

1925. Hubble y el universo extragaláctico



La galaxia Andrómeda observada por el telescopio espacial Hubble | NASA

En 1925, el astrónomo norteamericano Edwin Hubble midió la distancia a Andrómeda y a otras nebulosas espirales y demostró que tales nebulosas estaban fuera, y muy lejos, de la Vía Láctea. **Tales nebulosas eran por tanto galaxias independientes de la nuestra**, lo que indicaba que el Universo era mucho mayor de lo que se había creído hasta entonces. Poco después, midiendo las velocidades de tales galaxias y comparándolas con sus distancias concluyó que todas ellas se alejaban entre sí. Georges Lemaître interpretó estas medidas como el resultado de la expansión del universo y, resolviendo las ecuaciones de la relatividad general de Einstein, **puso los cimientos de la teoría del big bang**.

Los grandes reflectores de principios del XX



El telescopio Hooker | Observatorio de Monte Wilson

El observatorio de Monte Wilson (cerca de Los Ángeles, California) fue fundado en 1904 por George Ellery Hale (1868-1938), un astrónomo estadounidense que, como William Herschel, siempre estaba tratando de construir telescopios cada vez mayores. En 1908 quedó operativo un telescopio reflector de 1,5 m de diámetro y **hacia 1917 empezó a funcionar el telescopio Hooker que, con un espejo de 2,5 m de diámetro, era el más grande del mundo en su época**. Este gran observatorio atrajo a varios personajes muy interesados por la astronomía. Uno de ellos fue el abogado Edwin Hubble quien utilizando el

telescopio Hooker llegaría a revolucionar completamente la concepción que se tenía entonces del Universo.

Hubble: atleta, abogado y astrónomo

Edwin Hubble nació en Marshfield (Missouri) en 1889. Fue un buen atleta que participó en pruebas profesionales, boxeador aficionado y entrenador de baloncesto. **Estudió jurisprudencia en Oxford** durante tres años pero desde su regreso a Estados Unidos se interesó por la astronomía. Trabajó en el observatorio de Yerkes (dependiente de la



Edwin Hubble

Universidad de Chicago) y allí obtuvo su título de doctor en 1917. Aunque le ofrecieron un puesto en Monte Wilson inmediatamente, Hubble sirvió en la Primera Guerra Mundial y no pudo incorporarse a este observatorio hasta 1919. Desde su llegada a Monte Wilson, **Hubble se convirtió en el principal utilizador primero del telescopio de 1,5 m y luego del *Hooker***. Sus descubrimientos fueron cruciales para la investigación extragaláctica pero, sin embargo, quizás debido a los hábitos británicos que adquirió en Oxford y que chocaban en la sociedad americana, Hubble era considerado vanidoso y su personalidad no era muy bien valorada. Edwin Hubble murió repentinamente, de un ataque al corazón, a los 64 años de edad en San Marino (California) en 1953.

El universo extragaláctico

A su llegada a Monte Wilson, Hubble, muy interesado por las nebulosas, comenzó observando con el telescopio de 1,5 m y pronto descubrió que muchas de estas nebulosas estaban constituidas, no de gas, sino por un enorme número de estrellas. Poco después, con el mayor espejo del telescopio *Hooker*, fue capaz de estudiar individualmente algunas de las estrellas que formaban parte de esas nebulosas. En particular, **detectó algunas estrellas variables denominadas Cefeidas** (similares a la estrella Delta Cephei de la Vía Láctea).

Las Cefeidas son estrellas que pulsan con periodos comprendidos entre varios días y varios meses. Cuanto más luminosa es la estrella, más largo es su periodo, de forma que midiendo el periodo puede obtenerse una medida de la luminosidad de la estrella. Y conocida la luminosidad, puede compararse ésta con el brillo aparente en el cielo para obtener así una medida de la distancia a la estrella. Las Cefeidas son pues **como balizas que nos indican claramente las distancias a las que se encuentran**.



M51, la galaxia *Remolino* observada por el *Hubble* | NASA

El tamaño de la Vía Láctea es de unos 100.000 años-luz. Sin embargo, en 1925, Hubble encontró varias Cefeidas en la nebulosa de Andrómeda y determinó que la distancia a tal nebulosa era de unos 900.000 años-luz (hoy sabemos gracias a medidas más precisas que la distancia real es de unos 2,5 millones de años-luz). Hubble repitió sus medidas de Cefeidas en otras nebulosas llegando siempre a la misma conclusión: **esas nebulosas espirales se encontraban fuera, y muy lejos, de la Vía Láctea**. Tales nebulosas eran por tanto sistemas estelares independientes de la Vía Láctea, “nebulosas extragalácticas” en la terminología de Hubble, o simplemente **auténticas**

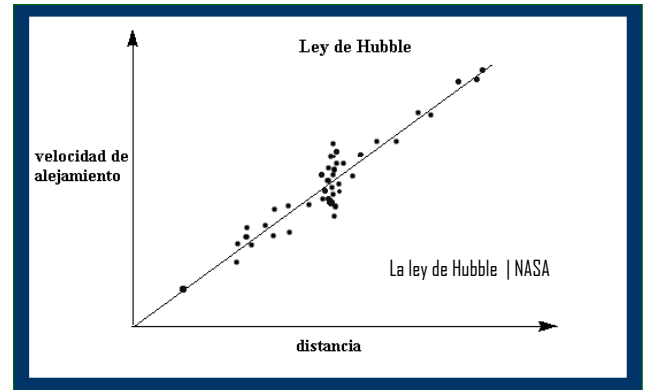
galaxias, externas y distintas de la nuestra.

Hubble se dedicó entonces a la clasificación de las galaxias, además de las espirales identificó las elípticas, las lenticulares y las irregulares y definió una secuencia que aún hoy se conoce como **secuencia de Hubble**.

La expansión del Universo

A continuación Hubble se embarcó en el análisis de la luz extragaláctica. Midiendo el desplazamiento de las líneas espectrales debido al efecto Doppler se obtiene una medida directa de la velocidad del objeto emisor. Cuando el objeto se acerca hacia el observador su radiación se ve desplazada hacia el azul; cuando el objeto se aleja, la radiación se desplaza hacia el rojo.

Ayudado por su colaborador Milton Humason, Hubble midió numerosas galaxias llegando a la sorprendente conclusión de que en todas ellas la radiación estaba desplazada hacia el rojo, lo que es equivalente a decir que **todas las galaxias se alejaban de nosotros**.



Hubble comparó entonces la velocidad de expansión de las galaxias con las distancias a las que se encontraban y dedujo así que, cuanto más lejos se encuentra una galaxia, mayor es su velocidad. Es decir, si la galaxia A está al doble de distancia que la galaxia B, la primera se aleja de nosotros a una velocidad que es el doble de la velocidad de la segunda. Esta bella relación lineal se conoce como **Ley de Hubble**.

El big bang



La explicación a tales misterios la proporcionó en 1931 Georges Lemaître (1894-1966), un sacerdote católico y astrónomo belga que era buen conocedor de la teoría de la relatividad general de Einstein. En una publicación en *Nature*, Lemaître expuso su teoría sobre el “átomo primitivo”: una solución de las ecuaciones de Einstein que indicaba que **el universo se había originado en un punto primordial y se encontraba expandiéndose desde entonces**. Esta teoría, que interpretaba la Ley de Hubble como la manifestación experimental de la expansión del Universo, ha llegado hasta nuestros días con el nombre de **teoría del big bang** y, aunque con múltiples refinamientos, es ampliamente aceptada hoy por la inmensa mayoría de astrónomos.

Curiosidades

- A Hubble se le atribuye la famosa y acertada frase **“La historia de la astronomía es la historia de los horizontes que retroceden.**
- Milton Humason, el asistente de Hubble, fue un personaje excepcional. **Tan sólo tenía estudios primarios** cuando comenzó a trabajar como mulero acarreando materiales para la construcción del observatorio de Monte Wilson. Pronto pasó a trabajar en tareas de mantenimiento, y poco después pasó a ser asistente en las observaciones. Un estudiante le ayudó a entrenarse en las técnicas fotográficas en las que desarrolló una gran habilidad. Cuando Hubble llegó a Monte Wilson quedó impresionado por la aplicación de Humason y le puso a trabajar en la medida de velocidades de galaxias. Juntos constituyeron un equipo sumamente eficaz. Humason fue nombrado secretario de los observatorios de Monte Wilson y Monte Palomar, pero continuó sus trabajos en astronomía. Publicó numerosos trabajos de investigación y **descubrió un cometa** que lleva su nombre.
- A su vuelta en Estados Unidos, después de la Segunda Guerra Mundial, Hubble participó muy activamente en el proyecto de construir un telescopio significativamente mayor que el *Hooker*. El nuevo gran telescopio, que **tendría un espejo de 5 m de diámetro** y sería instalado en Monte Palomar, llevaría el nombre de *Hale*, el fundador de Monte Wilson. Hubble sería el primer utilizador de este telescopio.
- Hubble recibió muchas medallas y reconocimientos durante su vida. Fue miembro de la Royal Astronomical Society, de la American Astronomical Society y de muchas otras sociedades científicas. Sin embargo, el reconocimiento que más trascendencia ha tenido a nivel popular ha sido **la designación con su nombre del telescopio espacial que la NASA lanzó en 1990**. En efecto, debido a sus múltiples descubrimientos, el telescopio espacial *Hubble* es conocido mucho más allá del mundo de la astronomía.