

El Centro de Astrobiología del CSIC-INTA participa en dos de sus cuatro instrumentos

# España viaja en el telescopio James Webb

**Marianna Annunziatella**

Astrofísica e investigadora del CAB (CSIC-INTA)

**E**S una verdad universalmente aceptada que el ser humano siempre está en búsqueda de respuestas a las preguntas que desde el principio han caracterizado su misma existencia. ¿Cómo se originó el Universo? ¿Cómo nació la vida en la Tierra? ¿Estamos solos en el Universo?

A principios de los años noventa, los astrofísicos de todo el mundo se enfrentaron a una de las piedras angulares de la investigación astronómica: el lanzamiento del telescopio espacial *Hubble*. Desde entonces, *Hubble* ha sido capaz de capturar imágenes fantásticas del Universo lejano, en regiones del espacio que antes se creían vacías.

El ser humano siempre quiere superar sus límites. En cuanto *Hubble* empezó a funcionar correctamente, los científicos se pusieron a trabajar en un nuevo proyecto, un instrumento para poder mirar más lejos e intentar llegar al origen del Universo que conocemos. Así empezó la planificación del telescopio espacial *James Webb* (JWST, por sus siglas en inglés). El diseño y la realización de este telescopio lleva casi treinta años y ha costado casi diez mil millones de dólares.

Finalmente, llegó el día de Navidad de 2021. A las 13:20 hora peninsular, después de varios aplazamientos, millones de personas siguieron en directo el lanzamiento del telescopio desde sus instalaciones en la Guayana Francesa a bordo de un cohete *Ariane 5* de la Agencia Espacial Europea (ESA). El mundo entero suspiró de alivio cuando todo salió perfectamente.

*Webb* puede considerarse el observatorio espacial más potente construido hasta ahora. Colaboran en este proyecto la NASA, la ESA y la agencia espacial de Canadá. El espejo primario está compuesto de 18 segmentos hexagonales, cada uno con un diámetro de 1,32 metros. Cada uno de estos segmentos lleva por encima una capa de oro microscópica para reflejar hasta el 98 por 100 de toda la luz en infrarrojo; la longitud de onda que JWST observará. El diámetro total del espejo primario es de 6,5 metros, y es tan grande

que fue doblado para entrar en el cohete en la fase de lanzamiento. El color y las formas de los segmentos de JWST hacen que el telescopio parezca una colmena.

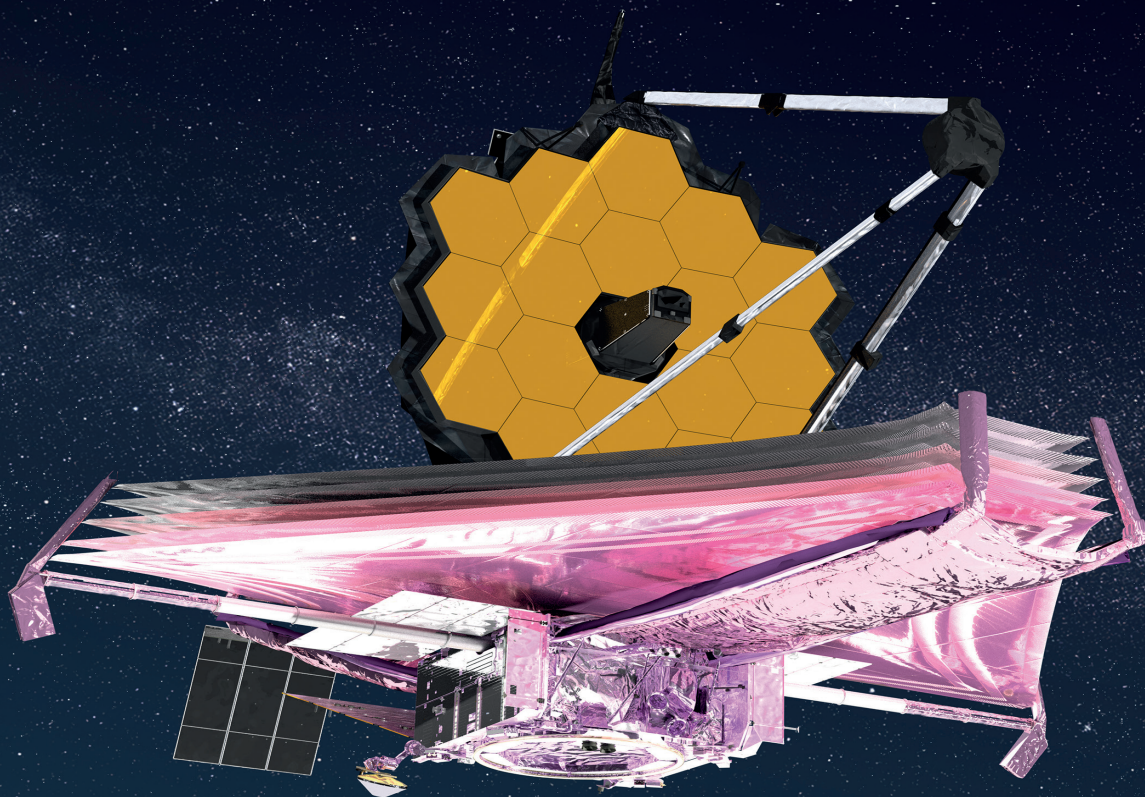
Un parasol protege el telescopio y todos sus instrumentos de los rayos solares. El parasol está hecho de cinco capas de un material ligero llamado Kapton. Cada capa está recubierta con aluminio y las dos capas más cercanas al Sol también lo están con silicón dopado. Este parasol sirve para enfriar el telescopio y mantenerlo a una temperatura constante. El lado caliente del telescopio puede llegar hasta una temperatura de 85°C, mientras que el lado frío, donde se encuentran los instrumentos, tendrá una temperatura de -233°C. Estas temperaturas hacen que la señal en el infrarrojo emitida por el telescopio no prevalezca a las tenues señales de los objetos a estudiar.

*Webb* ha viajado durante un mes para llegar a su destino final el pasado 24 de enero. Este destino, conocido como punto de Lagrange L2, está a un millón y medio de kilómetros de la Tierra, en dirección opuesta a la solar. Durante su misión, que durará más de los diez años inicialmente previstos, tratará cuatro temas clave de la astronomía moderna:

### → SISTEMAS PLANETARIOS Y ORIGEN DE LA VIDA

Desde que empezó a mirar el cielo, el ser humano se pregunta si estamos solo en el Universo. El primer paso para responder a esta pregunta es averiguar si existen planetas con condiciones similares a las de la Tierra, necesarias para favorecer el nacimiento de la vida como la conocemos. En los últimos diez años, los astrónomos han

*Un mes después de su lanzamiento el telescopio ya está en su órbita definitiva*



NASA, GSFC/CI/Astrid Marmique Gutiérrez

descubierto miles de planetas orbitando otras estrellas de nuestra galaxia (exoplanetas). JWST estudiará las atmósferas de muchos exoplanetas en la búsqueda de rastros de sustancias como el agua, el oxígeno, el dióxido de carbono y otras moléculas orgánicas complejas.

### → EL CICLO VITAL DE LAS ESTRELLAS

¿Cómo nacen y mueren las estrellas? ¿Cuál es el impacto de sus muertes en el entorno que las rodea? *Webb* intentará responder a esas preguntas investigando cómo las nubes de gas y polvo colapsan y forman estrellas, se transforman en planetas gigantes o incluso se convierten en enanas marrones. *Webb* será capaz de investigar las primeras etapas de la vida de una estrella. Al mismo tiempo, *Webb* investigará las etapas finales de la vida de estrellas muy masivas.

### → EL UNIVERSO PRIMIGENIO

¿Qué aspecto tenía el Universo primigenio? ¿Cuándo se formaron las primeras galaxias? Gracias a su capacidad de observar en el infrarrojo, *Webb* observará las primeras galaxias que surgieron poco después del *Big Bang*. Gracias a los datos de *Webb*, será posible investigar la formación y el crecimiento de los agujeros negros supermasivos y cuál fue la influencia que tuvieron en la formación y evolución del Universo primigenio.

### → GALAXIAS A LO LARGO DEL TIEMPO

El Universo que conocemos está plagado de galaxias, objetos formados por miles de millones de estrellas, de distintas formas y tamaños. Con *Webb* será posible observar las galaxias más antiguas. Comparándolas con los objetos más cercanos, será posible obtener algunas pistas sobre cómo se formaron y evolucionaron.

El observatorio JWST cuenta con cuatro instrumentos montados en un módulo científico justo detrás del espejo primario. La Cámara para el Infrarrojo Cercano (NIRCam) está diseñada principalmente para estudios de imágenes y detección de objetos tenues. El Es-

pectrógrafo para el Infrarrojo Cercano (NIRSpec) es el primer espectrógrafo multi-objeto para un telescopio espacial, y será capaz de obtener espectros de más de cien galaxias a la vez. El instrumento Cámara y Espectrógrafo para el Infrarrojo Medio (MIRI) será fundamental para estudiar las galaxias más antiguas y distantes. El último instrumento es la Cámara para el Infrarrojo Cercano y Espectrógrafo sin Ranura (NIRISS), que nos permitirá obtener espectros de todos los objetos en un amplio campo de visión.

NIRSpec fue construido por la ESA con Airbus Defensa y Espacio como contratista principal. ESA también encargó a empresas españolas como CASA, CRISA (actualmente integradas en el grupo Airbus) e Iberespacio, el desarrollo de componentes como la electrónica de control, el sistema de cableado criogénico y la cubierta del sistema óptico. Investigadores españoles del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y en particular del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) de Madrid, han participado en el instrumento NIRSpec durante todas las fases de su desarrollo.

MIRI fue construido al 50 por 100 entre la NASA y la ESA. La empresa Lidax, con un grupo de ingenieros del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y en concreto del Área de Óptica Espacial, desarrollaron el Simulador de Telescopio para MIRI (MIRI Telescope Simulator, MTS). Este es un banco óptico diseñado para simular la señal del JWST en condiciones de espacio profundo, que se utilizó en todas las pruebas de calibración desarrolladas antes de la entrega definitiva del instrumento a la NASA en 2012.

El CAB es uno de los centros más involucrados en JWST a nivel nacional. Además de haber colaborado en la construcción de dos de los instrumentos (NIRSpec y MIRI), sus científicos, personal permanente o con contrato, lideran y participan en muchos proyectos cuyos datos llegarán a lo largo de los próximos dos años. No podemos saber qué emocionantes descubrimientos nos traerá el JWST. Ahora no nos queda otra opción que esperar seis meses para disfrutar de las primeras impresionantes imágenes.