



Imagen: Telescopio Espacial Hubble

## EL HUBBLE EN MODO SEGURO MIENTRAS SE DIAGNOSTICA PROBLEMA EN UN GIROSCOPIO

*Fecha de publicación: 8 de octubre de 2018 a las 4:00 p. m. (EDT)*

Las operaciones científicas del telescopio espacial han sido suspendidas mientras la NASA investiga la anomalía

El viernes 5 de octubre de 2018, a aproximadamente las 6:00 p. m. EDT, el Telescopio Espacial Hubble de la NASA entró en modo seguro. La NASA está trabajando para retomar las operaciones científicas. Los instrumentos del Hubble todavía están totalmente operativos y se espera que produzcan excelente material científico en los próximos años.

---

### La historia completa

La NASA está trabajando para retomar las operaciones científicas del Telescopio Espacial Hubble después de que la nave pasara a modo seguro el viernes 5 de octubre de 2018, poco después de las 6:00 p. m. EDT. Los instrumentos del Hubble todavía están totalmente operativos y se espera que produzcan excelente material científico en los próximos años.

El Hubble entró en modo seguro después de que fallara uno de los tres giroscopios usados activamente para orientar y estabilizar el telescopio. El modo seguro pone al telescopio en una configuración estable hasta que el control en tierra pueda corregir el problema y regresar la misión a la operación normal.

Al Hubble, que fue construido con redundancias múltiples, se le instalaron seis nuevos giroscopios durante la Misión de Servicio-4 en 2009. El Hubble por lo general usa tres giroscopios a la vez para una máxima eficacia, pero puede continuar realizando observaciones científicas con solo uno.

El giroscopio que falló había estado exhibiendo un comportamiento de fin de vida útil durante aproximadamente un año, y su falla no fue inesperada. Dos otros giroscopios del mismo tipo ya habían fallado. Los tres giroscopios restantes disponibles para usarse están técnicamente mejorados y por lo tanto se espera que tengan vidas operativas significativamente más prolongadas.

Dos de esos giroscopios mejorados actualmente están en funcionamiento. Al encender el tercer giroscopio mejorado que había sido mantenido como reserva, los análisis de telemetría espacial indicaron que no estaba funcionando al nivel requerido para operaciones. Como resultado, el Hubble permanece en modo seguro. El personal del Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA y del Instituto Científico del Telescopio Espacial están realizando análisis y pruebas para determinar las opciones disponibles para que el giroscopio recupere su funcionamiento operativo.

Las operaciones científicas del Hubble han sido suspendidas mientras la NASA investiga la anomalía. Se está formando un Comité de Revisión de Anomalía, en el que participan expertos del equipo del Hubble y la industria familiarizados con el diseño y el rendimiento de este tipo de giroscopios, para investigar el problema y desarrollar un plan de recuperación. Si el resultado de esta investigación finaliza con la recuperación del giroscopio que no funciona correctamente, el Hubble retomará las operaciones científicas con su configuración estándar con tres giroscopios.

Si el resultado indica que el giroscopio ya no puede usarse, el Hubble retomará las operaciones científicas en un modo de "giroscopios reducidos" ya definido que usa solo un giroscopio. Si bien el modo de giroscopios reducidos ofrece menos cobertura del cielo en cualquier momento dado, hay un impacto relativamente limitado sobre las capacidades científicas generales.

El Telescopio Espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA (Goddard Space Flight Center), situado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI), situado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI está a cargo de la NASA, a través de la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington, D.C.

## **12 de octubre de 2018 - Actualización sobre el modo seguro del Telescopio Espacial Hubble**

La NASA continúa trabajando para retomar las operaciones científicas del Telescopio Espacial Hubble después de que la nave pasara a modo seguro debido a la falla de un giroscopio el viernes 5 de octubre.

Después de la falla del giroscopio, el equipo de operaciones del Hubble encendió un giroscopio de respaldo en la nave. Sin embargo, ese giroscopio no funcionó como se esperaba, e informaba índices de rotación que son órdenes de magnitud superiores a lo que realmente son. La semana pasada, se realizaron pruebas para evaluar el estado de ese giroscopio de respaldo. Las pruebas indicaron que el giroscopio está siguiendo correctamente el movimiento del Hubble, pero los índices informados son consistentemente mayores que los índices verdaderos. Esto es similar a un velocímetro en el automóvil que indica continuamente que la velocidad es 100 millas por hora más rápido de lo que realmente es; indica correctamente cuando la velocidad aumenta o disminuye, y por cuánto, pero la velocidad real es incorrecta.

Cuando la nave espacial gira en el cielo pasando de un objetivo al siguiente, el giroscopio se coloca en un modo aproximado (alto). En este modo alto es posible restar una compensación grande consistente para obtener una lectura precisa. Sin embargo, después de que los grandes giros terminan, la nave espacial intenta fijarse en un objetivo y permanecer muy quieta. Para esta actividad, el giroscopio pasa a un modo de precisión (bajo) para medir movimientos muy pequeños. Los índices extremadamente altos que se están informando actualmente exceden el límite superior del giroscopio en su modo bajo, y esto impide que el giroscopio informe los movimientos pequeños de la nave.

A comienzos de esta semana se formó un comité de revisión de anomalía formado por profesionales con experiencia en la fabricación de estos giroscopios, personal de operaciones del Hubble, ingenieros de software de vuelo y otros expertos a fin de identificar la causa de esta conducta y determinar las soluciones que podrían implementarse desde tierra para corregirla o compensarla.

Si el equipo tiene éxito en la resolución del problema, el Hubble retomará las operaciones normales con tres giroscopios. Si no tiene éxito, la nave espacial será configurada para operaciones con un giroscopio, que igualmente suministrarán excelentes datos científicos hasta bien entrada la década de 2020, y así podrá funcionar junto al Telescopio Espacial James Webb y continuar generando información científica de vanguardia.

El modo seguro coloca al telescopio en una configuración estable que suspende las observaciones científicas y orienta los paneles solares de la nave hacia el Sol para asegurar que los requerimientos de energía del Hubble estén satisfechos. La nave espacial permanece en esta configuración hasta que el control en tierra pueda corregir o compensar el problema. El resto de la nave y sus instrumentos todavía están totalmente operativos y se espera que produzcan excelente material científico en los próximos años.

Un giroscopio es un dispositivo que mide la velocidad a la que está girando la nave espacial y se necesita para ayudar al Hubble a girar y quedar fijo en nuevos objetivos. Para cumplir con los estrictos requisitos para apuntar el telescopio, necesarios a fin de estudiar objetos astronómicos lejanos y obtener datos científicos revolucionarios, los giroscopios del Hubble son extremadamente precisos. El Hubble preferentemente usa tres giroscopios en todo momento para hacer que la observación sea lo más eficaz posible, y trabajaría con una eficacia levemente menor con un solo giroscopio.

Durante la Misión de Servicio 4 en 2009, los astronautas instalaron seis nuevos giroscopios en el Hubble. Desde entonces, tres giroscopios han fallado después de alcanzar o exceder la vida útil promedio para un giroscopio del Hubble. Cuando queden menos de tres giroscopios operativos, el Hubble continuará realizando observaciones científicas en un modo desarrollado y probado anteriormente que usa solo un giroscopio para maximizar la vida útil de observación.

Originalmente se requería que durara 15 años, pero el Hubble ha estado operando por más de 28. La misión de servicio final en 2009, que se esperaba extendiera la vida útil del Hubble por otros 5 años, ya lleva producidos más de 9 años de observaciones científicas.

El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, situado en Greenbelt, Maryland, gestiona y opera el Hubble.

## **22 de octubre de 2018 -- El Hubble está más cerca de retomar las operaciones científicas normales**

La NASA dio grandes pasos la semana pasada para poner en servicio un giroscopio de respaldo del Telescopio Espacial Hubble que estaba reportando en forma incorrecta índices de rotación extremadamente elevados. El giroscopio de respaldo se encendió después de que la nave espacial pasara a modo seguro debido a una falla en un giroscopio el 5 de octubre. Los índices de rotación producidos por el giroscopio de respaldo se han reducido desde entonces y ahora están dentro de un rango esperado. Se realizarán pruebas adicionales para asegurar que el Hubble pueda regresar a las operaciones científicas con este giroscopio.

Un giroscopio es un dispositivo que mide la velocidad a la que está girando la nave espacial y se necesita para ayudar al Hubble a girar y quedar fijo en nuevos objetivos.

Una rueda dentro del giroscopio gira a un índice constante de 19,200 revoluciones por minuto. Esta rueda está montada dentro de un cilindro sellado, llamado flotador, que está suspendido en un líquido espeso. El motor recibe electricidad a través de cables delgados, de aproximadamente el tamaño de un cabello humano, que están inmersos en el líquido. Los dispositivos electrónicos en el giroscopio detectan movimientos muy pequeños del eje de la rueda y comunican esta información al ordenador central del Hubble. Los giroscopios tienen dos modos: alto y bajo. El modo alto es un modo menos preciso usado para medir índices de rotación elevados cuando la nave gira en el cielo de un objetivo al siguiente. El

modo bajo es un modo de precisión usado para medir las rotaciones más precisas cuando la nave se fija en un objetivo y necesita quedarse muy quieta.

En un intento por corregir los índices altos erróneamente producidos por el giroscopio de respaldo, el equipo de operaciones del Hubble reinició el giroscopio el 16 de octubre. Este procedimiento apagó el giroscopio por un segundo, y luego lo reinició antes de que la rueda desacelerara. La intención era borrar cualquier falla que pudiera haber ocurrido durante la puesta en marcha el 6 de octubre, después de que el giroscopio había estado apagado por más de 7.5 años. Sin embargo, los datos resultantes no indicaron ninguna mejora en el desempeño del giroscopio.

El 18 de octubre, el equipo de operaciones del Hubble comandó una serie de maniobras de la nave espacial, o giros, en direcciones opuestas para intentar eliminar cualquier obstrucción que pudiera haber hecho que el flotador estuviera descentrado y produjera los índices extremadamente altos. Durante cada maniobra, el giroscopio era pasado de modo alto a modo bajo para destrabar cualquier obstrucción que pudiera haberse acumulado alrededor del flotador.

Después de las maniobras del 18 de octubre, el equipo notó una reducción significativa en los índices elevados, y esto permitió que los índices fueran medidos en modo bajo por breves períodos de tiempo. El 19 de octubre, el equipo de operaciones indicó al Hubble realizar maniobras adicionales y cambios en el modo del giroscopio, que parecen haber solucionado el problema. Los índices del giroscopio ahora parecen ser normales tanto en modo alto como en bajo.

El Hubble luego ejecutó maniobras adicionales para asegurarse de que el giroscopio permaneciera estable dentro de los límites operativos a medida que la nave espacial se movía. El equipo no detectó problemas y continuó observando el giroscopio durante el fin de semana para asegurarse de que permaneciera estable.

El equipo de operaciones del Hubble planea ejecutar una serie de pruebas para evaluar el desempeño del giroscopio en condiciones similares a las encontradas durante observaciones científicas de rutina, incluyendo moverse hacia objetivos, fijarse en un objetivo, y apuntar con precisión. Después de que se hayan completado estas pruebas de ingeniería, se espera que el Hubble regrese pronto a las operaciones científicas normales.

El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, situado en Greenbelt, Maryland, gestiona y opera el Hubble.

Para actualizaciones de estado y más información sobre el Hubble, ingrese a:

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2018/update-on-the-hubble-space-telescope-safe-mode>

<http://www.nasa.gov>

<http://www.nasa.gov/hubble>

---

## CRÉDITOS

NASA, ESA y STScI

## ENLACES RELACIONADOS

*Este sitio no se hace responsable del contenido de los enlaces externos*

- *Portal de la NASA sobre el Hubble*  
[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html)
- *Comunicado de la NASA (22 de octubre de 2018)*  
<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2018/update-on-the-hubble-space-telescope-safe-mode>

## PERSONAS DE CONTACTO

*Christine Pulliam / Ray Villard*

*Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland*

*410-338-4514 / 410-338-4366*

*villard@stsci.edu / cpulliam@stsci.edu*

*Felicia Chou*

*Sede principal de NASA, Washington, D.C.*

*202-358-0257*

*felicia.chou@nasa.gov*

## ETIQUETAS

*Telescopio Hubble*

---

### **Imágen de la publicación**

[http://hubblesite.org/image/4240/news\\_release/2018-50](http://hubblesite.org/image/4240/news_release/2018-50)