

ASTRONOMÍA

La nebulosa de Orión es la zona de formación de estrellas grandes más cercana a nosotros. Ahí nacen y crecen objetos celestes hasta 100 veces mayores que el Sol; por ello, es un sitio de interés para Luis Felipe Rodríguez Jorge, investigador emérito y fundador del Centro de Radioastronomía y

Astrofísica (CRyA) de la UNAM, con sede en Morelia, Michoacán. En esa nebulosa existen regiones de gas ionizado muy caliente, que tienen en su interior estrellas de gran tamaño. "Están en ese estado porque en su centro se formó una gran estrella. Nos interesa saber cómo se forman las grandes. En los

# Buscan en gas ionizado el origen de estrellas grandes, cien veces mayores que el sol

\* Con el radiotelescopio "ALMA", el más poderoso del mundo, y simulaciones numéricas, Luis Felipe Rodríguez Jorge, del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) de la UNAM, estudia regiones de ese gas muy caliente en la nebulosa de Orión  
 \* Para el análisis de datos, el doctor honoris causa por la UNAM usará un clúster del nuevo Laboratorio de Cómputo de Alto Rendimiento que se construye en Morelia.



Luis Felipe Rodríguez Jorge, investigador emérito y fundador del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM.

últimos 30 años se avanzó mucho en el conocimiento de la formación de las pequeñas y medianas, como el Sol, pero en el Universo las hay hasta 100 veces más grandes que este último, y tratamos de entender cómo se constituyen. "Es difícil comprenderlo porque es mucho el material que necesitan; además, son tan luminosas que si llegan a cierto tamaño, se supone que ya no aceptarían más y lo empujarían hacia afuera. Sin embargo, de algún modo se forman", indicó Rodríguez Jorge, doctor "honoris causa" por esta casa de estudios. En el mundo hay varios modelos para tratar de entender el entorno de esos objetos celestes y cómo se desarrollan. "Avanzamos lentamente, creemos que en unos cinco ó 10 años vamos a aclarar cuál es el mecanismo que forma estas grandes estrellas", acotó el científico, integrante de El Colegio Nacional.

**MÁS PODEROSO**

Para su estudio, el astrofísico utiliza el radiotelescopio ALMA (siglas en inglés de "Atacama Large Millimeter Array"), el más poderoso del mundo en su tipo. Se ubica en el desierto de Atacama, en Chile, a cinco mil metros de altura, y su potencial se debe a que sumará un conjunto de 64 antenas para captar ondas de radio en un solo instrumento. Aún en desarrollo, este equipo sin precedente —que cuenta con tecnología e inversión de Japón, Taiwán, la Comunidad Europea, Estados Unidos y Canadá— estará completo en uno o dos años, al terminar de instalar las 64 antenas. Hasta ahora, tiene 32, suficientes para que 100 astrofísicos de todo el mundo puedan utilizarlo, si sus trabajos son seleccionados entre mil 300 que compiten por tener acceso. "Primero se buscó que el arreglo tuviera 64 antenas iguales, pero no se pusieron de acuerdo europeos,

japoneses y estadounidenses, y finalmente se realizaron tres tipos de antenas, todas compatibles entre sí, que funcionan de manera modular. Actualmente hay 32, y nosotros trabajamos con ese equipo desde que tenía 16. Ya hay un artículo publicado y laboramos en otro", precisó Rodríguez Jorge. En ese artículo, el iniciador de la radioastronomía en México describe los resultados de una investigación sobre una zona de la nebulosa de Orión con una estrella que expulsa material. "Se ve muy bien en moléculas, que es para lo que está especializado ALMA, así que observamos su movimiento, temperatura y abundancia, entre otras características", resumió. En el que trabaja actualmente, el radioastrónomo nacido en Yucatán aborda una zona de gas ionizado de Orión. "Es tan caliente, que emi-

**DATOS DE "ALMA", EL ARREGLO**

Conducido por:

Jordi Olivares

Claudia Castellanos

Adriana Rios

**domingos 10 a.m. canal 6 de Cablemás**

Vive Cuernavaca

**CENTRO DE ESPECTÁCULOS**

...Y cualquier otro evento **Social** que se te **OCURRA**

[www.ezenza.com.mx](http://www.ezenza.com.mx)

Yucatán 12 • Col. Vista Hermosa

Informes: 279 14 06 • 312 22 44 • 312 14 14





**El radiotelescopio ALMA combina tres tipos de antenas, hechas por japoneses, europeos y estadounidenses, que son compatibles entre sí. Con un sistema modular, el arreglo tiene instaladas 32 de las 64 antenas que lo conformarán. Luis Felipe Rodríguez, del CRyA, trabaja con este equipo, el más poderoso del mundo en su tipo, desde que tenía 16.**

te otro tipo de líneas, ya no moleculares, sino que vienen de ese gas", dijo.

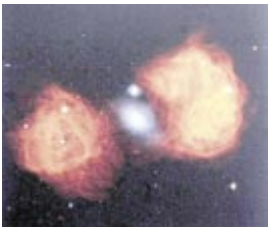
**ENTRE IMAGINACIÓN Y REALIDAD**

Como "ALMA" es un instrumento muy poderoso, el tiempo de observación típico es de una a tres horas, a diferencia de la astronomía óptica clásica, fase en que un solo grupo usaba el telescopio toda la noche. "Estos instrumentos son tan rápidos y costosos, que no va uno al sitio. Por ejemplo, nos dan una hora dentro de dos meses, y mientras tanto, en la computadora simulamos lo que queremos hacer y lo guardamos en un disco. Llegado el momento, la computadora lo recorre, ejecuta los comandos y hace la observación. Nos avisan que ya están las observaciones, las ponen en un disco y se reciben mediante Internet 2, un servicio de alta velocidad exclusivo para investigación", detalló.

Entonces, se coteja lo imaginado con la realidad. "A veces esta última no tiene nada que ver con lo simulado; en ocasiones coincide y es muy bonito, pero generalmente la naturaleza resulta más compleja y siempre nos sorprende. Entonces, hay que rehacer el modelo o modificarlo para tomar en cuenta lo observado", compartió.

**SIMULACIÓN NUMÉRICA**

Para realizar el modelo previo se utiliza simulación numérica, y datos de otras observaciones. "Es como si uno viera un manchón en el cielo, y se imagina que va a tener cierta forma; este nuevo instrumento tiene mejor visión y revela esa forma. En-



La galaxia Fornax A, blanca, redonda y ubicada al centro, es visible con un telescopio óptico, mientras los chorros de gas ionizado que eyecta a los lados se distinguen, en anaranjado, gracias a un radiotelescopio, explicó Rodríguez Jorge.

tonces, se tienen que volver a pensar las cosas, y así avanza la ciencia, y entendemos mejor cómo es lo que miramos en el cielo", relató. En su trabajo cotidiano, Rodríguez Jorge hace camino al andar, pues mientras estudia el objeto de su investigación (en este caso la formación de estrellas grandes), prueba si su método es correcto o se acerca a la realidad. "Es muy interactivo, uno tiene una idea en base a lo conocido, y plantea una nueva observación para ir más allá, y se hacen predicciones que a veces salen, y otras no".

**CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO**

La nueva generación de instrumentos astronómicos como "ALMA", genera alrededor de mil veces más datos por unidad de tiempo que los anteriores. "Esto pasa porque son mucho más completos, incluyen más líneas, pero el precio que pagamos es que las computadoras anteriores se hacen obsoletas y se tiene que pensar en máquinas que puedan manejar ese volumen", precisó el astrofísico. Por ello, con apoyo de la UNAM y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), se termina el Laboratorio de Cómputo de

Alto Rendimiento del CRyA, donde Rodríguez Jorge contará con un clúster de cómputo para manejar los datos que recibe de "ALMA". "Necesitamos cuatro módulos muy poderosos, con varios discos para escribir y leer mucho más rápido, de manera inmediata, los datos que recibimos de ALMA; así avanza también la ciencia". Aunque en el nuevo laboratorio del CRyA se instalará un equipo más avanzado, actualmente el universitario recibe datos desde Chile. "Ese volumen inmenso lo trabajamos varios días hasta reducirlos a un mapa, un espectro, una gráfica o

la información fundamental, algo muy pequeño que podamos entender. Pero sólo podemos llegar a eso si se realiza el proceso del análisis a partir de ese gran volumen", aclaró. El experto utiliza procesos matemáticos para recibir y analizar información del radiotelescopio. "En la interferometría usamos mucho la Transformada de Fourier, que es una idea de hace siglos. El instrumento mide una cosa que no entendemos, así que la transformamos mediante esos programas matemáticos en algo que sí, como una imagen o un espectro que podemos analizar", finalizó.

# Auditorio Teopanzolco

Av. Río Balsas S/N Esquina Calle Iguala, Colonia Vista Hermosa, Cuernavaca Morelos.

La Única, Internacional

**ONORA ANTANERA**  
En Vivo...

Dirección de Benny Ibarra  
Autor: Francisco Oyaguren Aguilar

OMAR SUÁREZ PRESENTA:

**ULTIMA PRESENTACION**

## Perfume de Gardenia

EL MUSICAL

**UN MILLON DE PERSONAS LA HAN APLAUDIDO**

**NO te lo Puedes Perder!!!**

**2 FUNCIONES**  
7:00 P.M. y 9:50 P.M.

**60 ARTISTAS EN ESCENA:**  
Andres Garcia, Maria Victoria, Aracely Arámbula, Sebastian Rulli, Gustavo Rojo, Tongolele, Alejandro Suárez, Niurka, Elizabeth Álvarez, Benito Castro, Arturo Carmona, Paul Stanley, Julio Camejo, Latin Lover, Gina Varela, Manola Diaz, Roxana Martinez "LaTetanic" y Dulce.

venta de boletos en:

[www.smarticket.com](http://www.smarticket.com)

[www.perfumedegardenia.net](http://www.perfumedegardenia.net)

Facebook: @ Perfume de Gardenia, Instagram: perfume de gardenia

# Sábado 3 de Noviembre 2012