

## Grupo de Instrumentación Astronómica Publica Investigación en Importante Revista Científica

01-12-2011

*Ingenieros y astrónomos de la Universidad de Chile participaron del estudio, que creó un prototipo de antena de bocina para los receptores de Banda 1 del radio observatorio de ALMA, que comienza a investigar el Universo en longitudes de onda milimétricas y submilimétricas con una sensibilidad y resolución sin precedentes.*

Concebido como un telescopio de diseño único, **ALMA** (Atacama Large Millimeter Array), se ha transformado en el radio observatorio más potente jamás construido. Ubicado a más de 5.000 metros de altura en el Llano de Chajnantor, en la región de Antofagasta, este moderno instrumento, que combina 66 antenas de alta precisión, tendrá una visión diez veces más aguda que la del Telescopio Espacial Hubble, y permitirá revelar nuevos datos sobre el nacimiento de estrellas y planetas, y la formación de galaxias.

El Grupo de Instrumentación Astronómica de la **Universidad de Chile**, formado por una alianza entre los **Departamentos de Astronomía (DAS)** y de **Ingeniería Eléctrica (DIE)** de la **Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM)** de la tradicional Casa de Estudios, trabaja desde 2008 en el desarrollo de un prototipo de receptor para Banda 1 (31-45 GHz) de ALMA, la banda de menor frecuencia entre las 10 que utilizará el radio telescopio, con el apoyo del **Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines del Programa de Financiamiento Basal**.

Para ello, este grupo creó una antena de bocina que permitió superar las limitaciones del receptor de Banda 1 relacionadas con las restricciones de espacio, pues los receptores de ALMA cubren un rango grande de frecuencias (de 31 GHz a 950 GHz) y a mayores frecuencias, los componentes son más pequeños. El diseño y la construcción de esta pieza clave, son parte de la investigación titulada **Construction and Measurement of a 31.3–45 GHz Optimized Spine-profile Horn with Corrugations [1]** y publicada en octubre pasado en la prestigiosa revista científica **Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves**. Esta investigación fue liderada por **Pablo Zorzi**, estudiante de Doctorado en Ingeniería Eléctrica con Mención en Instrumentación Astronómica.

Según explica **Franco Colleoni**, estudiante de pregrado del DIE y miembro del Grupo de Instrumentación Astronómica, "las condiciones de operación de ALMA al parecer están más optimizadas para los receptores de altas frecuencias, por lo que hay que ingeniárselas para tratar de hacer los componentes mas pequeños en las frecuencias mas bajas. La gracia de esta antena de bocina es que es casi la mitad del tamaño de una estándar para el rango de frecuencias del receptor de Banda 1, y además cumple con los requerimientos. Al tener más espacio, hay más opciones para ubicar el resto de los componentes del receptor".

Esta antena fue elaborada por el Grupo de Instrumentación Astronómica con la técnica de split-block, que consiste en hacer dos mitades por separado, y luego unir las con pernos de precisión. El interior de la pieza cuenta con corrugaciones delgadas y muy cercanas, que fueron formadas a partir de un bloque de aluminio gracias a la máquina CNC (Computer Numerically Controlled Drilling and Milling Machine) de alta precisión (1 um en posicionamiento), única en el país, en el Laboratorio de Ondas Milimétricas del Observatorio Astronómico Nacional de la universidad de Chile en Cerro Calán,

"El tamaño de las corrugaciones es más o menos comparable a un cuarto de la longitud de onda central de operación de la bocina (el inverso del rango de la frecuencia de 38GHz, es decir proporcional a unos 2 mm). Al alinear las dos mitades podría ser que no quedaran exactamente iguales y que eso se reflejara en las mediciones, pero estas resultaron muy bien y las medidas cumplieron los requerimientos. Así, queda demostrado que se puede usar el split-block para este rango de frecuencias", afirma Colleoni. La caracterización de la antena de bocina fue realizada en una cámara anecoica construida en el Laboratorio con apoyo del fondo ALMA-CONICYT para el desarrollo de la Astronomía.

Para el ingeniero eléctrico **Nicolás Reyes**, estudiante de doctorado y miembro del grupo, la importancia de este trabajo "es que presenta una alternativa al diseño tradicional de la óptica para Banda 1. Para ello se utiliza un nuevo tipo de antena de bocina, más compacta que la antena tradicional, pero manteniendo la mismas características en cuanto a tamaño del haz de luz y niveles de polarización cruzada", explica.

### RADIO ASTRONOMÍA EN LA U. DE CHILE

Sólo pasaron un par de décadas desde que se descubrió en el mundo que el Universo emitía ondas de radio en 1932, hasta que Chile tuvo su primer radio observatorio en 1959. Convencido del potencial de la radioastronomía, el entonces director del Observatorio Astronómico Nacional (parte de la Universidad de Chile desde 1927), Federico Rutland, convenció al director del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Carnegie Institution de Washington de instalar un interferómetro solar en nuestro territorio.

Así nació el Observatorio Radioastronómico de la Universidad de Chile en Rinconada de Maipú, en las afueras de Santiago, donde se efectuaron importantes investigaciones, como los estudios de la emisión decamétrica de Júpiter; y la realización de un mapa de toda la radiación del fondo galáctico, cubriendo todo el cielo austral y detectando una gran cantidad de radiofuentes extragalácticas y galácticas, incluyendo varios pulsares.



Twitter 0

Compartir 39

En 1994 este Observatorio realizó su última publicación sobre instrumentación, titulada *Experimental Study of a 45-MHz Array for Radio Astronomy* [2], y en el año 2000 cerró definitivamente su funcionamiento. Pero gracias al Grupo de Instrumentación Astronómica y su Laboratorio de Ondas Milimétricas, la radio astronomía instrumental ha tomado nuevos aires en la Universidad de Chile, abriendo camino a nuevas tecnologías diseñadas y elaboradas por profesionales nacionales, colaborando en el desarrollo y avance de esta apasionante ciencia, que tiene en ALMA su máximo exponente.

[1] Pablo Zorzi, Christophe Granet, Franco Colleoni, Nicolas Reyes, Jose Pizarro, Fausto-Patricio Mena, Leonardo Bronfman. "Construction and Measurement of a 31.3–45 GHz Optimized Spline-profile Horn with Corrugations". *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, October 2011.

<http://www.springerlink.com/content/wn6726826778321/fulltext.pdf>

[2] Alvarez, H.; Aparici, J.; May, J.; Olmos, F. "Experimental Study of a 45-MHz Array for Radio Astronomy". Kluwer/Springer press, September 1994.

<http://adsabs.harvard.edu/abs/1994ExA.....5..315A>

---

Camino El Observatorio # 1515, Las Condes, Santiago, Chile. Dirección postal: Casilla 36-D. E-mail: [secretaria@das.uchile.cl](mailto:secretaria@das.uchile.cl).  
<http://www.das.uchile.cl>. Teléfono: (56-2) 977 1090 . Fax: (56-2) 229 3973. ¿Cómo llegar? | Contacto