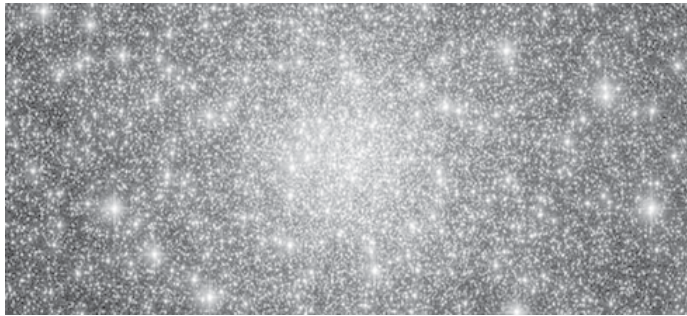


## Estudian estrellas masivas con interferometría infrarroja

Tania Robles

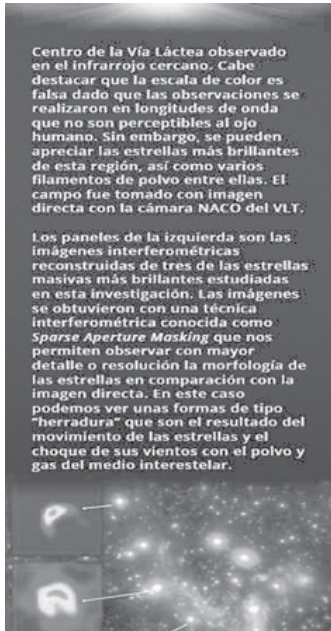
**Ciudad de México. 14 de junio de 2016 (Agencia Informativa Conacyt).** El estudio de las estrellas masivas con técnicas de interferometría infrarroja que realiza el doctor Joel Sánchez Bermúdez ha abierto una nueva área de estudio de estos objetos en España. Este trabajo le otorgó el premio a la mejor tesis doctoral en astronomía y astrofísica por la Sociedad Española de Astronomía (SEA).



La tesis fue dirigida y postulada para el premio por los doctores Antxon Alberdi y Rainer Schödel del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA). El trabajo de este joven refiere el estudio de las estrellas masivas no solo de forma teórica sino que utiliza la técnica de interferometría infrarroja.

### Investigación mexicana

Las estrellas masivas son aquellas que tienen por lo menos ocho veces la masa del sol. "Este tipo de estrellas son muy importantes porque afectan la evolución química y dinámica de las galaxias, pues tienen un alto impacto en el medio interestelar", explica Sánchez Bermúdez.



Centro de la Vía Láctea observado en el infrarrojo cercano. Cabe destacar que la escala de color es falsa dado que las observaciones se realizaron en longitudes de onda que no son perceptibles al ojo humano. Sin embargo, se pueden apreciar las estrellas más brillantes de esta región, así como varios filamentos de polvo entre ellas. El campo fue tomado con imagen directa con la cámara NACO del VLT.

Los paneles de la izquierda son las imágenes interferométricas reconstruidas de tres de las estrellas masivas más brillantes estudiadas en esta investigación. Las imágenes se obtuvieron con una técnica interferométrica conocida como Sparse Aperture Masking que nos permiten observar con mayor detalle a resolución la morfología de las estrellas en comparación con la imagen directa. En este caso podemos ver unas formas de tipo "herradura" que son el resultado del movimiento de las estrellas y el choque de sus vientos con el polvo y gas del medio interestelar.

Esto es porque a través de su ciclo de vida devuelven, mediante sus fuertes vientos y muerte en forma de grandes explosiones, los elementos con los que fueron formadas y que se encuentran en su interior. Estos elementos químicos pesados son los que posteriormente ayudan a la

formación de nuevos cuerpos estelares y planetas. Sin embargo, estudiar las estrellas masivas no es algo sencillo, principalmente porque se encuentran a distancias bastante lejanas al sistema solar. La distancia mínima a la que se encuentran estas estrellas es a 500 parsecs, y las zonas de formación estelar masivas más importantes se encuentran a distancias de siete u ocho mil parsecs, por lo que es difícil observar con detalle la física de las mismas. Además esas estrellas son muy

raras en comparación con estrellas de baja masa o masa intermedia. Por cada cien o más estrellas como el sol, solo se encuentra una estrella masiva.

Las estrellas masivas se forman en nubes de gas molecular muy densas de tal forma que pasan las primeras etapas de formación dentro de estas y es muy difícil observar dentro o a través de estas nubes de gas y polvo. Es por eso que el entendimiento de la formación, comportamiento físico y evolución de las estrellas masivas tiene impedimentos u obstáculos para su estudio y observación.

Es entonces que la forma más factible de realizar investigación sobre estas estrellas es con el uso de técnicas de alta resolución angular como la interferometría infrarroja, línea que abordó el investigador mexicano.

La interferometría infrarroja es una técnica de la astronomía observacional que permite alinear y combinar varios telescopios simultáneamente para observar una misma fuente o estrella en este caso. La resolución que se obtiene usando esta técnica es proporcional a la distancia que separa cada par de telescopios que se combinan. La capacidad que tiene un telescopio para poder distinguir y observar cualquier objeto en el cielo está dada por el tamaño del espejo del telescopio, y esta capacidad se relaciona con el tamaño del telescopio. "Cuando observamos con un interferómetro, lo que hacemos es emular un telescopio con un espejo similar a la distancia entre los dos telescopios combinados", añade.

Al hacer uso de esta técnica para observar de una mejor forma el cielo, es que podemos estudiar con gran detalle la morfología de las estrellas masivas que difícilmente serían vistas con un único telescopio. "Estudiamos las etapas tempranas de la formación de las estrellas. En el caso de mí tesis, se observó un objeto joven masivo con la intención de entender cuáles son los procesos de acreción de estos objetos, es decir, qué es lo que pasa para que esta estrella pueda crecer y convertirse en una estrella masiva y cómo es capaz de obtener materia del medio que la rodea", explica. También se quería descubrir si existía un

disco de acreción que permitiera el flujo de materia del disco hacia la estrella para que la hiciera crecer y tener una masa estimada de 30 masas solares. Así, la comunidad internacional tendría un mejor entendimiento de los procesos de acreción de las estrellas masivas.

Otra parte importante de esta tesis fue estudiar la multiplicidad de las estrellas masivas que, a diferencia de las estrellas de masa intermedia o masa baja, generalmente se encuentran en sistemas dobles o triples. "Estudios recientes sugieren que 90 por ciento de estas estrellas se encuentran en sistemas múltiples. Y para dos sistemas particulares en los que se había inferido que eran sistemas triples, queríamos corroborar que esto fuera cierto y descomponer el número de estrellas por primera vez", agrega.

Finalmente, otro de los objetivos fue el estudio de las estrellas masivas en el centro galáctico que es una de las regiones de formación estelar más importantes de la Vía Láctea, pues solo en el parsec central se pueden encontrar más de 100 estrellas masivas. "Lo interesante era conocer cómo estas estrellas interactúan en un medio extremadamente denso donde se tienen muchas más estrellas interactuando entre ellas", comenta.

Se sabe que la dinámica de esta región central está dominada por el agujero negro súper masivo en el centro de la galaxia y es por eso que se quiso entender la in-

teracción de las estrellas más brillantes en esta región con los brazos espirales de gas y polvo que existen en el parsec central.

Esta investigación se realizó en el IAA, un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); no obstante, Joel Sánchez Bermúdez estaba adscrito en la Universidad de Granada. Además, para llevar a cabo este trabajo realizó estancias en el Instituto Max Planck en Heidelberg, Alemania, y en el Observatorio Europeo Austral (ESO, por sus siglas en inglés) en Múnich.

Para estudiar estas estrellas se usan técnicas de alta resolución y en el caso de esa tesis, además de llevar el componente de análisis y modelado de datos, estos últimos fueron obtenidos con telescopios del ESO con la cámara infrarroja del Very Large Telescope (VLT) y con el instrumento AMBER del Very Large Telescope Interferometer (VLTI).

"A pesar de que España forma parte del ESO desde 2007, los estudios de astrofísica con interferometría infrarroja son poco explorados en España, y esta tesis abre un nuevo campo de investigación con una técnica que ha dado resultados bastante interesantes en los últimos años y promete dar más con la segunda generación de instrumentos en el VLTI", concluyó Joel Sánchez Bermúdez.

Esta obra cuyo autor es [Agencia Informativa Conacyt](#) está bajo una [licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons](#).



# 2ª JORNADA DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

en el Campus Morelos de la UNAM

**Instituto de Biotecnología - Auditorio Francisco Bolívar Zapata**  
**Jueves 23 de junio, 2016 | 9:00 a 14:00 hrs.**

<b>APERTURA</b>	
<p><b>9:00 - 9:05</b>  <b>Bienvenida</b>          Dr. Enrique Galindo,          Secretario de Vinculación del IBI</p>	<p><b>9:05 - 9:15</b>  <b>Presentación de la reunión</b>          M.C. Grecia Fuentes          Coordinadora del Club de empresas Spin-offs del Campus Morelos de la UNAM</p>
<b>PONENTES</b>	
<p><b>9:15 - 10:00</b>  <b>Dr. Rodrigo Roque Díaz</b>          Asesor legal del Foro Consultivo Científico y Tecnológico,          Socio en Lozano Gracia Abogados, S.C.          "Nuevo marco legal de vinculación"</p>	<p><b>11:45 - 12:15</b>  <b>Mtra. Sandra Sainz Heredia</b>          Socia Administradora de SV Latam Fund, Fondo de Venture Capital          "Capital Emprendedor, Innovación y Crecimiento Económico"</p>
<p><b>10:00 - 10:30</b>  <b>Dr. Leonardo Rios Guerrero</b>          Dir. General de la Oficina de Transferencia de Conocimientos UAEM          Universidad Autónoma del Estado de Morelos          "La Transferencia de Conocimientos en las Universidades Públicas: El Caso de la UAEM"</p>	<p><b>12:15 - 12:35</b> CAFE</p> <p><b>12:40 - 13:10</b>  <b>Mtro. Mario Mendieta Serrano</b>          Estudiante de Doctorado del Instituto de Biotecnología UNAM          "Emprender desde la ciencia básica: experiencia de un estudiante del Instituto de Biotecnología-UNAM"</p>
<p><b>10:30-11:00</b>  <b>Dr. Miguel Ángel Gómez Lim</b>          Investigador 3E, SNI III, Cinvestav          Centro de Inv. y de Estudios Avanzados, Unidad Irapuato          "Las proteínas recombinantes: interés académico y comercial"</p>	<p><b>13:10 - 13:40</b>  <b>Dr. Leobardo Serrano Carréon</b>          Investigador del Instituto de Biotecnología-UNAM          "Investigadores nuevos empresarios, para lograr comercializar un bioproducto: la historia del desarrollo de Fungifree ABB"</p>
<b>11:00 a 11:15</b> CAFE	
<p><b>11:15 - 11:45</b>  <b>Dra. Karla Cedano Villavicencio</b>          Dir. General de InnoBa, el Centro Lavin para el Desarrollo de Innovación y Transferencia Tecnológica          "Gestión de Innovación Basada en Ciencia a la Mexicana: Casos exitosos de generación de conocimiento sobre innovatividad."</p>	
<b>COMENTARIOS FINALES</b> 13:45 - 14:00	
<b>ENTRADA LIBRE CUPO LIMITADO</b>	



**MAYORES INFORMES:**  
 UNAM, Unidad de Innovación y Transferencia de Tecnología - UNAM Campus Morelos  
[vinculacion@unam.mx](mailto:vinculacion@unam.mx)

