



## **SOBRE EL TELESCOPIO ESPACIAL JAMES WEBB**

**Dr. Juan C. Forte, ANCBA**

Después de más de veinte años de diseño y construcción, el telescopio espacial James Webb fue lanzado al espacio el día 25 de diciembre de 2021. Este instrumento tiene un diámetro efectivo de 6.5 m y es el resultado de una asociación entre NASA (EE UU), su contrapartida europea (ESA), y de la Canadian Space Agency (CSA).

El lugar de estacionamiento orbital (“punto de Lagrange L2”) se encuentra a unos 1.5 millones de kms de la Tierra y se mueve paralelamente a ésta alrededor del Sol.

A ese movimiento se suma otro, casi circular, de un millón de kms de radio, alrededor del mencionado punto L2. De esa forma los paneles fotoeléctricos siempre reciben la luz del Sol, necesaria para la generación de la energía eléctrica que alimenta al instrumento.

Dada la existencia de perturbaciones gravitatorias, que lo sacarían de su posición de trabajo, el telescopio está dotado de pequeños motores que realizan correcciones periódicas a su trayectoria. Esos motores se alimentan de una carga de combustible que, inicialmente, garantizaba la operación del instrumento durante unos diez años.

Sin embargo, la puesta en órbita fue de una precisión tal, que gran parte del combustible ahorrado, puede ahora usarse para extender aquella estimación a unos diez años o más.

En ese lugar del espacio, cubierto por un extenso escudo térmico, y a salvo de la radiación solar y terrestre, el telescopio alcanzó la temperatura de trabajo (267 grados Celsius bajo cero) luego de unos 35 días de viaje.

Esta temperatura hace que la radiación térmica, originada por el propio instrumento, sea mínima y permite que sus cámaras exploren la región infrarroja (unos 2.5 micrones de longitud de onda) del espectro electromagnético. Con ese propósito, el mosaico de espejos del telescopio (hechos de Berilio) está cubierto de una fina capa de oro, elemento que es sumamente eficiente para reflejar la radiación de esa naturaleza.

Los objetivos astronómicos del Webb son sumamente variados pero, posiblemente, el reto más exigente será tener acceso a la época conocida como el “amanecer cósmico”, unos 500 millones de años después del “Big Bang” (ocurrido, en principio, hace unos 13.800 millones de años).

La luz de los objetos que se formaron en ese momento, se encuentra fuertemente desplazada hacia el rojo, debido a la expansión del Universo, y de allí la necesidad sintonizar los instrumentos en la zona infrarroja del espectro electromagnético.

Si bien existen simulaciones teóricas que intentan explicar el origen y la evolución de las galaxias, resulta cada vez más evidente que, en los momentos iniciales de la llamada “era estelífera”, existieron eventos muy energéticos sobre los que se sabe muy poco. Tales eventos seguramente tuvieron un efecto en la evolución temporal subsecuente de las galaxias, y de todos los procesos conectados con ellas, incluyendo la aparición de la vida.

Los resultados que potencialmente pueda entregar el Telescopio Webb a futuro, serán cruciales para la comprensión de esos procesos.



La posibilidad de estudiar el Universo desde sus orígenes es un logro notable de la Humanidad en su búsqueda de respuestas, y cuyo resultado final puede estar ligado al de la supervivencia de nuestra especie en el largo plazo.

La presente nota acompaña a algunas de las imágenes recientes, y breves comentarios sobre el contexto científico de cada una de ellas.

Fuente de las imágenes: National Air and Space Administration (NASA). European Space Agency (ESA). Canadian Space Agency (CSA). Space Telescope Science Institute (STScI; Maryland, EE UU).



Fig\_1:

Cúmulo de galaxias SMACS 0723, ubicado a una distancia de unos cinco mil millones de años luz. Se aprecia una galaxia central dominante y otras, menos masivas, asociadas entre sí gravitatoriamente. Las estructuras luminosas curvadas pertenecen a galaxias más lejanas, cuyas imágenes son distorsionadas por la curvatura del espacio que origina la gravedad producida por el cúmulo. Varios objetos, pequeños y rojizos que se aprecian en el campo, podrían ser galaxias en formación hace unos 13.500 millones de años.



Fig. 2:

La imagen corresponde a cinco galaxias ubicadas a 290 millones de años luz, y que forman un sistema en fuerte interacción gravitatoria en la constelación de Pegasus, y conocidas como el “Quinteto de Stephan”.



Fig. 3:

Estructura nebular en forma de “acantilado” ubicada a unos 7500 años luz en la constelación de Carina. La iluminación proviene de estrellas de muy alta temperatura ubicadas en la zona.

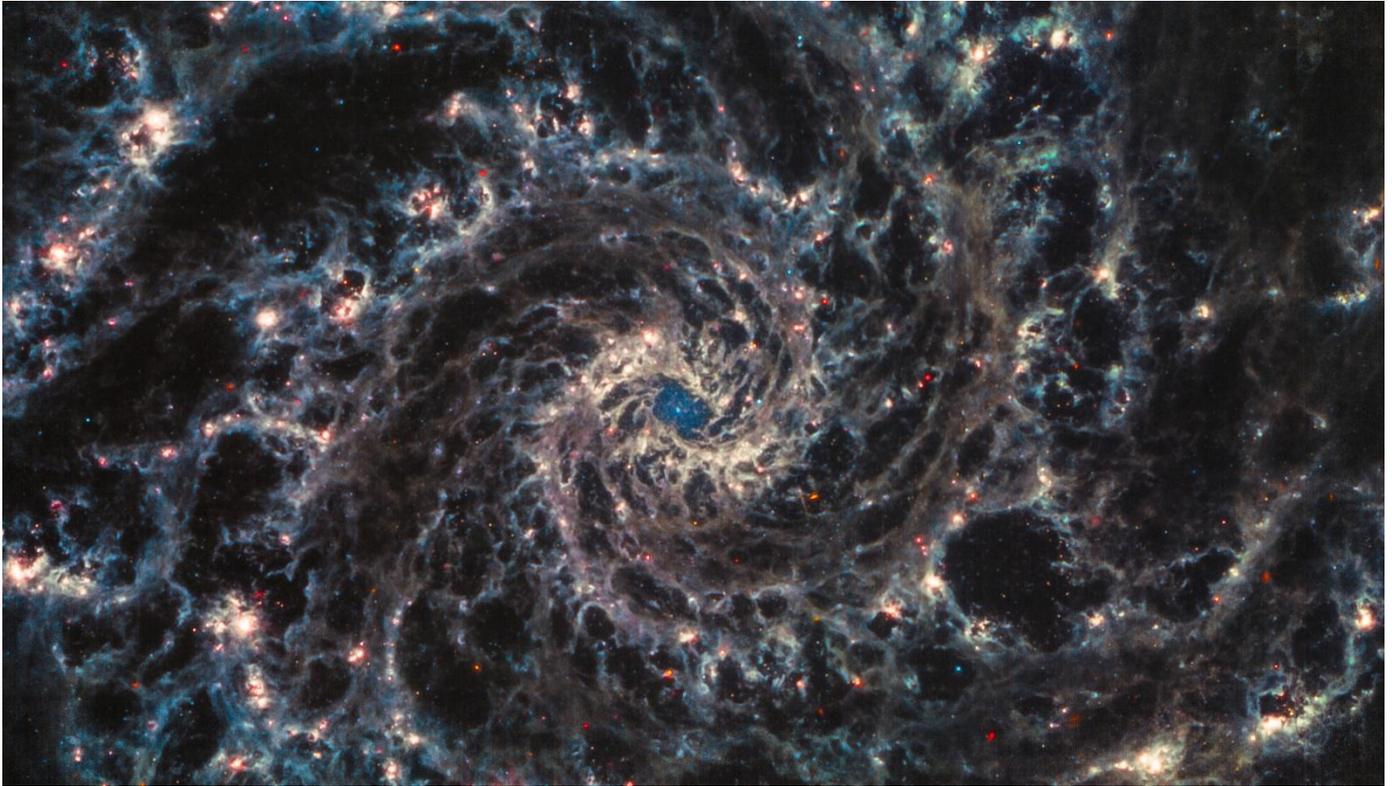
(sigue....)



Fig. 4\_a:

NGC 628, conocida como la “galaxia fantasma”, se aprecia en esta imagen del Telescopio Hubble. Es una típica galaxia espiral, a una distancia de 32 millones de años luz, donde las estrellas se forman en regiones que contienen gas y polvo, ubicadas sobre los brazos espirales.

(sigue...)



Fig\_4b:

La misma galaxia, observada con el telescopio Webb en luz infrarroja, muestra una sorprendente y muy compleja estructura de polvo, así como regiones rojizas ubicadas sobre los brazos, que indican la formación reciente de estrellas masivas que hacen brillar el gas circundante.

(sigue...)



Fig\_5a:

La nebulosa del “Aguila” es un objeto ubicado a unos 6500 años luz de la Tierra. Observaciones previas, realizadas por el Telescopio Hubble, popularizaron las estructuras conocidas hoy día como los “Pilares de la creación”, compuestas por gas, polvo interestelar y estrellas en formación. Las observaciones del Telescopio Webb muestran detalles notables. Por ejemplo, estrellas recién formadas que se advierten en el extremo de protuberancias de material interestelar. La radiación de estrellas de alta temperatura, formadas poco antes, esculpe casi literalmente, la superficie de la componente polvorienta del sistema.



Fig\_5b:

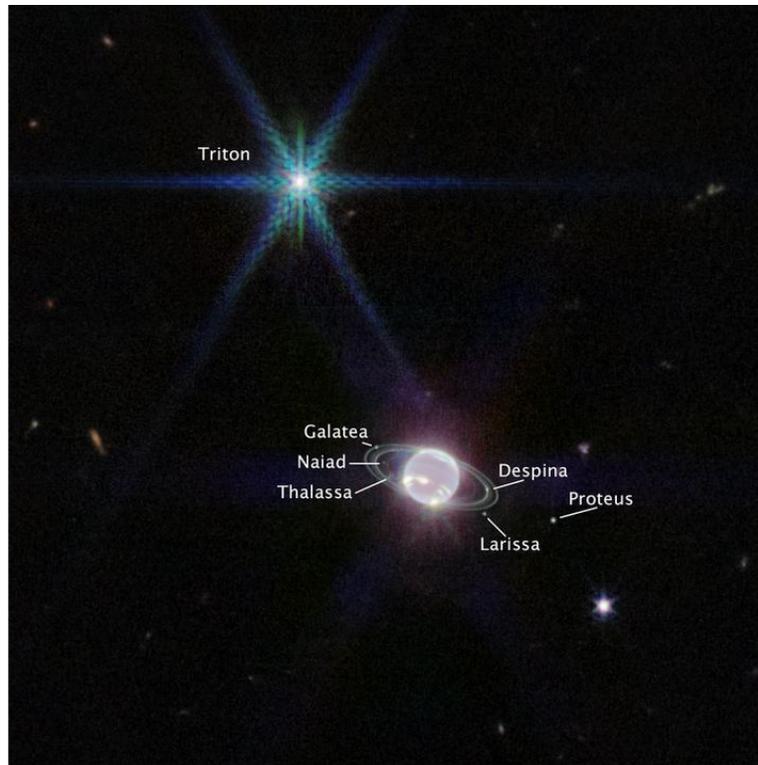
Corresponde a la parte más notable de los “Pilares”, enfatizando la estructura del denso polvo interestelar.

(sigue...)



Fig\_6:

El Telescopio Webb también realizará estudios sistemáticos de objetos del sistema solar. Esta imagen corresponde al planeta Júpiter, y exhibe la conocida morfología de “bandas” que dominan la atmósfera externa del planeta. Hacia la derecha, abajo, se advierte a la “Gran Mancha Roja”, un vórtice tormentoso que ha perdurado en los últimos cuatro siglos. El resplandor anaranjado en los polos del planeta indica la presencia de potentes auroras producidas en el intenso campo magnético del planeta.



Fig\_7:

Neptuno, el planeta más externo del sistema solar, observado en luz infrarroja, denota la presencia de sutiles anillos similares, aunque menos evidentes, que los de Saturno. También se observan algunas de las numerosas lunas asociadas al planeta.