

Frida,

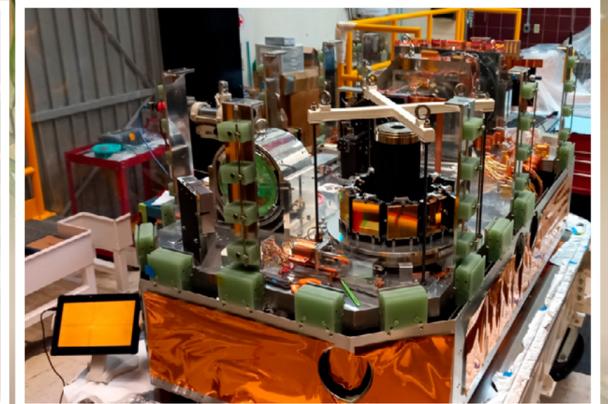
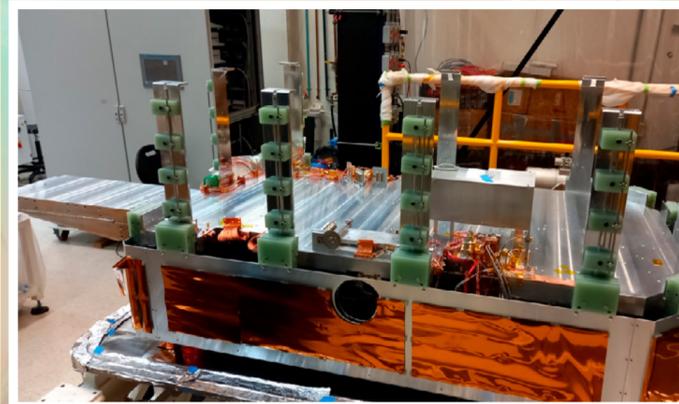
LOS EXOPLANETAS Y LA VIDA

NORMA ÁVILA JIMÉNEZ

La observación que integrantes del Club Astronómico Bernal hicimos de la nebulosa de Orión con ayuda del telescopio de 9.25 pulgadas que Miguel Ángel Gómez Chincoya tiene instalado en su jardín me zambulló en ese cunero de estrellas que más adelante formará planetas.

Ubicada en el centro de la "espada" de Orión, en la constelación del mismo nombre, esa nube de formación estelar podría contener algunos de los ladrillos esenciales de la vida en el Universo y, dentro de miles de años, originarla. Ese pensamiento siempre surge cuando la veo con telescopio o sin éste.

Por ello, la noticia reciente acerca del hallazgo de un exoplaneta, o planeta ubicado fuera de nuestro Sistema Solar, el cual presenta firmes indicios de contener vida definitivamente atrapó mi atención. Un equipo de la Universidad de Cambridge con ayuda del Telescopio Espacial James Webb, identificó huellas de que en la atmósfera del exoplaneta K2-18b existen moléculas que en la Tierra son producidas por organismos vivos. Aun así, los científicos han subrayado que realizarán más observaciones para confirmar su hallazgo.



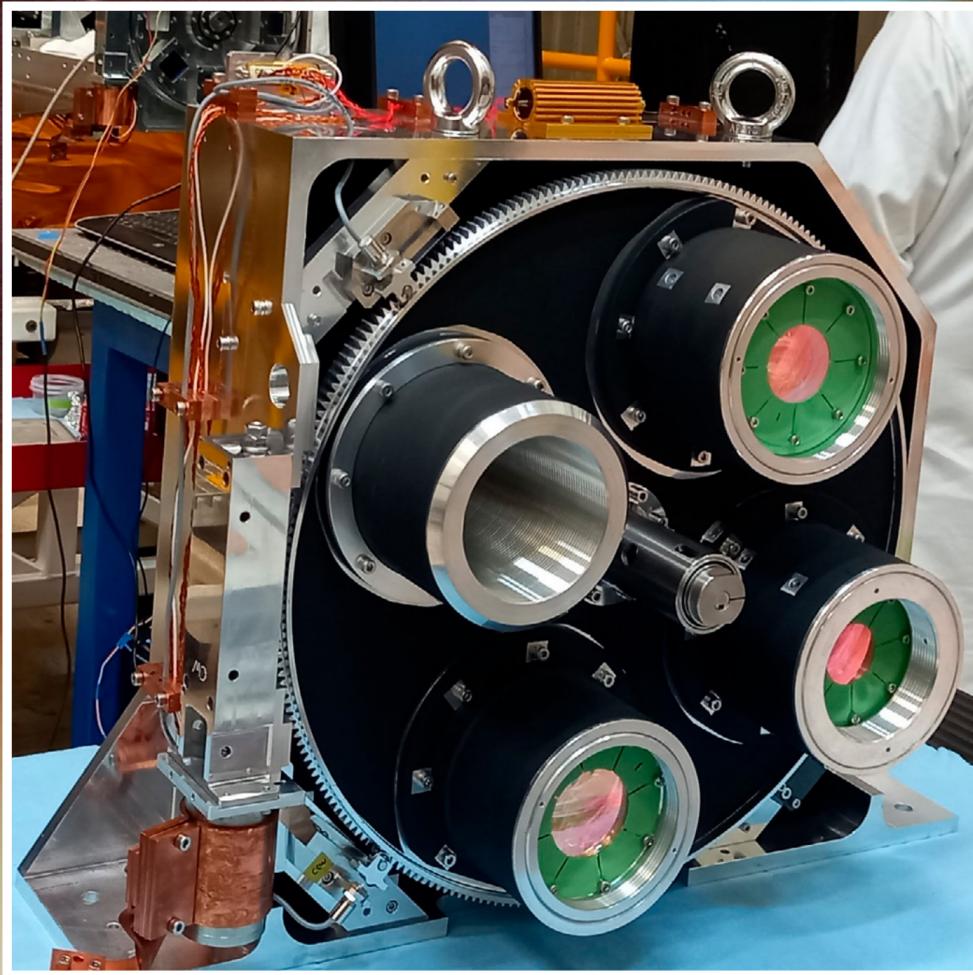
● FRIDA. Crédito: IAUNAM.

Un instrumento que sin duda pasará a ser un detective estelar a fin de seguir el rastro de los exoplanetas, entre otros cuerpos cósmicos, será el instrumento FRIDA (inFRared Imager and Dissector for the Adaptive Optics System) del Gran Telescopio de Canarias (GTC), liderado científica y técnicamente por el Instituto de Astronomía de la UNAM (IAUNAM), en colaboración con el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC, España), el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI, México), la Universidad de Florida (UF, Estados Unidos) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM, España). Probablemente a fines de este año ya estará instalado en el GTC, ubicado en el Observatorio Roque de los Muchachos en la cima de Isla de la Palma.

FRIDA y su detector de colores

Hace diez años tuve la fortuna de visitar el Gran Telescopio de Canarias, que deja sin aliento al ver su diámetro de 10.4 metros en el espejo principal, y constatar que es uno de los más avanzados en el mundo para observar al Universo en la banda infrarroja de la luz. Antes de partir a éste, su nuevo hogar, el detector de imágenes celestes de FRIDA requiere de pasar las pruebas a las que es expuesto por los especialistas del IAUNAM.





● Mecanismo de cambio de modo. Crédito: IAUNAM.

Salvador Cuevas Cardona, quien se encuentra al frente del grupo de óptica de este instrumento, explica que las realizan con un detector de ingeniería que se parece al "bueno, pero no es, ya que tiene pixeles muertos por si falla algo y se echa a perder". Durante mayo de 2025 le colocarán a FRIDA el detector con el chip correcto, con un valor de medio millón de dólares. Ingenieros del GTC vendrán a México a probarlo. Lo mismo sucederá cuando FRIDA llegue a Canarias, y ya después, el instrumento se instalará en el GTC. La exigencia al máximo.

Ahora mismo, dentro de un contenedor, se halla en construcción el sistema de amortiguamiento de la plataforma donde descansará FRIDA para su traslado. "Tiene que ir suspendido con objeto de que no sufra golpes o daños; pronto el CIDESI, ubicado en Querétaro, entregará ese sistema".

¿Qué se podrá observar? Lo primero a subrayar es que la turbulencia atmosférica originada por los cambios en la densidad y la temperatura de la atmósfera terrestre distorsiona la luz emitida por los cuerpos en estudio. Así, para corregir esa alteración en las imágenes recibidas, el GTC cuenta con un sistema de óptica adaptativa. Esto significa que el espejo secundario del telescopio tiene la capacidad de moverse rápidamente, se deforma, y de esta manera elimina los estragos ocasionados por la turbulencia.



De la mano del sistema de óptica adaptativa, el detector de FRIDA tendrá una resolución en tierra mejor que la del Telescopio Espacial James Webb. La diferencia consiste en "que éste último, al permanecer en el espacio, no sufre el efecto de la humedad atmosférica y capta mejor la banda infrarroja de los objetos celestes", explica el doctor Cuevas Cardona.

FRIDA podrá recibir la luz de las estrellas —por citar uno de los cuerpos a estudiar—, en modo Imagen, que son fotografías, o en modo de Espectroscopía Integral de Campo. Para explicar en qué consiste este último, Salvador Cuevas me hizo imaginar un salchichón relleno de almendras, aceitunas verdes y negras. Antes de proceder a rebanarlo mentalmente, subrayó que un espectrógrafo descompone la luz procedente de los objetos estelares en los colores que la conforman, tal como la blanca se descompone en un arco iris cuando pasa a través de un prisma.

Los diversos colores que se observarán serán ondas con longitudes muy precisas, que corresponderán a los materiales conformantes de la atmósfera de las estrellas. Esto es, si contiene entre otros materiales helio, el detector captará el color amarillo; si es hidrógeno, el rojo o el azul.

el detector de FRIDA tendrá una resolución en tierra mejor que la del Telescopio Espacial James Webb. La diferencia consiste en "que éste último, al permanecer en el espacio, no sufre el efecto de la humedad atmosférica y capta mejor la banda infrarroja de los objetos celestes", explica el doctor Cuevas Cardona.



**Nebulosa Orion M42
y NGC1975 Nebulosa brillante**

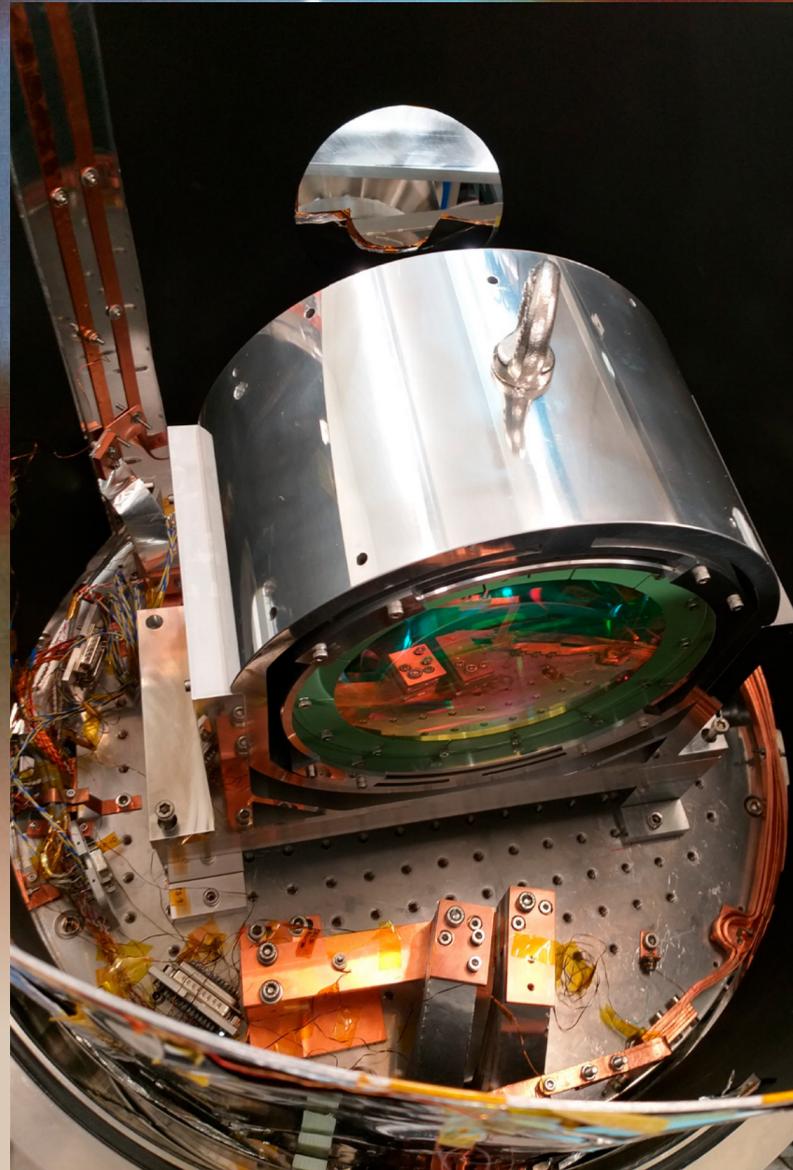
Miguel A. Gomez CH.
12Dic20

● Nebulosa de Orión. Crédito: Miguel A. Gómez Chincoya.

“El espectro es la huella digital de la estrella”, asegura el doctor Cuevas Cardona. “Ahora imagina que rebanas al salchichón. En una rebanada puede haber un fragmento de almendra, y en otro, el de alguna aceituna. Eso es lo que hará FRIDA: rebanará las imágenes estelares para analizar los materiales contenidas en cada una”, agrega.

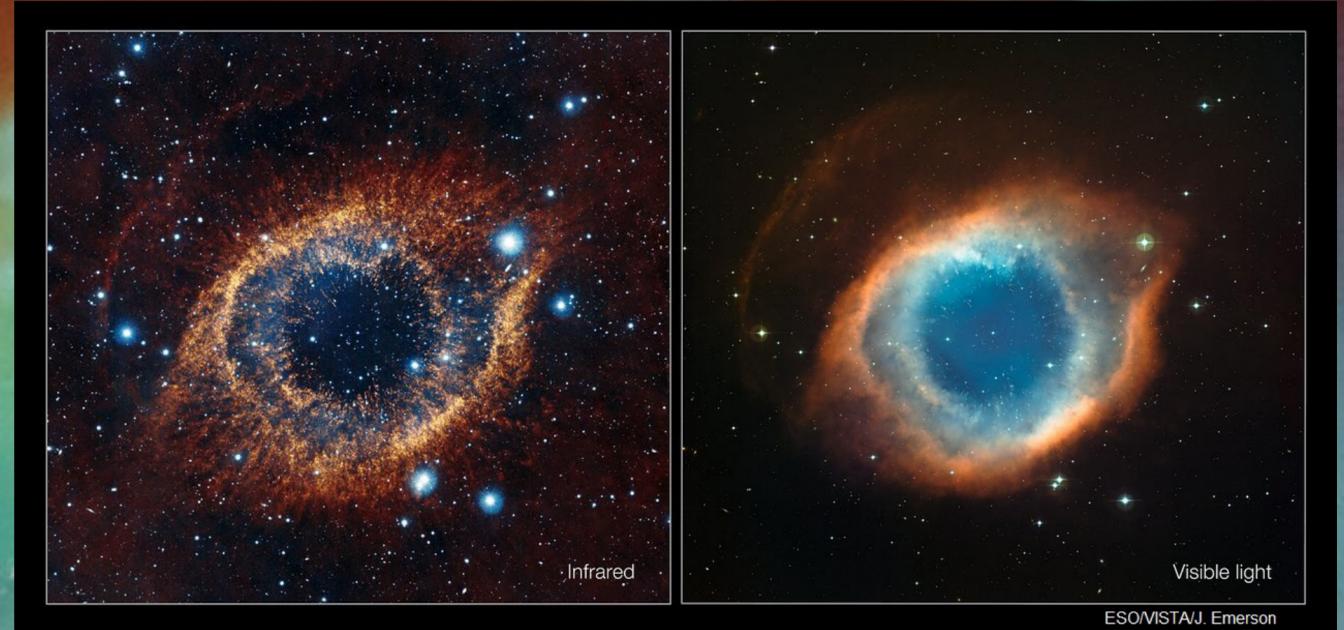
Además podrá detectar si el objeto celeste está alejándose o acercándose al Sistema Solar. Este poderoso instrumento permitirá detectar si en la atmósfera de algún exoplaneta hay moléculas de agua, metano, amoníaco o dióxido de carbono, todas ellas esenciales para la formación de la vida.

Tal vez sin proponérselo, quienes decidieron darle el nombre de FRIDA al instrumento lo hicieron atinadamente, porque recuerda a Frida Kahlo, quien en varias ocasiones mostró entusiasmo por el universo, como lo muestra Rita Eder en la investigación que realizó en 2007. Prueba de ello son, entre otras, su pintura *Niña Tehuacana, Lucha María (Sol y Luna)*, en donde se puede ver a nuestra estrella con protuberancias solares, o en la acuarela que tuvo la oportunidad de observar ese mismo año, en la exposición dedicada a Kahlo en el Palacio de Bellas Artes, obra que incluye un Sol rojizo con manchas y protuberancias solares.



● Óptica del espectrógrafo. Crédito: IAUNAM.

Tal vez sin proponérselo, quienes decidieron darle el nombre de FRIDA al instrumento lo hicieron atinadamente, porque recuerda a Frida Kahlo, quien en varias ocasiones mostró entusiasmo por el universo, como lo muestra Rita Eder en la investigación que realizó en 2007.



● Se observa la diferencia en las imágenes de estas nebulosas planetarias cuando se utiliza la óptica adaptativa. Crédito: ESO, VISTA. J. Emerson.

La astronomía, gran impulsora de la innovación tecnológica

“Hay quien dice para qué sirve la astronomía, y no se dan cuenta del impulso que da a la tecnología, la lleva a un punto donde las empresas participantes en algún proyecto no pensaron llegar”, asegura Cuevas Cardona.

Ofrece dos aspectos a fin de respaldar su afirmación: Para su funcionamiento, FRIDA estará colocada dentro de un criostato, una especie de termo gigante o tanque, al cual se le extraerá todo el aire. Los refrigeradores que están en el interior estarán extrayendo el calor de manera continua.

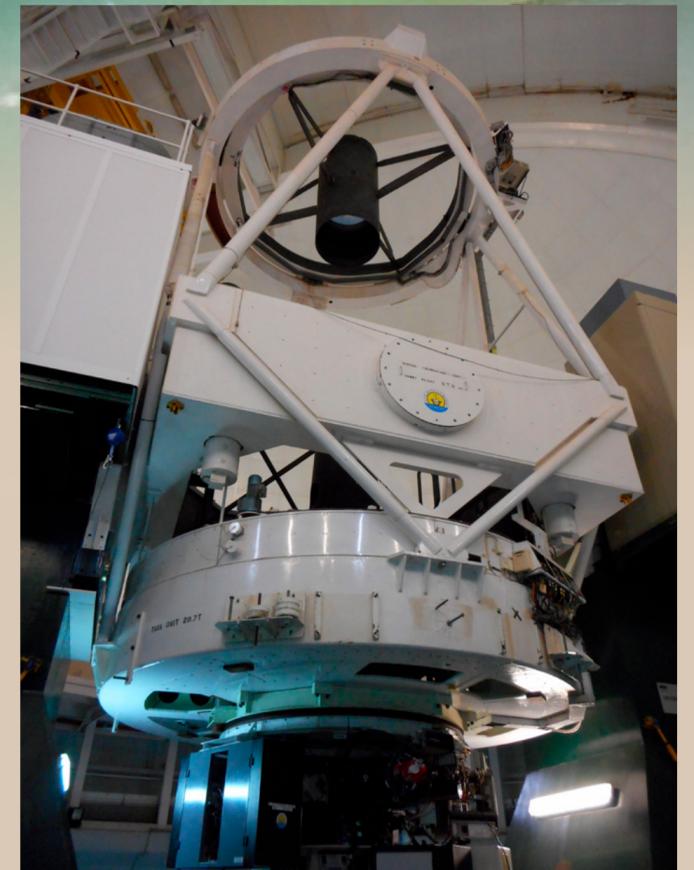
“No hay muchas empresas que puedan hacer estos tanques de acero inoxidable y CIDESI los desarrolló, lo cual ya les permitió entrar al sector de tecnología de alimentos”, comenta Cuevas Cardona.

El criostato mantendrá el instrumento a una temperatura de entre menos 176 y 190 grados centígrados, lo que me provoca ligera temblorina solo de pensarlo, porque el objetivo es ver el calor, el haz emitido por las estrellas.

“Si el lente está caliente y llega la luz de una estrella caliente, el detector lo que va a ver es el calor de la lente, no de la estrella”, añade Cuevas Cardona.

El segundo aspecto que nos indica el enorme valor de estos artefactos se encuentra en las cámaras de los teléfonos celulares, las cuales se desarrollaron por la astronomía. Desde hace décadas se requerían sensores muy sensibles a la luz que obtuvieran imágenes en dos dimensiones para utilizarlos en los telescopios de los observatorios astronómicos. Esos chips fueron utilizados para las webcams, y ahora están integrados a los teléfonos móviles.

“La astronomía exige hacer cosas que no existen”, concluye, contundente, Salvador Cuevas Cardona.



● El GTC, de 10.4 metros de diámetro en el espejo principal. Crédito: Norma Ávila Jiménez.

NORMA ÁVILA JIMÉNEZ

Desde hace más de 20 años se dedica al periodismo de ciencia. Es Premio Nacional de Periodismo 2015 por el Club de Periodistas de México. En 2013 recibió reconocimiento de la televisora alemana Deutsche Welle y mención especial Pantalla de Cristal por la serie televisiva 13 Baktun, coproducida por Canal 22 y el INAH. Es autora del libro *El arte cósmico de Tamayo* (Ed. Praxis / Instituto de Astronomía, UNAM / Conacyt).

