

RADIOASTRONOMÍA

EL UNIVERSO INVISIBLE

LAS CLAVES:

• **¿QUÉ ES LA RADIOASTRONOMÍA?** La radioastronomía es la parte de la Astrofísica que estudia la emisión de radiofrecuencias (un rango de longitudes de onda entre aproximadamente 10 metros y 1 centímetro) de los objetos celestes. Es una radiación invisible para los telescopios ópticos y que nos da una información complementaria sobre muchos objetos celestes, además de revelarnos el universo más frío e invisible.

• **¿QUÉ OBJETOS EMITEN EN RADIO?**

Gracias a la radioastronomía, los astrónomos han podido observar zonas del universo ocultas por grandes nubes de polvo, detectar multitud de moléculas en el espacio, investigar la acción de agujeros negros supermasivos en galaxias activas, detectar pulsares o descubrir la radiación cósmica de fondo - una de las evidencias más manifiestas de la existencia del Big-Bang -.

• **¿CÓMO DETECTAMOS LAS ONDAS DE RADIO?**

Para detectar el espectro de radiofrecuencias procedentes del cosmos se emplean radioantenas. Su capacidad para observar fuentes débiles depende de su superficie, tamaño y sensibilidad del receptor. También se emplean antenas coordinadamente que gracias a la interferometría permiten observar detalles en los objetos observados con una resolución excepcional



Estrella, la Astrónoma

Vivimos inmersos en un mar de ondas de radio. Telefonía móvil, radio, televisión, mandos inalámbricos, wifi, y eso si contar con las ondas de radio que vienen de los cuerpos celestes. Sí, porque nuestra Galaxia, el Sol, los planetas, y hasta el eco de Big Bang andan entre nosotros. Sólo hay que disponer del equipo adecuado de detección. De cómo detectar y analizar las ondas de radio celestes se ocupa la Radioastronomía. Pero a pesar de que estas ondas nos resultan muy familiares, la Radioastronomía es en realidad una ciencia joven.

Fue en 1932 cuando Karl Jansky, empleado de Bell Laboratories, descubrió de manera fortuita las ondas de radio cósmicas. Jansky trataba de averiguar el origen de ciertas interferencias en las líneas telefónicas por cable entre América y Europa. Construyó un dispositivo receptor y una antena del tamaño de un autobús. Jansky identificó las interferencias, excepto un pequeño ruido que parecía provenir de una zona del cielo muy particular: el centro de nuestra Galaxia.



Radioantena de 30 metros de IRAM, situada en Pico Veleta (Granada).

La detección de estas ondas extraterrestres tuvo cierta repercusión en prensa, fue incluso portada del New York Times en 1933, pero no pareció interesar a los astrónomos del momento. De hecho, Jansky fue reasignado para trabajar en otros proyectos. Por suerte, Grote Reber, un experto en antenas de Illinois, supo ver la importancia del trabajo de Jansky, al punto de construir una antena parabólica de 9

metros de diámetro... en el patio de su casa. Con su particular antena, Reber realizó el primer mapa del cielo en radio, donde se podían distinguir tres objetos: el centro de nuestra Galaxia, Cassiopea A y Cygnus A. Pero su resolución - la habilidad para separar dos puntos en el cielo - era muy limitada. Los astrónomos miraban con indiferencia estos descubrimientos; se necesitarían antenas de tamaño kilométrico para acercarse a la resolución de los telescopios ópticos. Pero, ¿cómo construir las?

Entre los años 50 y 60, grupos en Australia, Inglaterra y Estados Unidos desarrollaron unos dispositivos denominados interferómetros. Aún con nombre complicado, el funcionamiento de un interferómetro es relativamente sencillo: estos dispositivos combinan dos o más antenas separadas incluso por kilómetros de forma que es posible obtener casi la misma información que la recibida por una enorme antena de kilómetros de diámetro. Este avance técnico permitió el paulatino aumento de la resolución hasta unos pocos segundos de arco, como los telescopios ópticos. De esta forma, ya



Interferómetro VLA en Nuevo México

Gracias a la radioastronomía, los astrónomos han podido descubrir - por ejemplo - que en algunas galaxias la emisión en radio no procede de la propia galaxia sino de unas regiones enormes (lóbulos) situadas a ambos lados de ella, son las radiogalaxias. También se han descubierto los cuásares, objetos en apariencia similares a una estrella, pero cuya emisión en radio es intensísima y proviene casi de los confines del Universo (a miles de millones de años-luz de nosotros). Con los años se han recogido suficientes evidencias que apuntan a que tanto cuásares como radiogalaxias podrían contener gigantes agujeros negros en su interior.

Otro descubrimiento fundamental gracias a la radioastronomía fue el que llevó en 1963 a Penzias y Wilson a detectar una radiación milimétrica uniforme y débil, presente en cualquier dirección del cielo - la radiación cósmica de fondo -. Según la teoría del Big Bang, esta radiación cósmica de fondo es una reliquia de este flogonazo primordial.

Y en 1967, en plena efervescencia radioastronómica, una estudiante irlandesa, Jocelyn Bell, descubrió zonas del cielo que emitían pulsos de energía en frecuencias de radio a intervalos muy regulares, tan regulares como 1.3373011 segundos. Estos objetos se llamaron púlsares (por estrellas pulsantes). Ahora sabemos que los púlsares corresponden con estrellas de neutrones en rotación que emiten ondas de radio en direcciones muy definidas.

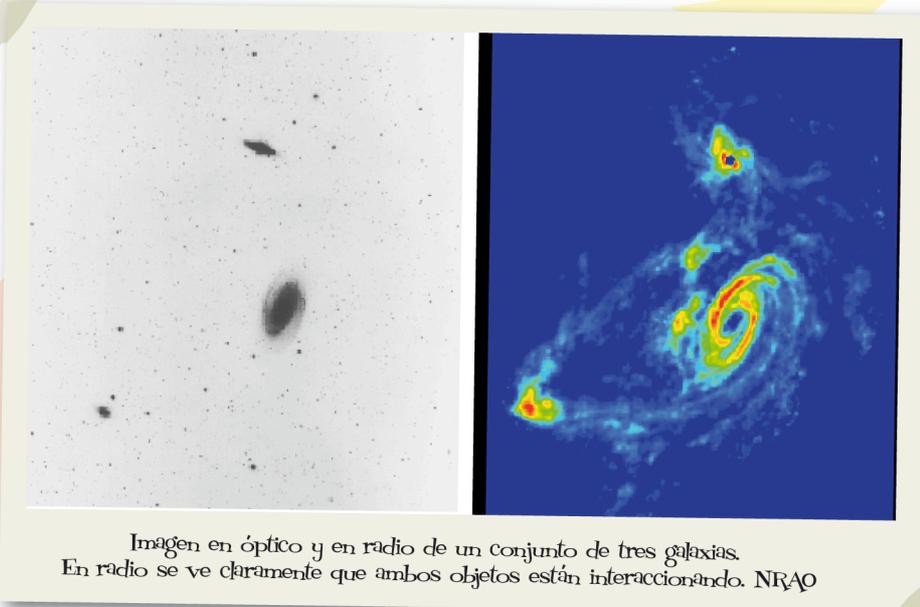


Imagen en óptico y en radio de un conjunto de tres galaxias. En radio se ve claramente que ambos objetos están interactuando. NRAO

Cuásares, púlsares, radiogalaxias... son tan solo algunos de los descubrimientos tempranos de la radioastronomía. En los últimos años las mejoras técnicas han continuado y se han desarrollado instrumentos más sensibles y con mejor resolución (hoy en día se combinan antenas situadas en diferentes continentes e incluso en el espacio). Con estos instrumentos y otros que pronto comenzarán a funcionar, los astrónomos tenemos nuevos retos que superar: conocer los orígenes y la evolución del universo; descubrir cómo se formaron las primeras galaxias; encontrar evidencias de ondas gravitatorias; estudiar en detalle los agujeros negros; encontrar y saber cómo se forman otros sistemas planetarios; queremos incluso resucitar el proyecto SETI (proyecto de búsqueda de inteligencia extraterrestre). Mirar al universo con otros ojos, con otra frecuencia, ha supuesto una revolución comparable al uso astronómico del telescopio por Galileo hace 400 años. Y nuevas sorpresas nos aguardan. Stay tuned.

Texto: José Carlos Guirado (UV)

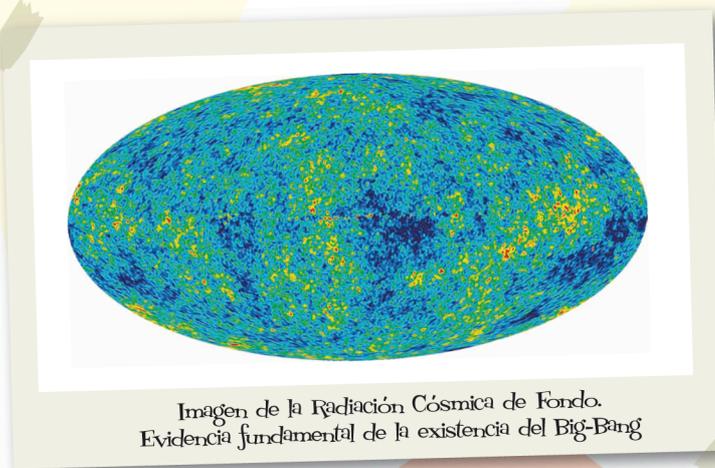


Imagen de la Radiación Cómica de Fondo. Evidencia fundamental de la existencia del Big-Bang

¿QUIERES SABER MÁS?

Doce Miradas al Universo. Radioastronomía

http://astronomia2009.es/El_Tema_del_mes/Junio:_Radioastronomia.html
Un reportaje extenso y una entrevista a Antxon Alberdi (IAA-CSIC)

Programa de "A través del Universo" dedicado a la radioastronomía

<http://universo.iaa.es/php/137-estrellas-de-la-radio.htm>