles que permitirán un desplazamiento de unos 650 metros. Y agreguemos que todo el sistema de transporte es proyecto y construcción del IAR, debiéndose señalar que la confección de las ruedas, en razón del peso que deben transportar (30 toneladas), fueron de una elaboración harto complicada desde el punto de vista técnico, cuyo detalle no señalamos por escapar un poco al objeto de esta nota.

Esta segunda antena, de características similares a la primera, tiene un cubrimiento de cielo de $\pm 30^\circ$ en ángulo horario (dirección E-O) y de 81° en declinación (dirección N-S). 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 ± 3 mm con respecto al paraboloide ideal. La superficie está recubierta por una malla de alambre galvanizado que permite su uso hasta una longitud de onda de 6 cm. 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 permiten el movimiento de la antena con dos velocidades y en dos direcciones, N-S y E-O.

A diferencia de la primera, esta segunda antena está montada sobre un carro transportador que posibilitará su desplazamiento a lo largo de una línea N-S y hasta una distancia máxima de 800 m de la primera antena. De esta

forma se proyecta construir un interferómetro de base variable. Este instrumento está siendo diseñado en el IAR y permitirá estudiar en mayor detalle la radiación proveniente del hidrógeno neutro interestelar de nuestra y otras galaxias, como, por ejemplo, las Nubes de Magallanes, y de esta forma adquirir conocimientos sobre su distribución y condiciones dinámicas proveyendo una valiosa información para su estudio astrofísico.

Explotación

La contribución del IAR al desarrollo de la Radioastronomía es valiosísima dada su privilegiada posición geográfica, ya que es posible observar regiones inaccesibles desde el hemisferio Norte, donde se encuentran la mayoría de los radiotelescopios. En el hemisferio Sur, aparte del IAR, se encuentran instaladas una antena parabólica de 64 m en Parkes, Australia, y otra de 10 m para ondas milimétricas en San Pablo, Brasil, recientemente inaugurada.

Desde el punto de vista tecnológico debe destacarse que ha sido la radioastronomía la precursora del diseño de antenas, alimentadores, amplificadores de bajo ruido (paramétrico), elementos de microondas, técnicas de operación y adquisición de datos que luego fueron utilizados en el desarrollo de las telecomunicaciones (estaciones de comunicaciones vía satélite, radar y enlace de microondas). En este último aspecto, y en la medida de los problemas comunes, es que el IAR puede realizar contribuciones que en conjunto con otras instituciones permitirían formar un frente tecnológico capaz de resolver problemas de esta índole en el futuro y que son de interés nacional.

La información que se recibe en la antena consiste en la radiación proveniente del hidrógeno atómico neutro. Este gas, que se encuentra disperso en toda la región de la galaxia, es el principal constituyente del material interestelar. Tiene una emisión característica en la frecuencia de 1.420 MHz (que corresponde a una longitud de onda de 21 cm). Estos datos nos permiten estudiar la distribución y dinámica del gas. De esta forma se logró determinar la forma de nuestra galaxia (Vía Láctea).

Esta fue una importantísima contribución a la astronomía, ya que las absorciones debidas al material interestelar impiden las observaciones ópticas de estas regiones. Estas débiles

watt
señales, del orden de $10^{-26} \frac{\text{watt}}{\text{m}^2 \cdot \text{seg}}$,

después de converger al foco de la antena, son amplificadas y detectadas mediante un receptor de alta sensibilidad. Luego esta señal es registrada en forma analógica y digital, esta última mediante tarjetas perforadas que luego se procesan en la computadora que posee la Universidad Nacional de La Plata. Una vez obtenidos estos datos se procede a su análisis por el personal científico y sus conclusiones son publicadas en diversas revistas científicas, para su difusión en el campo de la Astrofísica. ♦



Dos grúas con plumas de 45 m se disponen a levantar las casi 30 toneladas de estructura hasta su emplazamiento.