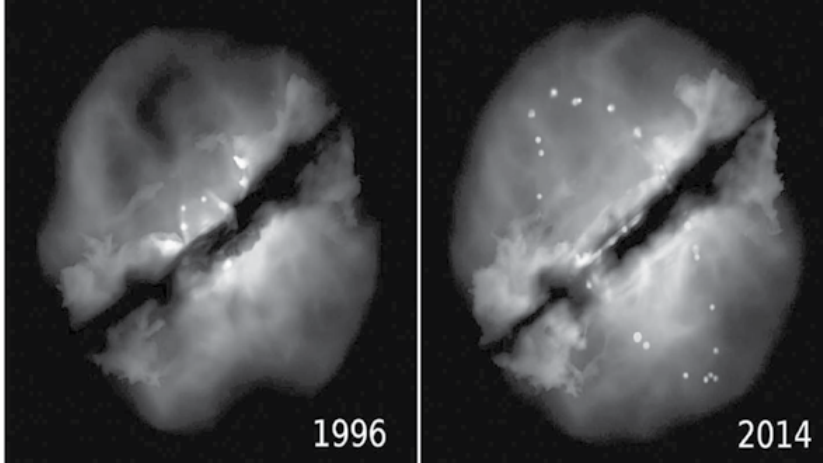


## Detectan en tiempo real un “cunero cósmico” en el que se forma una estrella

Un grupo internacional de astrónomos, encabezado por Carlos Carrasco González, del CRyA de la UNAM, descubrió una región que envuelve a un astro en desarrollo y se expande a una velocidad de 30 kilómetros por segundo. Las observaciones, realizadas casi en vivo, abren una nueva ventana de oportunidades para estudiar la evolución de los ingredientes básicos de la formación estelar. El artículo se publicó recientemente en la revista Science

WOLFGANG STEFFEN, IA.



Imágenes de la simulación en 3D de la evolución del flujo de gas ionizado en W75N(B)VLA2.

### UNAM

Los procesos de formación de estrellas ocurren muy lejos de nosotros en el tiempo y en el espacio. Se generan durante cientos de miles y hasta millones de años en regiones envueltas por gas y polvo, a distancias astronómicas de la Tierra, que se miden en años luz.

En desafío a esas brechas y luego de casi dos décadas de observaciones con el uso de radiotelescopios que captan radiación en ondas de radio, un grupo internacional de astrónomos, encabezado por Carlos Carrasco González, del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) de la UNAM, logró detectar en tiempo real un “cunero cósmico”, una región donde actualmente una estrella está en sus primeras etapas de formación.

Se llama W75N(B)-VLA2 y se expande a una velocidad cercana a los 30 kilómetros por segundo, equivalente a unos 100 mil kilómetros por hora. Los resultados del estudio se publicaron recientemente en la revista Science, bajo el título Observing the onset of outflow collimation in a massive protostar.

En el estudio se captó una de las primeras etapas de la formación estelar, justo cuando chorros de plasma (gas a muy alta temperatura) comienzan a desprenderse desde la vecindad de una estrella joven a gran velocidad.

Participan Jorge Cantó Illa (líder teórico del proyecto) y Sal-

vador Curiel Ramírez, ambos investigadores del Instituto de Astronomía (IA) de esta casa de estudios, así como colegas de España, Holanda, Suecia, Corea y Japón.

“Nuestras observaciones, realizadas casi ‘en vivo’, abren una nueva ventana de oportunidades para estudiar la evolución de los ingredientes básicos de formación estelar”, dijo Carrasco González, autor principal del artículo.

Detectar y estudiar esos cuneros estelares con telescopios ópticos convencionales es complicado; se requiere de instrumentos de última generación que observen en otros tipos de luz o radiación, más allá de la que podemos captar con la vista.

Existen equipos que detectan radiación o luz del cosmos mediante rayos gamma o X, luz ultravioleta o infrarroja y ondas de radio, que pueden atravesar regiones por donde la luz visible se topa con nubes o zonas opacas.

Para este trabajo se empleó el conjunto de antenas VLA (acrónimo inglés de Very Large Array), ubicado en Nuevo México, Estados Unidos, que funciona como un gran telescopio que registra ondas de radio y es capaz de observar objetos astronómicos detrás de gruesas regiones de gas y polvo en el Universo. El CRyA y el IA tienen una participación activa en el uso de este radiotelescopio.

### Chorros de plasma

La región W75N(B)-VLA2 pertenece a una amplia zona de formación de estrellas de alta

masa, ubicada en dirección a la constelación de Cygnus (El Cisne), a unos cuatro mil 200 años luz de la Tierra.

El tamaño de la zona de plasma es de unas 200 unidades astronómicas —200 veces la distancia de la Tierra al Sol—, esto es, 2.5 veces el diámetro de la órbita de Plutón.

Las primeras observaciones, realizadas en 1996 con el conjunto de antenas VLA, mostraron que la radiación de esa región provenía de un área compacta, casi esférica, compuesta de plasma y recubierta por algunas zonas de vapor de agua.

En muchas regiones de forma-

ción estelar se ha encontrado gran variedad de moléculas de agua, alcoholes y amoníaco, entre otras. La radiación del vapor de agua es del tipo maser, equivalente a la luz láser, pero detectable en ondas de radio con radiotelescopios.

### Cunero en expansión

Al pasar de los años, los científicos detectaron la expansión de la región W75N(B)-VLA2, principalmente en dos direcciones opuestas. Las últimas observaciones, hechas en abril del 2014, confirmaron que la zona de plasma se ha alargado y que la envoltura de gas crece a velocidades impresionantes y ha tomado una forma ovalada.

Las estrellas jóvenes tienen discos de gas y polvo que las alimenta y les permite crecer durante las primeras etapas de su formación. Con el paso del tiempo, el material más cercano a la estrella alcanza temperaturas muy altas y se forma una esfera de plasma. Mucho del material que las rodea sigue cayendo hacia el astro, pero una fracción importante del gas es empujado nuevamente hacia el espacio.

Los modelos matemáticos y las simulaciones computacionales proponen que la expansión de este material no es uniforme y se da principalmente en la dirección de los dos polos del disco. Se forma lo que los astrónomos llaman flujos moleculares bipolares.

“Todas las estrellas, incluido el Sol, lanzan plasma, compuesto principalmente de partículas como protones y electrones, es lo que llamamos

‘viento estelar’. Sin embargo, en el caso de las estrellas en formación, este último emana del disco que orbita a su alrededor. Nuestros datos confirman que dentro de W75N(B)-VLA2 hay una estrella joven y masiva cuyo ‘viento’ empuja el material que la rodea y lo lleva a velocidades sorprendentes”, detalló Curiel Ramírez, coautor del trabajo.

Las observaciones también muestran que las regiones de vapor de agua se han alargado con el paso del tiempo en la misma dirección del plasma. Además, el campo magnético en la zona es paralelo a la parte más alargada del gas en expansión, lo que confirma la incipiente aparición de flujos.

“Lo que hemos ‘filmado’ durante estas casi dos décadas es parte de la evolución de W75N(B)-VLA2. Somos testigos de la transformación de un objeto que tenía apariencia esférica a uno con forma alargada y lo interpretamos como la interacción del flujo de plasma de alta velocidad con el gas denso que lo rodea y lo alimenta”, añadió Cantó Illa, también coautor del trabajo.

En los próximos años, los investigadores esperan realizar más observaciones de ésta y otras regiones de formación, que podrían pasar por el mismo proceso.

“Este trabajo tiene fuertes implicaciones sobre lo que actualmente sabemos de las etapas iniciales de la formación de estrellas. Por primera vez, observamos y modelamos en tiempo real estos cambios rápidos”, concluyó Carrasco González.

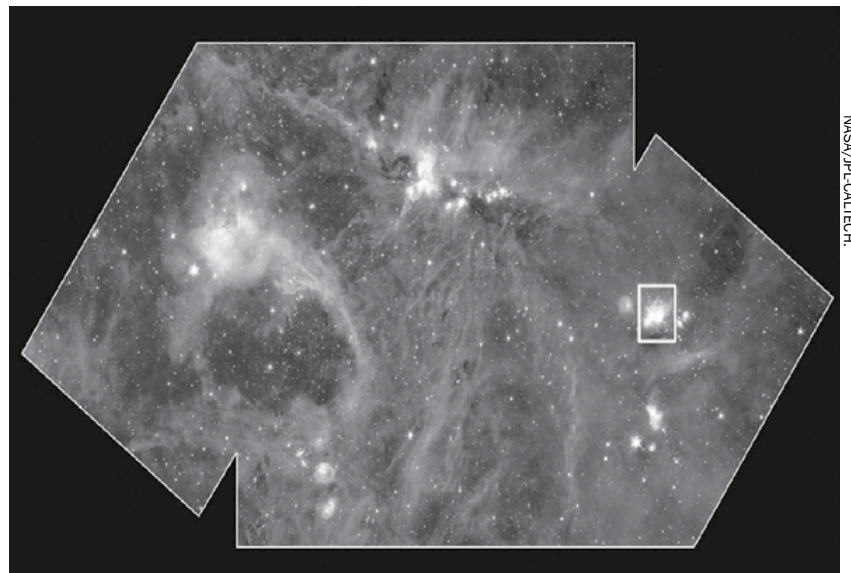


Imagen infrarroja tomada con el telescopio Spitzer. El recuadro blanco marca la región donde se encuentra W75N(B)VLA.