



## Unidad de Comunicación y Cultura Científica

### Instituto de Astronomía, UNAM

#### NEBULOSAS PLANETARIAS Y CÚMULOS ESTELARES: LA CONEXIÓN PARA CONOCER MÁS A LA VÍA LÁCTEA

- El estudio busca encontrar una asociación física de una nebulosa planetaria con un cúmulo estelar abierto.
- Se obtuvieron datos que dan información nueva acerca de los ciclos de vida de estas nebulosas.
- Los instrumentos utilizados para las observaciones fueron el Multi-Espectrógrafo MEGARA y el Gran Telescopio de Canarias (GTC).

**Ciudad de México a 22 de septiembre de 2022.** Investigadores del Instituto de Astronomía (IA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en colaboración con la Universidad de Hong Kong y la Universidad de Manchester, realizaron un estudio que busca encontrar la asociación física de una nebulosa planetaria con un cúmulo estelar abierto –grupos jóvenes de aproximadamente cientos a miles de estrellas–.

*“Una asociación comprobada permitiría un estudio detallado de las propiedades físicas de la nebulosa planetaria y su vínculo con la estrella progenitora ya que generalmente es muy difícil relacionar con precisión los parámetros físicos de la nebulosa con los de la estrella para los casos que no están asociados a cúmulos estelares”,* comentó la Dra. Vasiliki Fragkou, investigadora posdoctoral del IA y titular del estudio, quien colaboró con los doctores, también pertenecientes al Instituto de Astronomía: Roberto Vázquez y Laurence Sabin, y Jackeline Suzett Rechy-García del Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA) de la UNAM.

*“Las nebulosas planetarias vienen de los estados finales de las estrellas de masa baja a intermedia (...) Muchos de los elementos químicos que son más pesados que el helio se producen en estas estrellas, por lo que son las principales productoras de éstos, los cuales se dispersan en el medio interestelar a través de su fase de nebulosa planetaria”,* comentó la Dra. Vasiliki Fragkou acerca de la relevancia de estudiar estos objetos cósmicos, ya que acorde a ella, nos pueden dar más información de qué pasa en nuestra casa. La investigadora comentó que estaba casi segura de la pertenencia de la nebulosa planetaria al cúmulo estelar, sólo necesitaba probarlo.

Algunos de los datos obtenidos fueron la distancia a la nebulosa planetaria, las masas inicial y final de la estrella progenitora y la edad de la nebulosa. Gracias a este trabajo la comunidad científica tendrá información clave para estudios posteriores, debido a que, en palabras de la investigadora, estos resultados muestran la compleja estructura de nuestra Galaxia y la importancia que tienen los estudios galácticos para conocer los detalles de cada proceso astrofísico.

Las observaciones en este trabajo han mostrado datos nuevos acerca de la existencia de la nebulosa planetaria. *“La edad de la nebulosa es la más grande jamás encontrada, lo que sugiere que las nebulosas planetarias en cúmulos estelares abiertos pueden tener vidas más largas de lo que se sabía”* agregó la investigadora. Que la edad de esta nebulosa sea más grande de lo que se sabía, acorde a la Dra. Fragkou, es porque en cúmulos abiertos el gas se mueve tan rápido como la estrella central, por lo que podemos seguir viendo la nebulosa planetaria con estructura, por las velocidades del gas en el cúmulo.

Acorde a la Dra. Vasiliki Fragkou, los datos utilizados para el trabajo se obtuvieron mediante el instrumento MEGARA (Multi-Espectrógrafo en GTC de Alta Resolución para Astronomía)- aparato que analiza el espectro de frecuencias del movimiento ondulatorio- el cual es un sistema IFU (unidad integral de campo, por sus siglas en inglés) que funciona en el Gran Telescopio de Canarias (GTC). Esta información mostró que la velocidad radial nebulosa coincide con la del cúmulo anfitrión, lo que confirma su pertenencia al cúmulo. Además, agregó: *“la distancia obtenida utilizando el nuevo catálogo GAIA DR3, así como el movimiento propio de la estrella central, concuerdan con las estrellas del cúmulo.”*

Durante la investigación se presentaron algunas situaciones que pudieron representar un contratiempo, *“el problema para comprobar esta conexión es que necesitamos datos espectrales de alta resolución, gran precisión en la velocidad radial de la nebulosa y no muchos telescopios pueden hacer esto”* por ello, solicitó el apoyo del GTC, el telescopio terrestre más grande en la Tierra, el cual es el que podía darle las observaciones que necesitaba. Sin embargo, a raíz de la erupción del volcán en La Palma el año pasado, temió que por ello el telescopio no estuviera en función y no pudiera obtener los datos. A pesar de este suceso, no se presentó alguna complicación *“estaba muy feliz cuando tuve el tiempo para observar lo que necesitaba”* comentó Vasiliki Fragkou.

Posterior a este estudio, la investigadora planea medir los datos del espectro de la nebulosa planetaria y construir modelos con *Cloudy*; un código que calcula la ionización, química y dinámica de procesos atómicos y moleculares. Con estos modelos se podrían encontrar detalles más específicos de la nebulosa planetaria e información de su estrella central, explorando incluso la posibilidad de que tenga una compañera, lo cual, acorde a Fragkou, también es posible.

La investigadora agregó que para completar este trabajo, sería importante la realización de un estudio espectroscópico detallado de seguimiento de la nebulosa planetaria y un estudio óptico de la estrella central de la misma. De igual manera, considera que encontrar y estudiar otras nebulosas planetarias dentro de cúmulos estelares abiertos permitiría realizar estudios comparativos. Los resultados fueron publicados el 23 de agosto de 2022.

### **Artículo científico en *The Astrophysical Journal Letters*:**

“The Planetary Nebula in the 500 Myr Old Open Cluster M37”. Vasiliki Fragkou, Quentin Parker, Albert Zijlstra, Roberto Vázquez, Laurence Sabin and Jackeline Suzett Rechy-Garcia.

Enlace al artículo científico: <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ac88c1>

### **Sobre el IA-UNAM**

El Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM es la institución encargada de la investigación en astrofísica más antigua del País. Forma parte de la mejor universidad de México, una universidad pública que cuenta con más de 360,000 estudiantes. Los objetivos del IA son realizar investigación en astrofísica, desarrollar instrumentación astronómica, así como formar recursos humanos de alta calidad en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. El IA realiza también difusión y divulgación de la astronomía y de la ciencia en general. El IA tiene adscritos el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir en Baja California (OAN-SPM) y el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla en Puebla (OAN-T). Para obtener más información visite <http://www.astroscu.unam.mx> o escriba a [uc3@astro.unam.mx](mailto:uc3@astro.unam.mx).

### **Contacto del proyecto:**

Dra. Vasiliki Fragkou, Instituto de Astronomía, UNAM // [vfragkou \(+@astro.unam.mx\)](mailto:vfragkou+@astro.unam.mx)

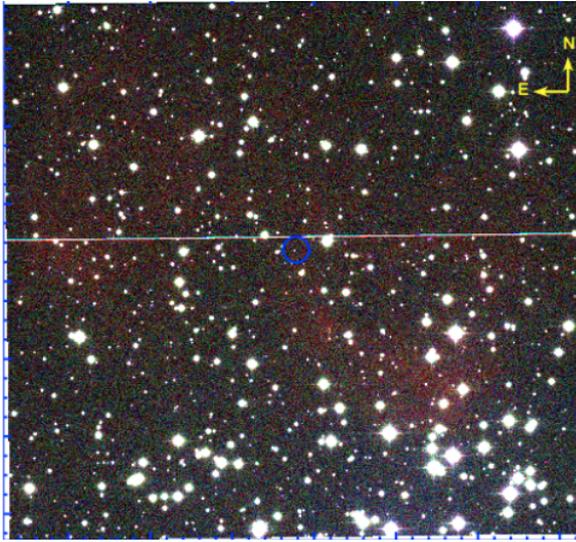
### **Contacto para medios:**

Unidad de Comunicación y Cultura Científica, Instituto de Astronomía, UNAM

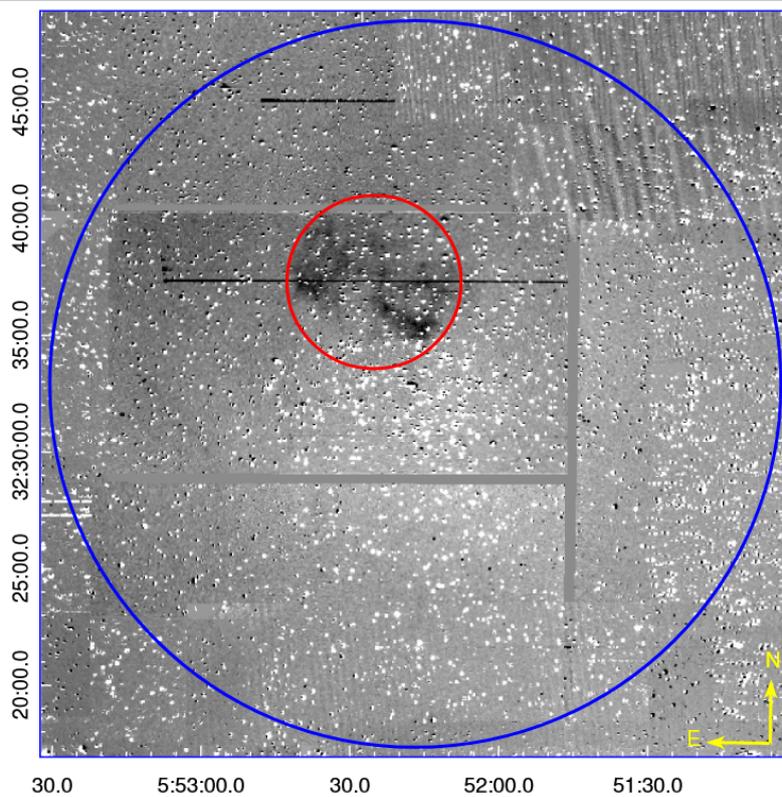
Mtra. Brenda C. Arias Martín | edición, medios de comunicación // [bcarias \(+@astro.unam.mx\)](mailto:bcarias+@astro.unam.mx)

Ana Luisa Pérez Sánchez | Redacción

## Imágenes:



**Imagen 1.** Imagen de tres colores de la nebulosa planetaria bipolar IPHASX J055226.2+323724, la cual reside en el cúmulo abierto M37. El círculo azul indica la posición de su estrella central. Crédito: Vasiliki Fragkou.



**Imagen 2.** Un mosaico IPHAS del cúmulo estelar abierto M37 circulado en azul. El círculo rojo indica la nebulosa planetaria identificada.