

Kit de prensa del Telescopio Espacial Hubble de la NASA/ESA

Índice de contenidos

La Historia de Hubble	2
Hubble - Grandes descubrimientos	4
Los Campos Profundos del Hubble: Cómo el Hubble ha observado las galaxias más lejanas y la luz estelar más antigua jamás vista por la humanidad.....	4
Edad y tamaño del universo: Cómo Hubble ha calculado la edad del cosmos y ha descubierto que el universo se expande a un ritmo cada vez mayor	5
La vida de las estrellas: Cómo Hubble ha revolucionado nuestro entendimiento del nacimiento y muerte de las estrellas	6
El vecindario solar: Lo que el Hubble nos ha enseñado sobre los planetas, asteroides y cometas en nuestro propio Sistema Solar	7
Exoplanetas y discos protoplanetarios: Cómo Hubble ha tomado la primera imagen de la historia de un exoplaneta en luz visible, y divisado sistemas planetarios en el momento en que se forman	8
Agujeros negros, cuásares, y galaxias activas: Cómo Hubble encontró los agujeros negros en el centro de todas las grandes galaxias.....	9
Formación de estrellas: Cómo Hubble observa las estrellas cuando se forman a partir de enormes nubes de polvo	10
Composición del universo: Cómo Hubble estudió de qué está hecho el universo, y ayudó a generar sorprendentes conclusiones al respecto	11
Lentes gravitacionales: Cómo los astrónomos usan la ayuda de Einstein para aumentar el alcance del Hubble	13
Ficha técnica del Telescopio Espacial Hubble	14
Edwin P. Hubble – el hombre detrás del nombre.....	15

La Historia de Hubble

1923: El científico especialista en coherencia, Hermann Oberth, publica un artículo en el que propone la idea de colocar un telescopio en la órbita de la Tierra.

1946: El astrónomo Lyman Spitzer escribe un informe sobre las ventajas de un observatorio extraterrestre.

1977: El congreso americano aprueba la financiación para el Gran Telescopio Espacial.

1978: Los astronautas comienzan el entrenamiento para las misiones de telescopios espaciales.

1979: Comienza el trabajo en el espejo principal de 2,4 metros del telescopio.

1981: El Instituto de Ciencia del Telescopio Espacial (STScI) comienza sus operaciones en el campus de la Universidad John Hopkins en Baltimore, EE.UU.

1983: El Gran Telescopio Espacial es renombrado como Telescopio Espacial Hubble, en honor del célebre astrónomo Edwin Powell Hubble, el cual demostró la existencia de otras galaxias y descubrió la primera evidencia de la expansión del Universo.

1984: La Oficina Europea de Coordinación del Telescopio Espacial inicia sus operaciones en Garching (Múnich, Alemania).

1985: Se completa el trabajo de construcción del Hubble.

1986: El lanzamiento del Hubble se retrasa debido al desastre del Challenger, lo cual pone todos los vuelos de los transbordadores espaciales en espera.

1990: El 24 de abril de 1990 se lanza el transbordador Discovery (STS-31), llevando al Hubble al espacio. El 25 de abril, el Hubble es desplegado en su órbita por la tripulación del transbordador. Las primeras imágenes, realizadas el 25 de junio, revelan que el espejo principal del Hubble presenta una aberración esférica que ocasiona que las imágenes se vean borrosas. El mismo año se aprueba COSTAR: este instrumento es un complejo paquete de cinco pares de espejos ópticos destinados a rectificar la aberración esférica del espejo principal del Hubble.

1993: El 2 de diciembre se lanza el transbordador espacial Endeavour para llevar a cabo la primera misión de servicio en el Hubble. Durante la misión, se instala la óptica correctiva del COSTAR para reemplazar el Fotómetro de Alta Velocidad. La WFPC2 (Cámara Planetaria y de Campo Amplio 2), que fue construida con su propia óptica correctiva, reemplazó a la WFPC1 (Cámara Planetaria y de Campo Amplio 1)

1994: Hubble proporciona observaciones detalladas del cometa Shoemaker–Levy 9 durante su colisión con el planeta Júpiter [1]. Además, mediante la observación de la galaxia M87, el Hubble proporciona evidencias concluyentes de la existencia de agujeros negros supermasivos en los centros de las galaxias [2].

1995: Hubble toma la famosa foto de la nebulosa del Águila, la cual posteriormente sería llamada “los pilares de la creación” [3].

1996: El primer Campo Amplio del Hubble, que fue observado a finales de 1995, es revelado y permite a los astrónomos estudiar las galaxias del universo primitivo [4]. El mismo año, el Hubble resuelve las galaxias anfitrionas de los cuásares [5].

1997: El 11 de febrero se lanza la Misión de Servicio 2 (STS-82). La tripulación del transbordador espacial Discovery reemplaza los instrumentos FOS (Espectrómetro de Objetos Débiles) y GHRS (Espectrómetro de Alta Resolución Goddard) con el STIS (Espectrómetro de Imágenes del Telescopio Espacial) y NICMOS (Cámara de Infrarrojo Cercano y Espectrómetro Multiobjeto). Durante 1997 el Hubble también observa el resplandor visible de un estallido de rayos gamma en una galaxia lejana [6].

1998: El 29 de octubre la Prueba de Sistema Orbital HST (HOST) se lanza con el transbordador espacial Discovery (STS-95). La misión de HOST es probar nuevas tecnologías que serán usadas en el Hubble en la tercera misión de servicio y posteriores.

1999: El 19 de diciembre se lanza la Misión de Servicio 3A (STS-103). Los astronautas a bordo del Discovery reemplazan los seis giroscopios del telescopio, lo que ayuda a apuntar objetos celestes, y efectúan un mantenimiento general. Esta es la primera misión de servicio que no reemplaza instrumentos científicos antiguos.

2001: El Hubble es capaz de medir los elementos presentes en la atmósfera del exoplaneta HD 209458b [7].

2002: El uno de marzo se lanza la Misión de Servicio 3B. Durante la Misión se instalan la ACS (Cámara Avanzada para Sondeos), el Sistema de Enfriamiento de NICMOS (NCS) y nuevos paneles solares. El Hubble también detectó un objeto en el cinturón de Kuiper, en los límites de nuestro Sistema Solar, que es mayor que Plutón [8]. Este descubrimiento genera el debate sobre el estatus de Plutón como planeta.

2003: El transbordador espacial Columbia se desintegra durante su reentrada en la atmósfera, ningún miembro de la tripulación sobrevive y se suspende el programa de lanzamientos.

2004: Se publica el Campo Ultra Profundo de Hubble, lo que permite a los astrónomos mirar incluso más atrás en el tiempo del cosmos [9]. Se cancela otra misión de mantenimiento debido a la preocupación sobre la seguridad de los lanzamientos y hay problemas con la fuente de energía del Espectrógrafo de imágenes del telescopio espacial (STIS, por sus siglas en inglés).

2005: Hubble visualiza dos lunas previamente desconocidas orbitando alrededor de Plutón [10].

2006: Se decide llevar a cabo la misión de mantenimiento 4 [11].

2007: Las observaciones de Hubble muestran que el planeta enano Eris es más grande que Plutón [12]. Se revela un mapa en 3D, basado en imágenes captadas por Hubble, que muestra la distribución de materia oscura en el universo [13]. También en 2007 falla la fuente de energía de la Cámara avanzada para sondeos, un instrumento clave de Hubble.

2008: Hubble toma una fotografía del exoplaneta Formalhaut b, la primera imagen visual de un exoplaneta [14]. En el mismo año Hubble encuentra moléculas orgánicas en un planeta extrasolar y se celebra la órbita del telescopio número 100.000 alrededor de la Tierra [15].

2009: El 11 de mayo se lanza la Misión de mantenimiento 4 (STS-125) [16]. Los astronautas instalan dos instrumentos nuevos, la Cámara de campo amplio 3 (WFC3, por sus siglas en inglés) y el Espectrógrafo de Orígenes Cósmicos (COS, por sus siglas en inglés) los cuales aumentan cien veces el potencial del Hubble con respecto al momento de su lanzamiento. Durante la misión de mantenimiento se repararon los instrumentos dañados, se reemplazaron los giroscopios y las baterías, y se instala el Mecanismo de Captura Suave así como Capas de mantas exteriores nuevas (NBL, por sus siglas en inglés).

2010: Las imágenes de Hubble revelan galaxias distantes con corrimientos al rojo probablemente mayores de 8, mostrando el universo tal como era cuando tenía menos de 10 veces su edad actual [17]. Hubble también fotografía evidencias, nunca antes vistas, de una colisión entre dos asteroides [18].

2011: Hubble realiza su millonésima observación, un análisis espectroscópico del exoplaneta HAT-P-7b. Se publica el artículo científico número 10.000 utilizando datos de Hubble [19].

2012: Las imágenes tomadas por Hubble muestran siete galaxias primitivas desde una población distante que se formó hace más de 13.000 millones de años. Las galaxias se observan tal y como eran cuando el universo tenía menos del 4 por ciento de su edad actual. Más tarde ese año incluso se rompe ese récord cuando Hubble encuentra un objeto de un momento pasado en que el universo tenía solo el 3 por ciento de su edad presente, solo 470 millones de años después del Big Bang [20]. Las observaciones de Hubble también conducen a una nueva clase de exoplaneta [21].

2013: En este año también se utiliza Hubble para determinar por primera vez el color verdadero de un planeta orbitando otra estrella [22] y encuentra vapor de agua manando de la superficie de la luna Europa de Júpiter [23].

2014: Hubble se convierte en el primer telescopio de la historia en observar cómo se desintegra un asteroide [24] y revela el mapa climático más detallado de un exoplaneta [25].

2015: Hubble observa, por primera vez, cuatro imágenes de la explosión de una estrella distante en un patrón en forma de cruz gracias a la potente gravedad de una galaxia en primer plano, inmersa en un cúmulo masivo de galaxias, [26]. ¡También conmemora su año número 25 en órbita con celebraciones por todo el mundo! [27] [28]

Enlaces (en inglés)

- [1] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1994/1994/48/>
- [2] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1994/1994/23/>
- [3] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1995/1995/44/>
- [4] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1996/1996/01/>
- [5] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1996/1996/35/>
- [6] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1997/1997/10/>
- [7] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2001/2001/38/>
- [8] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2002/2002/17/>
- [9] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0406/>
- [10] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2005/2005/19/>
- [11] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0618/>
- [12] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2007/24/>
- [13] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0701/>
- [14] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0821/>
- [15] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0807/>
- [16] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0907/>
- [17] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1001/>
- [18] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1016/>
- [19] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2011/40/>
- [20] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1219/>
- [21] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1204/>
- [22] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1312/>
- [23] <http://spacetelescope.org/news/heic1322/>
- [24] <http://spacetelescope.org/news/heic1405/>
- [25] <http://spacetelescope.org/news/heic1422/>
- [26] <http://spacetelescope.org/news/heic1505/>
- [27] <https://www.spacetelescope.org/Hubble25/>
- [28] <http://hubble25th.org/>

Hubble - Grandes descubrimientos

Durante su larga misión de 25 años el Telescopio Espacial de la NASA/ESA Hubble ha cambiado significativamente nuestra visión del Universo. Algunos de los descubrimientos más innovadores realizados en el campo de la astronomía del siglo XX fueron realizados por el Hubble, lo que ha permitido a los astrónomos comprender mejor el mundo en que vivimos e investigar aún más en torno a sus misterios.

Los Campos Profundos del Hubble: Cómo el Hubble ha observado las galaxias más lejanas y la luz estelar más antigua jamás vista por la humanidad

Una de las razones principales por las que fue construido el telescopio espacial Hubble fue para medir el tamaño y la edad del universo y probar las últimas teorías sobre su origen. Imágenes de galaxias débiles dan pistas “fósiles” sobre la forma que tuvo el universo en un pasado remoto y cómo pudo haber evolucionado con el tiempo. Gracias a los Campos Profundos, los astrónomos pudieron ver con claridad, por primera vez, el momento en que las galaxias se estaban formando. Los primeros campos profundos - Campo Profundo del Hubble del Norte y del Sur - dieron a los astrónomos una ventana para mirar al universo antiguo por primera vez, causando una verdadera revolución en la astronomía moderna [1].

Posteriores imágenes profundas del Hubble, incluyendo el *Hubble Ultra Deep Field* (Campo Ultra Profundo), han revelado las galaxias más distantes jamás observadas. Debido al

tiempo que ha tomado su luz en llegar hasta nosotros, vemos algunas de estas galaxias como eran sólo quinientos millones de años después del Big Bang.

Las observaciones de Campo Profundo son observaciones de larga duración de una región concreta del cielo con la intención de observar objetos débiles mediante la recolección de la luz proveniente de ellos durante un determinado espacio de tiempo. La observación “profunda” (es decir, la de mayor tiempo de exposición) hace que los objetos más débiles puedan ser visibles en las imágenes. Los objetos astronómicos pueden verse débiles porque su brillo natural es bajo o por que se encuentran a una gran distancia. En el caso del Campo Profundo y el Campo Ultraprofundo del Hubble, son las extremas distancias implicadas las que hacen que los objetos parezcan débiles, haciendo que las observaciones supongan un gran desafío [2].

Utilizando diferentes campos profundos de Hubble, los astrónomos pudieron estudiar galaxias jóvenes en el universo temprano[3] y las galaxias primitivas más distantes[4]. Los diferentes campos profundos son también terreno fértil para encontrar los objetos más distantes jamás observados [5] [6] [7].

Entre el 2012 y el 2014 Hubble ha creado dos nuevos campos profundos: El *Hubble eXtreme Deep Field* (Campo Extremadamente Profundo) es, hasta el momento, la imagen más profunda jamás tomada del cielo y combina la luz de un millón de segundos de observación[8]. El último *Hubble Ultra Field*, publicado en 2014, fue observado en ultravioleta. Esta imagen permitió a los astrónomos estudiar la formación estelar en una región de 5 a 10 años luz de distancia de nosotros [9].

Más información sobre los Campos Profundos del Hubble (en Inglés)

http://spacetelescope.org/science/deep_fields/

Comunicados de prensa relacionados (en Inglés)

[1] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1996/1996/01/>

[2] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0406/>

[3] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0611/>

[4] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1001/>

[5] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1103/>

[6] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1217/>

[7] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1219/>

[8] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1214/>

[9] <http://spacetelescope.org/news/heic1411/>

Edad y tamaño del universo: Cómo Hubble ha calculado la edad del cosmos y ha descubierto que el universo se expande a un ritmo cada vez mayor

La justificación científica número uno para construir el Hubble fue determinar el tamaño y la edad del universo a través de las observaciones de las variables Cefeidas. Las variaciones periódicas de luminosidad de estas estrellas dependen de propiedades físicas como su masa y su luminosidad real. Esto quiere decir que, simplemente observando las variaciones en su luz, los astrónomos pueden aprender sobre la naturaleza física de las Cefeidas, lo que se puede utilizar para determinar su distancia.

Los astrónomos han utilizado Hubble para observar Cefeidas con resultados extraordinarios. Las Cefeidas han servido de trampolín para medir la distancia de supernovas, las que, a su vez, han dado una medida para la escala del universo. Hoy conocemos la edad del universo con una precisión mayor de la que se tenía con anterioridad a Hubble: cerca de 13.700 millones de años.

La expansión del Universo

Otro propósito de Hubble fue determinar el ritmo de expansión del universo, conocido como la Constante de Hubble. Después de observar las Cefeidas durante ocho años, este trabajo concluyó que la expansión aumenta 70 km/segundo por cada 3,26 millones de años luz de distancia.

Durante muchos años los cosmólogos han discutido sobre si la expansión del Universo pararía en algún futuro distante o si continuaría expandiéndose lentamente para siempre. Las observaciones de supernovas lejanas, llevadas a cabo con el Hubble, indican que la expansión no está disminuyendo en absoluto. De hecho, debido a alguna propiedad misteriosa del propio espacio, denominada energía oscura, la expansión está en aceleración [1] [2]. Esta conclusión sorprendente es el resultado de las mediciones combinadas al observar supernovas lejanas con los mejores telescopios del mundo, incluido el Hubble.

El descubrimiento de la expansión acelerada del Universo llevó, en el año 2011, a que tres astrónomos, Saul Perlmutter, Adam Riess y Brian Schmidt, obtuvieran el Premio Nobel de Física.

Para más información acerca de lo que Hubble ha descubierto sobre el tamaño y la edad del universo visite (en inglés)

http://www.spacetelescope.org/science/age_size/

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1005/>

[2] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1014/>

La vida de las estrellas: Cómo Hubble ha revolucionado nuestro entendimiento del nacimiento y muerte de las estrellas

La mayor parte de la luz y la radiación que podemos observar en el Universo se origina en las estrellas — estrellas individuales, cúmulos estelares, nebulosas iluminadas por las estrellas y galaxias compuestas por millones de estrellas. Al igual que los seres humanos, las estrellas nacen, maduran y, finalmente, mueren. Hubble ha ido más allá de lo que puede lograrse con otros observatorios, enlazando estudios de los nacimientos, vidas y muertes de las estrellas individuales con las teorías de la evolución estelar [1] [2].

En particular, la capacidad del Hubble para sondear estrellas en otras galaxias permite a los científicos investigar la influencia de diferentes ambientes en la vida de las estrellas. Esto es crucial para poder complementar nuestra comprensión de la Vía Láctea con la de otras galaxias.

Descubriendo las guarderías estelares de la Galaxia

El trabajo de Hubble permitió vincular la formación de estrellas con la evolución estelar. Sus instrumentos infrarrojos son capaces de mirar a través de las nubes de polvo que rodean a las estrellas recién nacidas [3]. Algunos de los descubrimientos más sorprendentes hasta ahora han ocurrido mirando a través de las nubes de polvo que rodean el centro de nuestra Vía Láctea. Los astrónomos descubrieron que este centro, que se pensaba era una región tranquila y casi muerta, está en realidad poblado de enormes estrellas infantiles agrupadas en cúmulos [4].

Esqueletos estelares

Las últimas fases de las estrellas de tipo solar se han investigado observando nebulosas planetarias y nebulosas protoplanetarias. Se trata de capas de gas de colores expulsadas al espacio por las estrellas moribundas. Las diferentes formas y colores de estas intrincadas estructuras, con diferentes colores que trazan la presencia de elementos químicos, a menudo recientemente creados, han demostrado que las etapas finales de la vida de las estrellas son más complejas de lo que se pensaba y también parecen existir una extraña alineación de nebulosas planetarias [5].

Estallidos de rayos gamma

Los Estallidos de Rayos Gamma emiten una muy intensa radiación de rayos gamma durante periodos cortos y pueden observarse unas cuantas veces al día mediante detectores especiales de rayos gamma en observatorios espaciales. Hoy, en parte debido al Hubble, sabemos que estas explosiones se originan en otras galaxias — a menudo a muy grandes distancias [6].

Durante mucho tiempo, su origen ha eludido a los científicos pero, después de las observaciones del Hubble de la atípica supernova SN1998bw y del estallido de rayos gamma GRB 980425, pareció posible hacer una conexión física de estos eventos [7].

Una explosión inusual de radiación, detectada a principios de 2011, puede contar una historia diferente: en lugar de una estrella que termina su vida como supernova, esta explosión puede ser la evidencia de una estrella que está siendo desgarrada mientras cae en el interior de un agujero negro supermasivo. Si esto se confirma con otras observaciones, sería la primera vez que se ha visto este fenómeno.

Más información sobre la vida de las estrellas (en inglés)

http://www.spacetelescope.org/science/stellar_evolution/

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://spacetelescope.org/news/heic0707/>

[2] <http://spacetelescope.org/news/heic0703/>

[3] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0601/>

[4] <http://spacetelescope.org/news/heic0104/>

[5] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1316/>

[6] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1997/1997/10/>

[7] <http://spacetelescope.org/news/heic0003/>

El vecindario solar: Lo que el Hubble nos ha enseñado sobre los planetas, asteroides y cometas en nuestro propio Sistema Solar

Las imágenes del Hubble de alta resolución de los planetas y lunas de nuestro Sistema Solar sólo pueden ser superadas por las fotos tomadas por naves espaciales que realmente los hayan visitado. Hubble incluso tiene una ventaja sobre estas sondas: puede ver estos objetos periódicamente, por lo que puede observarlos durante periodos mucho más largos que cualquier sonda que haya pasado cerca. El control regular de las superficies planetarias es vital en el estudio de atmósferas y geología planetarias, en los que la evolución de los patrones climáticos, como las tormentas de polvo, pueden revelar mucho acerca de los procesos subyacentes.

Si lo comparamos con sondas que han viajado vastas distancias y han necesitado años de planificación para visitar planetas, Hubble también puede reaccionar rápidamente a inesperados sucesos espectaculares que ocurren en el Sistema Solar. Esto le permitió atestiguar la impresionante zambullida del cometa Shoemaker-Levy 9 en la atmósfera de

Júpiter durante el período comprendido entre el 16 y 22 de julio de 1994[1]. Hubble siguió los fragmentos del cometa en su último viaje y envió increíbles imágenes en alta resolución de las cicatrices del impacto. Pudieron observarse las consecuencias del impacto durante varios días, e investigando los datos proporcionados por Hubble los astrónomos pudieron obtener información fundamental sobre la composición y densidad de la atmósfera del planeta gigante. A raíz del impacto del Shoemaker-Levy 9, Hubble ha continuado estudiando los impactos y sucesos en Júpiter, lo que ha mejorado nuestro entendimiento del planeta más grande del Sistema Solar [2] [3].

Plutón y las lunas que lo rodean también han sido objetivo de las observaciones de Hubble. Se han descubierto nuevas lunas, así como un planeta enano más allá de Plutón, lo que condujo a discutir si Plutón es un planeta [4] [5] [6].

Hubble también observó la espectacular destrucción del cometa 73P/Schwassmann-Wachmann 3 cuando visitaba el interior del Sistema Solar, la colisión del asteroide P2010/A2 y un misterioso asteroide desintegrándose [7] [8] [9].

Más información sobre el Sistema Solar (en inglés)

http://www.spacetelescope.org/science/our_solar_system/

Episodio de Hubblecast relacionado: ¿Qué nos ha enseñado el Hubble acerca de los planetas?

<http://www.spacetelescope.org/videos/hubblecast27a/>

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1994/1994/48/>

[2] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0909/>

[3] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1410/>

[4] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2002/2002/17/>

[5] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2007/24/>

[6] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1212/>

[7] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0605/>

[8] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1016/>

[9] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1405/>

Exoplanetas y discos protoplanetarios: Cómo Hubble ha tomado la primera imagen de la historia de un exoplaneta en luz visible, y divisado sistemas planetarios en el momento en que se forman

La alta resolución de Hubble ha sido indispensable para la investigación de los discos de gas y polvo, apodados en inglés “proplyds” (de *protoplanetary disks*), alrededor de estrellas recién nacidas en la nebulosa de Orión [1]. Estos discos protoplanetarios bien podrían ser sistemas planetarios jóvenes en etapas primitivas de formación. Y también gracias a Hubble tenemos hoy pruebas visuales de que los discos de polvo alrededor de estrellas jóvenes son algo común [2].

La primera detección de una atmósfera en torno a un planeta extrasolar fue observada en un planeta gigante gaseoso que orbita a la estrella de tipo solar HD 209458, a 150 años luz de la Tierra [3]. Se detectó la presencia de sodio, así como la evaporación de hidrógeno, oxígeno y carbono, en la luz filtrada a través de la atmósfera del planeta cuando pasó delante de su estrella vista desde la Tierra. Los detalles revelados por el Hubble son superiores a todo lo visto hasta la fecha con instrumentos terrestres.

Hubble ha sido fundamental en el estudio de estos planetas extrasolares, pero también ha ayudado a detectarlos [4]. En 2008, Hubble tomó una imagen del planeta Fomalhaut b, un planeta gigante gaseoso de aproximadamente tres veces la masa de Júpiter que orbita a la estrella Fomalhaut [5]. Esta fue la primera imagen realizada de un exoplaneta en luz visible. El mismo año, Hubble detectaba la primera molécula orgánica en un planeta extrasolar [6].

En 2012 Hubble incluso descubrió un nuevo tipo de planeta extrasolar: un mundo acuático envuelto por una atmósfera densa y húmeda [7]. Más tarde, Hubble fue capaz de medir, por primera vez, el color, con el fin de crear el mapa meteorológico más detallado de un exoplaneta [8] [9].

Más información sobre exoplanetas y discos protoplanetarios (en inglés)

http://www.spacetelescope.org/science/protoplanetary_extrasolar/

Episodio Hubblecast relacionado: Nacido de la belleza - Discos protoplanetarios (*proplyds*) en la nebulosa de Orión (en Inglés)

<http://spacetelescope.org/videos/heic0917a/>

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://spacetelescope.org/news/heic0917/>

[2] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0613/>

[3] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2001/2001/38/>

[4] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0612/>

[5] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0821/>

[6] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0807/>

[7] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1204/>

[8] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1312/>

[9] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1422/>

Agujeros negros, cuásares, y galaxias activas: Cómo Hubble encontró los agujeros negros en el centro de todas las grandes galaxias

Los agujeros negros son objetos muy densos, y con tanta masa, que ni siquiera la luz puede escapar de su gravedad. Es en el estudio de los agujeros negros supermasivos donde el Hubble ha hecho su mayor contribución.

Es imposible observar directamente los agujeros negros, y los astrónomos no tenían manera de probar sus teorías hasta que Hubble comenzó el trabajo. La alta resolución de Hubble hizo posible ver los efectos de la atracción gravitatoria de algunos de estos objetos en su entorno. Hubble también ha demostrado que la presencia de los agujeros negros supermasivos es más probable en los centros de la mayoría (quizás todas) de las grandes galaxias [1]. Esto tiene importantes implicaciones para las teorías sobre la formación y evolución de las galaxias.

Como los propios agujeros negros, por definición, no pueden ser observados, los astrónomos tienen que estudiar sus efectos sobre el entorno. Estos incluyen potentes chorros de electrones que viajan miles de años luz desde el centro de las galaxias [2]. La materia que cae hacia un agujero negro también se puede ver emitiendo luz brillante y, si la velocidad de esta materia que cae se puede medir, es posible determinar la masa del agujero negro. Esta no es una tarea fácil y, para realizar estas sofisticadas mediciones, son necesarias las extraordinarias capacidades del Hubble. Sus observaciones han sido fundamentales en el estudio de los chorros y discos de materia alrededor de determinados agujeros negros. Por primera vez, han podido medirse con precisión sus masas. Hubble ha encontrado agujeros negros 3.000 millones de veces más masivos que nuestro Sol en el

centro de algunas galaxias. Si bien esto podría haberse esperado, el Hubble ha sorprendido a todo el mundo, proporcionando una fuerte evidencia de la existencia de los agujeros negros en los centros de todas las galaxias grandes e incluso pequeñas [3] [4]. Hubble también logró, no sólo observar los chorros creados por los agujeros negros, sino también los discos brillantes de material que rodean a un agujero negro supermasivo [5].

Además, parece que las galaxias más grandes son, a su vez, las anfitrionas de los agujeros negros más grandes. Tiene que haber algún mecanismo que vincula la formación de la galaxia a la de su agujero negro y viceversa [6]. Esto tiene profundas implicaciones para las teorías de formación y evolución de galaxias y es un área importante de investigación en la astronomía actual.

Los agujeros negros y la conexión con los cuásares

Antes de Hubble, los cuásares eran considerados objetos aislados similares a estrellas, de una naturaleza misteriosa. Hubble ha observado varios cuásares y ha descubierto que todos ellos residen en los centros galácticos [7] [8]. Hoy, la mayoría de los científicos cree que los agujeros negros supermasivos en los centros galácticos son los "motores" de los cuásares. También creen que los cuásares, las galaxias de radio y los centros de las llamadas galaxias activas sólo son diferentes puntos de vista de más o menos el mismo fenómeno: un agujero negro con chorros energéticos emitiendo hacia fuera desde dos lados. Cuando el haz se dirige hacia nosotros vemos el faro brillante de un cuásar. Cuando la orientación del sistema es diferente se observa como una galaxia activa o una galaxia de radio. Este modelo unificado ha obtenido un considerable apoyo a través de una serie de programas de observación del Hubble.

Más información sobre agujeros negros y cuásares (en inglés)

http://www.spacetelescope.org/science/black_holes/

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

- [1] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0002/>
- [2] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1994/1994/23/>
- [3] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1419/>
- [4] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0512/>
- [5] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1116/>
- [6] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0614/>
- [7] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1996/1996/35/>
- [8] <http://www.spacetelescope.org/news/heic0511/>

Formación de estrellas: Cómo Hubble observa las estrellas cuando se forman a partir de enormes nubes de polvo

Las pistas importantes sobre la formación de estrellas estaban ocultas tras las polvorientas, y a menudo muy hermosas, nubes moleculares de formación estelar. Los astrónomos orientan sus observaciones hacia el nacimiento de otras estrellas y sistemas estelares en vecinas 'salas de maternidad' estelar y las utilizan para ver una réplica de los acontecimientos que han creado nuestro propio Sistema Solar [1].

Dentro de la nebulosa de Orión

El gran mosaico de 15 imágenes del Hubble mostrando la parte central del complejo de Orión es una de las imágenes más detalladas de una región de formación estelar que jamás se haya hecho [2].

Mirando a través del polvo

Las nubes de polvo dispersan la luz visible, pero dejan pasar la luz infrarroja sin obstáculos, lo que significa que las observaciones infrarrojas son a menudo la única manera de ver las estrellas jóvenes. Durante la misión de mantenimiento en 2009 se instaló el Wide Field Camera 3 (WFC3), un instrumento diseñado para crear imágenes detalladas tanto en luz visible como en infrarrojo. La WFC3 mejoró enormemente las capacidades en el infrarrojo en comparación con lo que era posible antes.

Imágenes de WFC3 de la nebulosa Carina, hechas en luz visible, muestran densas nubes de polvo y gas [3]. Pero las imágenes tomadas por la cámara de la misma región en el infrarrojo dispersan el polvo, dejando sólo una silueta de su ubicación. De repente, pudieron verse las jóvenes estrellas que se estaban formando dentro de la nube.

La formación de estrellas y la historia del Cosmos

Hubble también ha contribuido a nuestra comprensión de la formación de estrellas más allá de los confines de la Vía Láctea [4]. Ni Hubble ni ningún otro telescopio es capaz de ver estrellas individuales fuera de la Vía Láctea y de un puñado de galaxias cercanas. Sin embargo, el telescopio ha contribuido a importantes descubrimientos acerca de la formación de estrellas en los confines del universo [5] [6]. Estudiando la luz estelar de los objetos más distantes, Hubble ha encontrado pistas sobre cómo se formaron las estrellas en los primeros años del universo y sobre cómo han cambiado con el tiempo.

En el campo de la formación de estrellas en el universo temprano Hubble nos ha ayudado a comprender que las estrellas y las galaxias se formaron más temprano en la historia cósmica de lo que se creía anteriormente [7].

Más información sobre la formación de estrellas (en inglés)

http://www.spacetelescope.org/science/formation_of_stars/

Episodio Hubblecast relacionado: la región de formación estelar S 106

<http://www.spacetelescope.org/videos/heic1118a/>

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/1995/1995/44/>

[2] <http://spacetelescope.org/news/heic0601/>

[3] <http://spacetelescope.org/news/heic1007/>

[4] <http://spacetelescope.org/news/heic0819/>

[5] <http://spacetelescope.org/news/heic0306/>

[6] <http://www.spacetelescope.org/news/heic1412/>

[7] <http://spacetelescope.org/news/heic1106/>

Composición del universo: Cómo Hubble estudió de qué está hecho el universo, y ayudó a generar sorprendentes conclusiones al respecto

En todo el universo, las estrellas funcionan como plantas de procesamiento gigantes que toman elementos químicos ligeros y los transforman en otros más pesados. El minucioso estudio de la composición original, primordial, del universo, se debe a que es una de las claves para entender los procesos del universo primitivo.

Los astrónomos investigaron la naturaleza de la materia gaseosa que llena el vasto volumen de espacio intergaláctico. Observando la luz ultravioleta de un cuásar lejano, la cual de otro modo hubiera sido absorbida por la atmósfera de la Tierra, los científicos encontraron, tras una larga búsqueda, la firma del helio en el universo primitivo. Esta fue una importante evidencia para apoyar la teoría del Big Bang. También confirmó las expectativas de los científicos de que, en el Universo primitivo, la materia aún no encerrada en estrellas y

galaxias estaba casi completamente ionizada (los átomos habían sido despojados de sus electrones). Este fue un paso importante para la cosmología.

Materia oscura

Actualmente los astrónomos creen que alrededor de tres cuartas partes de la masa del universo se compone de materia oscura, una sustancia muy diferente de la materia normal que compone el mundo familiar que nos rodea. Hubble ha desempeñado un papel importante en el trabajo destinado a establecer la cantidad de materia oscura que hay en el Universo y para determinar dónde está [1].

El enigma de qué está hecha la fantasmal materia oscura aún está lejos de resolverse, pero las observaciones increíblemente precisas de lentes gravitacionales llevadas a cabo por Hubble han proporcionado importante información para seguir trabajando en este ámbito [2]. La materia oscura interactúa sólo con la gravedad, lo que significa que no refleja, emite u obstruye la luz. Debido a esto, no se puede observar directamente. Sin embargo, los estudios del Hubble de cómo los cúmulos de galaxias doblan la luz que pasa a través de ellos, permiten a los astrónomos deducir dónde reside la masa oculta. Esto significa que son capaces de hacer mapas indicando en qué lugar de un cúmulo se encuentra la materia oscura.

Uno de los grandes avances del Hubble en este ámbito es el descubrimiento de cómo la materia oscura se comporta cuando los cúmulos chocan entre sí. Estudios de un número de estos cúmulos han demostrado que la ubicación de la materia oscura no coincide con la distribución de gas caliente. Esto apoya fuertemente las teorías sobre la materia oscura: esperamos que los gases calientes frenen al chocar entre sí y la presión aumente. La materia oscura, por otro lado, no debe experimentar la fricción o la presión, por lo que sería de esperar que pase a través de la colisión sin encontrar obstáculos. De hecho, observaciones del Hubble y Chandra han confirmado que este es el caso [3] [4].

El mapa 3D de la distribución de la materia oscura en el universo

En 2007, un grupo internacional de astrónomos utilizó el Hubble para crear el primer mapa tridimensional a gran escala de la distribución de la materia oscura en el universo [5]. Fue construido midiendo las formas de medio millón de galaxias observadas por Hubble. La luz de estas galaxias viajó - hasta llegar a Hubble - a través de un camino que atravesaba cúmulos de materia oscura que deformaban la apariencia de las galaxias. Los astrónomos usaron la distorsión observada de las galaxias para reconstruir sus formas originales y así posibilitar el cálculo de la distribución de la materia oscura entre ellas.

Este mapa mostró que la materia normal, mayormente en forma de galaxias, se acumulaba a lo largo de concentraciones más densas de materia oscura. El mapa creado se extiende hasta la mitad del camino en dirección al inicio del universo y demuestra que la materia oscura se condensó cada vez más por el colapso gravitacional. Mapear la distribución de materia oscura a escalas menores pasa a ser fundamental para nuestro entendimiento de cómo las galaxias crecieron y se aglomeraron a lo largo de miles de millones de años [6]. Rastrear el crecimiento de los cúmulos de materia oscura puede arrojar alguna luz sobre la energía oscura.

Energía oscura

Más intrigante que la materia oscura es la energía oscura. Los estudios con Hubble del índice de expansión del universo han demostrado que, efectivamente, se está acelerando. Los astrónomos explican esto usando la teoría de la energía oscura, una especie de gravedad negativa que acelera la expansión. Profundos estudios del índice de expansión sugieren que la energía oscura es, de lejos, la mayor parte de masa-energía del universo, superando en muchas veces la cantidad de materia normal y de materia oscura. A pesar de

que los astrónomos han avanzado mucho en su camino hacia la comprensión de cómo es y cómo se comporta, la energía oscura todavía es un gran misterio [7].

Más información sobre la composición del universo (en inglés)

https://www.spacetelescope.org/science/composition_of_universe/

Episodio Hubblecast relacionado: el Hubble encuentra un anillo de materia oscura

<http://spacetelescope.org/videos/heic0709a/>

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://spacetelescope.org/news/heic0309/>

[2] <http://spacetelescope.org/news/heic0709/>

[3] <http://spacetelescope.org/news/heic0818/>

[4] <http://spacetelescope.org/news/heic1506/>

[5] <http://spacetelescope.org/news/heic0701/>

[6] <http://spacetelescope.org/news/heic1215/>

[7] <http://spacetelescope.org/news/heic1014/>

Lentes gravitacionales: Cómo los astrónomos usan la ayuda de Einstein para aumentar el alcance del Hubble

La luz no siempre viaja en línea recta. Einstein predijo en su Teoría de la Relatividad General que los objetos masivos deformarían el tejido mismo del espacio. Cuando la luz pasa por uno de estos objetos como, por ejemplo, un cúmulo de galaxias, su trayectoria se ve ligeramente alterada. Este efecto, denominado lente gravitacional, es visible en raras ocasiones y sólo los mejores telescopios pueden observar los fenómenos relacionados. La sensibilidad y la alta resolución del Hubble le permiten ver lentes gravitacionales tenues y distantes que no pueden ser detectadas por telescopios en tierra [1]. La lente gravitacional da como resultado múltiples imágenes de la galaxia original, cada una con una característica forma distorsionada parecida a un plátano o incluso con forma de anillos [2].

El Hubble fue el primer telescopio en resolver detalles dentro de estos múltiples arcos en forma de plátano [3]. Su aguda visión puede revelar directamente la forma y la estructura interna de estas galaxias de fondo aumentadas y, de este modo, uno puede fácilmente combinar los diferentes arcos procedentes del mismo objeto de fondo — sea este una galaxia o incluso una supernova [4] — a simple vista. Dado que la cantidad de aumento depende de la masa total del cúmulo, la lente gravitacional puede usarse para “pesar” cúmulos [5]. Esto ha mejorado considerablemente nuestro entendimiento de la distribución de materia oscura en los cúmulos de galaxias y, por tanto, en el Universo como un todo. El efecto de lente gravitacional también permitió dar un primer paso para revelar el misterio de la energía oscura [6].

Como las lentes gravitacionales funcionan como lentes de aumento, es posible utilizarlas para estudiar galaxias lejanas del universo primitivo que, de otro modo, serían imposibles de ver [7] [8].

Animación del efecto de lente gravitacional

<http://www.spacetelescope.org/videos/heic0814f/>

Comunicados de prensa relacionados (en inglés)

[1] <http://spacetelescope.org/news/heic0404/>

[2] <http://spacetelescope.org/news/heic0803/>

[3] <http://spacetelescope.org/news/heic0606/>

[4] <http://spacetelescope.org/news/heic1505/>

[5] <http://spacetelescope.org/news/heic1319/>

[6] <http://spacetelescope.org/news/heic1014/>

[7] <http://spacetelescope.org/news/heic1106/>

[8] <http://spacetelescope.org/news/heic0814/>

Ficha técnica del Telescopio Espacial Hubble

Dimensiones: Longitud: 13,2 metros; diámetro: 4,2 metros. Además, dos paneles solares, cada uno de 2,45 x 7,56 metros.

Peso: 11.110 kg (en el momento del lanzamiento).

Espejo: 2,4 metros de diámetro.

Órbita: Órbita circular, aproximadamente a 543 km sobre el nivel del suelo, inclinado a 28,5 grados del Ecuador. El telescopio orbita la Tierra a 28.000 kilómetros por hora y tarda 96 minutos en completar una órbita.

Instrumentos: Hubble está equipado con varios instrumentos:

- **WFC3** — Cámara de Campo Amplio 3: la cámara principal del telescopio, instalada durante la Misión de Mantenimiento 4.
- **COS** — Espectrómetro de Orígenes Cósmicos: el espectrómetro fue instalado durante la Misión de Mantenimiento 4, restableciendo la espectroscopía al arsenal científico del Hubble, con nuevas y únicas capacidades.
- **ACS** — Cámara Avanzada para Sondeos: Reparada durante la Misión de Mantenimiento 4, este instrumento reemplazó a la Cámara de Objetos Débiles del Hubble durante la Misión de Mantenimiento 3B. Su rango de longitud de onda se extiende desde el ultravioleta, pasando por la luz visible, hasta llegar casi al infrarrojo. Su campo amplio de visión es casi el doble que el anterior caballo de batalla del Hubble, la cámara WFPC2. Su nombre proviene de su particular habilidad para mapear grandes áreas del cielo con gran detalle. ACS también puede realizar espectroscopía óptica con una herramienta especial llamada "grisma".
- **STIS** — Espectrómetro de Imágenes del Telescopio Espacial: reparado durante la Misión de Mantenimiento 4, es un versátil "cuadro de instrumentos" que aprovecha las modernas tecnologías y combina una cámara con un espectrógrafo. Cubre una amplia gama de longitudes de onda desde la región cercana al infrarrojo hasta el ultravioleta.
- **NICMOS** — Cámara de Infrarrojo Cercano y Espectrómetro Multiobjeto: aunque actualmente no está operativa, proporciona capacidad para observaciones de imágenes infrarrojas y espectroscópicas de objetivos astronómicos. NICMOS detecta luz en longitudes de onda entre 800 y 2.500 nanómetros. Estas longitudes de onda son infrarrojas y, por lo tanto, invisibles al ojo humano.
- **FGS** — Sensores de Orientación Fina: Un sensor óptico usado para proveer información de orientación a la nave espacial y como un instrumento científico para astrometría.

Energía: La energía para las computadoras e instrumentos científicos a bordo la proporcionan dos paneles solares de 2,45 x 7,56 metros. La energía generada por los paneles también se utiliza para cargar seis baterías de níquel-hidrógeno que proveen energía a la nave espacial durante unos 25 minutos por órbita mientras el Hubble pasa a través de la sombra de la Tierra. Los paneles solares ya han sido renovados dos veces y reemplazados por versiones más modernas y eficientes.

Capacidad de Maniobra: El telescopio usa un elaborado sistema de controles de dirección para mejorar su estabilidad durante las observaciones. Un grupo de ruedas de reacción maniobra el telescopio hasta su ubicación, y su posición en el espacio es monitorizada por giroscopios. Los Sensores de Orientación Fina (FGS) se utilizan para forzar la alineación con estrellas guía a fin de asegurar una extremadamente alta precisión de apuntado, necesaria para realizar observaciones muy precisas. El telescopio no cuenta con cohetes a

bordo. Los impulsos de ajuste de órbita de la nave espacial sólo pueden realizarse durante las misiones de mantenimiento, cuando el telescopio se acopla al Transbordador Espacial.

Observaciones y Datos: En el verano de 2011, Hubble superó la marca de un millón de observaciones, generando 60 terabytes de datos. Hubble envía cerca de 120 GB de datos a la Tierra cada semana, lo cual equivale a unos 26 DVD. Hasta enero de 2015 los astrónomos, usando los datos del Hubble, han publicado más de 13.000 artículos científicos, con lo cual podemos afirmar que ha sido el instrumento científico más productivo que se ha fabricado.

Edwin P. Hubble — el hombre detrás del nombre

Cuando se habla del Telescopio Espacial Hubble, a menudo olvidamos al hombre, el que dio al telescopio espacial su nombre: Edwin Powell Hubble. Hoy en día, la mayoría de los astrónomos lo ven como el cosmólogo observacional más importante del siglo XX, que jugó un papel crucial en la creación del campo de la astronomía extragaláctica.

Como resultado del trabajo de Hubble, nuestra percepción del lugar de la humanidad en el Universo ha cambiado para siempre: una vez más, los seres humanos han sido desplazados del centro del Universo. Cuando los científicos decidieron dar al Telescopio Espacial el nombre del fundador de la astronomía moderna, la elección no podría haber sido más apropiada.

Un estudiante prometedor

Edwin Hubble, hijo de un ejecutivo de seguros, nació en Missouri en 1889 y se mudó a Chicago nueve años más tarde. En su graduación de la escuela secundaria en 1906 ganó una beca para la Universidad de Chicago, donde finalmente obtuvo una licenciatura en Matemáticas y Astronomía en 1910.

El becario Rhodes

Siendo un joven alto y fornido, Hubble amaba el baloncesto y el boxeo, y la combinación de destreza atlética y capacidad académica le valió una beca Rhodes para Oxford. Allí, una promesa hecha a su padre moribundo le llevó a estudiar leyes en lugar de ciencias, aunque también estudió literatura y español.

Estudió derecho romano e inglés en Oxford y regresó a los Estados Unidos a principios de 1913. Allí pasó el examen de reválida y ejerció la abogacía durante un año, con poco entusiasmo, en Kentucky, donde su familia vivía entonces.

El querido profesor de secundaria y entrenador

Fue también contratado por la *New Albany High School* (New Albany, Indiana) en el otoño de 1913 para enseñar español, física y matemáticas, y como entrenador de baloncesto. Su popularidad como profesor se registra en el anuario escolar dedicado a él: "Para nuestro querido maestro de español y física, que ha sido un amigo leal a nosotros en nuestro último año, siempre dispuesto a animar y a ayudarnos en la escuela y en el campo, nosotros, la clase de 1914, con cariño, le dedicamos este libro".

Cuando el período escolar terminó en mayo de 1914, Hubble decidió dedicarse a su primera pasión y regresó a la universidad como estudiante de posgrado para estudiar más astronomía.

La guerra pospone el debut astronómico de Hubble

A principios de 1917, mientras se encontraba terminando el trabajo para su doctorado, Hubble fue invitado por George Ellery Hale, fundador del Observatorio de Monte Wilson, en Pasadena (California), para unirse al personal. Era una gran oportunidad, pero llegó en abril

de un año terrible. Después de pasar toda la noche terminando su tesis doctoral y de hacer el examen oral a la mañana siguiente, Hubble se alistó en la infantería y telegrafió a Hale: *"Me arrepiento de no poder aceptar su invitación. Marcho a la guerra."*

Sirvió en Francia y luego volvió a los Estados Unidos en 1919. Se dirigió de inmediato al Observatorio del Monte Wilson, donde el recién eximido Mayor Hubble, como invariablemente se presentaba, llegó, todavía en uniforme, pero listo para comenzar las observaciones.

Hubble tuvo la suerte de estar en el lugar correcto en el momento adecuado. Monte Wilson fue el centro de trabajo de observación que apuntaló la nueva astrofísica, más tarde llamada cosmología, y el telescopio Hooker de 100 pulgadas, por entonces el más potente de la Tierra, había sido recientemente montado e instalado tras casi una década de trabajo.

En la montaña, Hubble se encontró con su mayor rival científico, Harlow Shapley, quien ya había construido su reputación mediante la medición del tamaño de la Vía Láctea, nuestra galaxia. Shapley había usado un método iniciado por Henrietta Leavitt en el Observatorio de la Universidad de Harvard, que se basaba en el comportamiento de las variaciones de luz estandarizadas de estrellas brillantes, llamadas variables Cefeidas, para establecer la distancia de un objeto.

Su resultado de 300.000 años luz para el ancho de la galaxia era aproximadamente 10 veces el valor previamente aceptado. Sin embargo, Shapley, como la mayoría de los astrónomos de la época, todavía pensaba que la Vía Láctea era todo lo que había en el Universo. A pesar de una primera sugerencia hecha por William Herschel en el siglo XVIII, él compartía el punto de vista aceptado de que todas las nebulosas eran objetos relativamente cercanos y meros parches de polvo y gas en el cielo.

El punto de inflexión

Hubble tuvo que pasar muchas noches de crudo frío sentado bajo en el potente telescopio Hooker antes de poder demostrar que Shapley estaba equivocado. En octubre de 1923 descubrió lo que primero pensó que era una estrella nova ardiendo de forma espectacular en la "nebulosa" M31, en la constelación de Andrómeda. Después de un cuidadoso examen de las placas fotográficas de la misma zona tomadas anteriormente por otros astrónomos, incluyendo Shapley, se dio cuenta de que era una estrella Cefeida. Hubble utilizó el método de Shapley para medir la distancia a la nueva Cefeida. Pudo entonces ubicar a M31 a un millón de años luz de distancia -muy lejos de la Vía Láctea-, siendo por lo tanto una galaxia que contenía millones de estrellas. El universo conocido se había expandido drásticamente ese día y -en cierto modo- ¡el propio Cosmos había sido descubierto!

Sólo el comienzo

Este descubrimiento fue de gran importancia para el mundo astronómico, pero el mejor momento de Hubble estaba aún por llegar. Empezó a clasificar todas las nebulosas conocidas y a medir sus velocidades a partir de los espectros de su luz emitida. En 1929 hizo otro descubrimiento sorprendente - todas las galaxias parecían estar alejándose de nosotros con velocidades que aumentaban en proporción a su distancia de nosotros - una relación que hoy se conoce como la ley de Hubble.

Este descubrimiento fue un tremendo avance para la astronomía de la época, ya que anuló la visión convencional de un universo estático y demostró que el propio universo se estaba expandiendo. Más de una década antes, el propio Einstein se había inclinado ante la sabiduría de las observaciones del momento y había corregido sus ecuaciones, que habían pronosticado originalmente un universo en expansión. Ahora Hubble demostraba que la primera postura de Einstein era la correcta.

El ya anciano físico de fama mundial fue a visitar especialmente a Hubble en Monte Wilson para expresarle su gratitud. Llamó al cambio original de sus queridas ecuaciones "el mayor error de mi vida."

Otra guerra detiene nuevamente a Hubble

Hubble trabajó infatigablemente en Monte Wilson hasta el verano de 1942, cuando se fue a servir en la Segunda Guerra Mundial. Fue galardonado con la Medalla al Mérito en 1946. Finalmente, volvió a su Observatorio. Su última gran contribución a la astronomía fue un papel central en el diseño y construcción del telescopio Hale de 200 pulgadas en Monte Palomar. Cuatro veces más potente que el de Hooker, el Hale sería el mayor telescopio de la Tierra durante décadas. En 1949, fue honrado concediéndole el primer uso del telescopio.

Sin Premio Nobel para un astrónomo

Durante su vida, Hubble había tratado de obtener el Premio Nobel, incluso contratando a un agente de publicidad para promover su causa a finales de la década de 1940, pero todo el esfuerzo fue en vano, ya que no había una categoría para la astronomía. Hubble murió en 1953 mientras se preparaba para varias noches de observación, su última gran ambición cumplida.

Él habría estado encantado de saber que el Telescopio Espacial lleva su nombre, por lo que los astrónomos pueden continuar con *"la esperanza de encontrar algo que no esperábamos"*, como dijo en 1948 durante un programa de la BBC en Londres.