

# Estudiamos las nebulosas planetarias porque enriquecen químicamente la galaxia: Laurence Sabin

En la nueva sesión del ciclo **Noticias del Cosmos**, coordinado por los colegas **Susana Lizano** y **Luis Felipe Rodríguez Jorge**, se informó sobre los hallazgos más recientes del nuevo Telescopio Espacial James Webb (JWST) en relación con la morfología de las nebulosas planetarias.

El JWST revela los sorprendentes secretos de la muerte de una estrella, fue el nombre de la conferencia impartida por **Laurence Sabin**, investigadora del Instituto de Astronomía de la UNAM.

La especialista comentó que el JWST no sólo revela estructuras con detalles, sino que también permite estudiar los contribuyentes de la morfología de la Nebulosa Planetaria NGC 3132. “Queremos saber cómo llegamos a toda esta morfología”.

Crédito: El Colegio Nacional

Estudiamos las nebulosas planetarias porque enriquecen químicamente la galaxia con metales, es decir, con todo lo que no es hidrógeno y helio, sostuvo **Laurence Sabin**, investigadora del Instituto de Astronomía de la UNAM, al impartir la conferencia **El JWST revela los sorprendentes secretos de la muerte de una estrella**. Aseguró que, por su naturaleza, estos objetos cósmicos mandan al medio interestelar diversos tipos de elementos como el oxígeno, el neón, el helio y el hidrógeno, de ahí la importancia de su estudio.

En esta nueva sesión del ciclo **Noticias del Cosmos**, coordinado por **Susana Lizano** y **Luis Felipe Rodríguez Jorge**, miembros de **El Colegio Nacional**, la especialista en análisis de estrellas evolucionadas de masa intermedia, como las nebulosas planetarias, expuso que el nuevo Telescopio Espacial James Webb, lanzado al espacio en diciembre de 2021, hizo posible un estudio realizado por cerca de 70 astrónomos a finales de 2022 en el que se revelaron los sorprendentes secretos de la muerte de una estrella.

La experta explicó que las nebulosas planetarias son nubes de gas y polvo situadas entre las estrellas. “Todo empieza con estrellas que tienen una masa entre uno y ocho veces la masa de nuestro Sol. Entonces esas estrellas van a tener una evolución a lo largo de su vida muy importante”. Por ejemplo, en la actualidad, el Sol quema **hidrógeno** para emitir toda la luz que llega a la Tierra, pero con el tiempo este elemento se agotará y el Sol tendrá que transformarse en una gigante roja que comenzará a transformar helio en carbono y oxígeno. “Justo después empieza nuestra historia. Esta gigante tendrá un viento que va a expulsar y lanzar al medio interestelar que contiene material como moléculas y polvo creado dentro de estas estrellas. Una vez que expulse todo este material, se quedará el núcleo expuesto que va a ionizar toda la cáscara, es decir, que a todos los elementos les quitará átomos y electrones libres, y esto es una nebulosa planetaria. La mayor parte de las estrellas que hay en nuestro Universo van a seguir este camino, por eso es importante”, puntualizó la investigadora.

De acuerdo con la ponente, las nebulosas planetarias son de los objetos más bonitos que hay en el medio interestelar. “Así terminarán las estrellas que tienen entre uno y ocho veces la masa del Sol”. Estos objetos se conocen como **preplanetarios** y



tienen distintas morfologías, desde formas de rayos hasta nudos, lo que los hace complejos de explicar.

Incluso, la vida misma está basada en los elementos que las nebulosas planetarias envían al espacio. “Todos los elementos pueden formar este polvo que se encuentra en el medio interestelar y lo alimenta para la segunda generación de estrellas”. En palabras de Laurence Sabin, el carbono que tienen los seres **humanos en los huesos** y el hierro de su sangre, viene de estrellas que constituyen nebulosas planetarias, ellas son de las distribuidoras más importantes de estos elementos.

“Los investigadores las estudiamos para conocer sus parámetros físicos, sus tarjetas de identificación. Podemos recrear estos objetos usando sus velocidades, su cinemática y su distancia”. Aunque existen nebulosas redondas, todas tienen morfologías diferentes. “**Más del 80%** son elípticas, bipolares, multipolares o irregulares y, además, tienen estructuras secundarias. Necesitamos tener telescopios con antenas muy grandes, porque ahí el tamaño sí importa”. El Telescopio Espacial James Webb (JWST por sus siglas en inglés) es un instrumento óptico con 6.5 metros de diámetro. No es un espejo de una sola pieza, consta de 18 fragmentos y tiene una resolución óptica de 0.1 segundos de arco; además, observa en el infrarrojo mediano. Está orbitando en el punto 1.2 de Lagrange a 1.5 millones de kilómetros de la Tierra y su misión está programada para 10 años aproximadamente.

La también divulgadora de la ciencia recordó que los primeros logros de este instrumento son las imágenes con lujo de detalle de la **Nebulosa de Carina**, que permiten conocer su entorno. También, entre sus primeras observaciones se encuentra la de la Nebulosa Planetaria NGC 3132 o la nebulosa del anillo del sur, que no es nueva y está ubicada en la constelación de Vela 750.

Puntualizó que la estrella central de la **NGC 3132** es un sistema binario visual, consiste en una estrella caliente y una enana blanca. “Lo que descubrió el JWST es que podemos ver que hay una clara separación de la parte interna, que es más caliente, y la parte externa, que es menos caliente. Tenemos una variante de 10 millones de Kelvin hasta 100 Kelvin por este halo. Ahí podemos ver que hay mucho material que se está expandiendo y que se está lanzando al espacio interestelar”.

Los datos del JWST permiten ver que la nebulosa planetaria está rodeada de un halo de **hidrógeno molecular**. En las imágenes se pueden observar diversas capas y un sistema de anillos, nudos, picos, rayos asociados a la irradiación de fotones UV que atraviesan su gas denso. “Nunca se

había podido ver con tantos detalles tantos grumos y tantos rayos o “espinas radiales”. La especialista subrayó que con ayuda de científicos como el doctor García-Segura de la **UNAM-Ensenada**, se pudo indagar en estos rayos finos. Los resultados indicaron que los arcos tienen entre 40 y 60 veces la distancia entre la Tierra y el Sol. “La cosa es que, si hay espirales, quiere decir que hay una estrella, una estrella secundaria que está creando este patrón, y no la estamos viendo”.

Que la nebulosa NGC 3132 sea una estrella binaria visual, significa que, en su interior, se puede ver una **enana blanca** y una estrella de tipo A, “el problema es que, por la distancia, la estrella A no puede ser responsable de todos esos arcos observados, eso quiere decir que hay una tercera compañera, hay una tercera estrella que los forma. Entonces, en la NGC 3132 tenemos al menos un sistema triple. Los datos que nos arroja el JWST son más complicados de los que pensábamos”.

Después de hacer una reconstrucción 3D de la NGC 3132 con datos del catálogo Cinemático de **San Pedro Mártir**, también se observaron en este objeto diversos bul-

tos que pueden ser producto de chorros o “jets”, lanzados desde la estrella central. “Esto quiere decir que hay otro elemento cercano que orbita a la estrella central y la estrella responsable por el disco”.

“El JWST no sólo revela las estructuras con muchos detalles, también nos permite estudiar los contribuyentes a la morfología de la nebulosa planetaria. Queremos saber cómo llegamos a toda esta morfología.”

También suponemos que hay entre cuatro y cinco estrellas que contribuyen al proceso de formación de NGC 3132”, manifestó la ponente, quien también recordó que estos hallazgos fueron publicados en la revista **Nature Astronomy**, en el artículo “La desordenada muerte de un sistema estelar múltiple y la nebulosa planetaria resultante observada por el JWST”.

Dicho artículo se trató de un proyecto colaborativo en el que participaron cerca de **70 astrónomos** provenientes de 66 organizaciones de Europa, América del Norte, América del Sur, Central y Asia. “De México fuimos cuatro en particular, todos de la UNAM: el doctor Toalá, Morisset, García Segura y yo, del Instituto de Astronomía de la UNAM”. Todas esas imágenes que fueron observadas se pueden encontrar en la página del James Webb Space Telescope de la NASA.

La sesión **El JWST revela los sorprendentes secretos de la muerte de una estrella** se transmitió en vivo el 6 de febrero por las plataformas digitales de la dependencia y se encuentra disponible en las plataformas digitales de esta institución:

Página web: [www.colnalmx](http://www.colnalmx)

Youtube: [elcolegionacionalmx](https://www.youtube.com/channel/UColegionacionalmx)

Facebook: [ColegioNacionalmx](https://www.facebook.com/ColegioNacionalmx)

Twitter: [@ColegioNal\\_mx](https://twitter.com/ColegioNal_mx)

Correo de contacto: [preguntas@colnalmx](mailto:preguntas@colnalmx)

NÚMERO 32  
 ENERO-FEBRERO-MARZO DE 2023  
 ISSN 2954-4712  
**Biotechnología en MOVIMIENTO**  
 REVISTA DE DIVULGACIÓN DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA UNAM  
**Medicina molecular y bioprocesos**  
 Generando ciencia y tecnologías para la salud  
 Disponible en [biotecmov.ibt.unam.mx](http://biotecmov.ibt.unam.mx)  
 Toxinas de alacranes, víboras y arañas  
 Nanotecnología y bioingeniería en la producción de medicamentos  
 Antivenenos contra animales ponzoñosos  
 Producción de anticuerpos sin inmunizar animales  
 ¿Cómo prevenir obesidad, colitis y Alzheimer?  
 Descifrando estructuras y movimiento de proteínas con luz brillante  
 UNAM  
 Instituto de Biotecnología