

Telescopio Espacial James Webb: el universo como nunca lo hemos visto

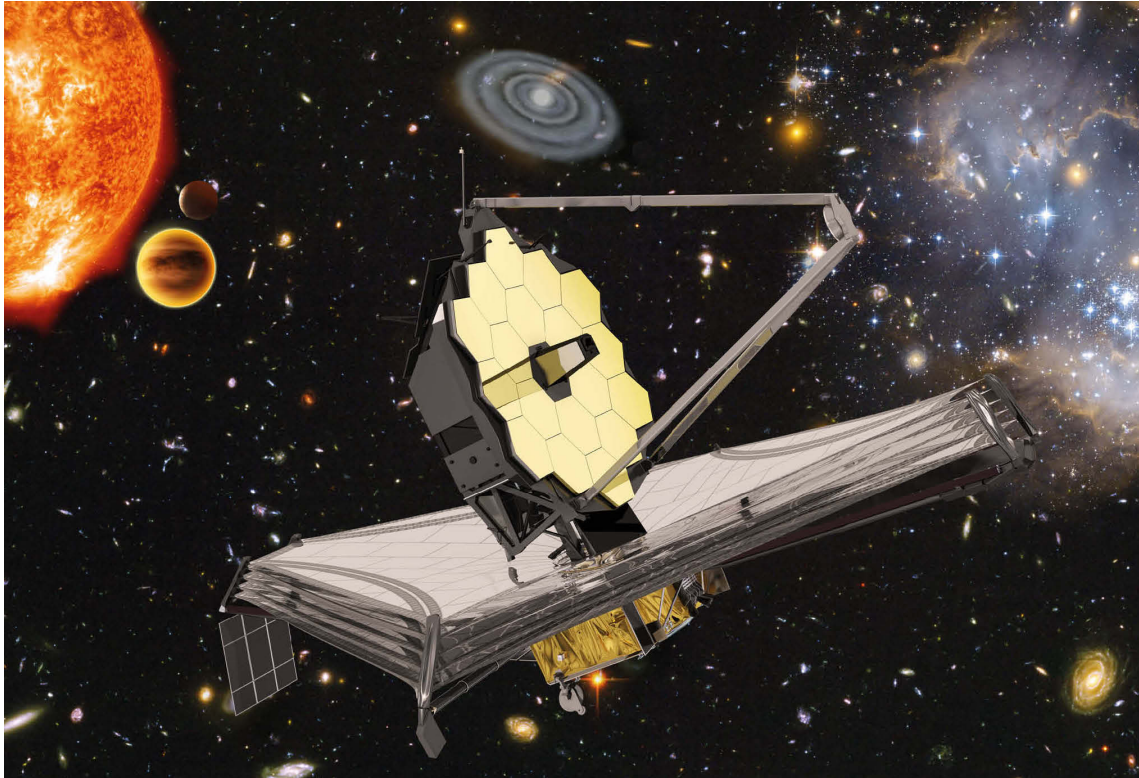
Anahí Caldú Primo

Cualquiera que tenga algún problema de visión conoce la sensación casi mágica que se produce la primera vez que nos ponemos unos lentes: nuestro mundo se transforma de uno de sombras y siluetas a otro en el que podemos distinguir hasta las hojas que conforman el follaje de un árbol. Algo similar pasó cuando el Telescopio Espacial Hubble, al que también, por cierto, hubo que ponerle lentes, comenzó a enviarnos las imágenes que captaba: nuestra visión del universo se transformó. El Hubble resolvió enigmas del universo, pero también abrió la puerta a nuevas preguntas. Ahora estamos a meses de que su sucesor, el Telescopio Espacial James Webb (JWST, por sus siglas en inglés) sea lanzado al espacio para empujar la frontera del conocimiento a niveles insospechados.

El Telescopio Espacial Hubble fue nombrado en honor al astrónomo estadounidense Edwin Hubble, quien saltó a la fama en 1929 por sus observaciones de galaxias hechas con el entonces más poderoso telescopio del mundo de dos metros y medio del Observatorio del Monte Wilson. Sus resultados transformaron nuestra visión del mundo: el universo es un universo en expansión. Se trata de un resultado tan fundamental, que no

existe una persona en el mundo de la astronomía que no conozca el nombre de este científico.

Algo distinto pasa con James Webb. Este nombre es más conocido por el telescopio que será lanzado próximamente, que por la persona de la cual heredó su nombre. James Webb fue director de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, mejor conocida como NASA, entre febrero de 1961 y octubre de 1968. Su nombramiento fue muy cuestionado; Webb tenía una importante trayectoria en administración pública, pero nula experiencia en cuestiones de ciencia y tecnología. James Webb sorprendió a todos. Para él no hacía sentido el impulso de viajes tripulados al espacio si a la par no se fortalecía la investigación científica espacial. Logró un vínculo sin precedentes entre universidades e institutos de investigación con la NASA y otorgó mayores libertades y espacios a las personas dedicadas a la investigación científica en los proyectos de exploración espacial. Los telescopios espaciales como el Hubble o el James Webb son un resultado directo de esta simbiosis entre exploración espacial e investigación científica. De ahí que el nombre de este nuevo telescopio sea tan pertinente.



Representación artística del Telescopio Espacial James Webb y de algunos de los objetos astronómicos que estudiará.
Crédito: ESA, NASA, S. Beckwith (STScI) y el equipo HUDF, Northrop Grumman Aerospace Systems / STScI / ATG medialab

El Telescopio Espacial Hubble, con sus 2.4 metros de diámetro, es un telescopio relativamente pequeño comparado con otros telescopios construidos en la Tierra (el Gran Telescopio de Canarias tiene un diámetro de poco más de diez metros). Sin embargo, las imágenes del Hubble no tienen precedente. Esto se debe, en gran parte, a la simple y sencilla razón de que se encuentra en el espacio. La luz que proviene de diferentes objetos astronómicos sufre distorsiones al entrar en la atmósfera terrestre. Hay tecnologías modernas, como la óptica adaptativa, que corrigen muchas de estas distorsiones, pero nada se compara con no tenerlas desde un inicio.

La potencia de un telescopio se relaciona directamente con el tamaño de su espejo principal. Mientras más grande es el espejo, éste puede captar un mayor número de fotones y así detectar objetos más tenues. El Telescopio Espacial James Webb tendrá un espejo principal de 6.5 metros de diámetro. Esto se traduce en que será cien veces más poderoso que el Hubble! Nunca se ha lanzado un espejo de esas dimensiones al espacio. Los diseñadores del mismo optaron por hacer un espejo segmentado en 18 espejos hexagonales más pequeños. Estos espejos viajarán plegados, como si se tratara de un origami. Una vez que el

JWST sea colocado en órbita, un mecanismo completamente automatizado desplegará los espejos para alcanzar su tamaño total. Lo más notable de este imponente espejo no es su tecnología de ensamblaje, sino lo que nos permitirá observar. El JWST será capaz de captar fotones de las primeras estrellas formadas después del Big Bang, hace más de trece mil millones de años. Cómo y cuándo se formaron exactamente son grandes preguntas que esperan encontrar respuesta con este telescopio.

Después de la formación de las primeras estrellas, surgieron las primeras galaxias. El JWST también las estudiará. El Hubble fue fabricado para captar luz visible y ultravioleta, principalmente. Con el JWST, en cambio, se quiere explorar una ventana distinta del universo, el infrarrojo. La luz infrarroja es de menor energía, y esto supone ciertas ventajas.

A pesar de que las estrellas en las primeras galaxias emitieron principalmente luz visible y ultravioleta, el hecho de que el universo se está expandiendo, hace que los fotones pierdan energía al viajar a través del espacio. De esta forma, la luz ultravioleta emitida por las estrellas de las primeras galaxias llega a nosotros como luz infrarroja. Para poder

observar estos objetos es necesario utilizar los instrumentos adecuados, y ¡en eso llegó el JWST! Las estrellas y los sistemas planetarios se forman en el centro de nubes gigantes de gas y polvo. Los fotones ultravioletas y visibles son absorbidos por estas nubes, mientras que los fotones infrarrojos, al tener una longitud de onda mayor, logran atravesarlas, es decir, podemos ver al interior de ellas. El JWST nos permitirá adentrarnos a las entrañas de estas nubes y poder estudiar cómo es que los planetas y las estrellas se forman.

Una vez que los sistemas planetarios terminan de formarse, la nube de gas y polvo que les dio origen se disipa. Hasta el día de hoy se han descubierto más de cuatro mil exoplanetas, o planetas que orbitan estrellas distintas al Sol. El siguiente gran reto es estudiar las atmósferas de estos exoplanetas. El JWST será fundamental en lograrlo. Cuando un planeta pasa entre la estrella a la que orbita y nuestra línea de visión, decimos que está en tránsito, como cuando Venus pasa entre el Sol y la Tierra y podemos ver a nuestro vecino atravesando el disco brillante de nuestra estrella. El JWST podrá estudiar las atmósferas de planetas en tránsito. La luz de la estrella atraviesa la atmósfera del planeta en cuestión y es posible determinar qué elementos la componen, según cómo esta luz es absorbida por la atmósfera. Por medio de este método será posible detectar atmósferas que tengan compuestos relacionados con procesos biológicos, como el metano, y así seleccionar exoplanetas con potencialmente alguna forma de vida.

El JWST no sólo nos ayudará a develar los misterios de los confines del universo, sino que también nos permitirá conocer mejor nuestra propia casa, el Sistema Solar. Tomará imágenes de planetas cercanos, como Marte, y lejanos, como Urano y Neptuno, pero, sobre todo, gracias a su alta sensibilidad, permitirá el estudio de cuerpos menores como cometas, asteroides y objetos del Cinturón de Kuiper.

Cuando surgió el proyecto de JWST en 1996, se planteó que el lanzamiento podría hacerse entre 2007 y 2011. Debido a incrementos sustanciales en su presupuesto, el proyecto se replanteó por completo y se pospuso su lanzamiento para el año 2018. En los últimos años el financiamiento de la NASA ha sufrido varios reveses, lo que ha resultado en aplazamientos posteriores. Hasta hace unas semanas la fecha propuesta era abril del 2021, pero hasta el JWST fue alcanzado por la pandemia de COVID-19. La NASA anunció un nuevo cambio de fecha para octubre de 2021. Meses más, meses menos, el Telescopio Espacial James Webb está

cada vez más cerca de su viaje hacia el espacio. Cuando ese momento llegue, un nuevo capítulo en la historia de la ciencia comenzará a escribirse.