



HUBBLE Y EL MULERO DE MONTE WILSON

Edwin Hubble (1889-1953, Estados Unidos) nació en una pequeña ciudad de Missouri. Hijo de un ejecutivo, creció en Wheaton, una zona residencial cercana a Chicago, y disfrutó siempre de una vida cómoda. De complexión fuerte, era un atleta con mucho talento y un buen boxeador aficionado. Era, además, una persona encantadora y tan guapo que, como decía la letra de una canción de *Los Inhumanos*, debía de dolerle la cara. Estudiante brillante y muy inteligente, no tuvo problema alguno para ingresar, en 1910, en la Universidad de Chicago para estudiar Matemáticas y Astronomía.

Una vez finalizados sus estudios en Chicago, consiguió una beca para continuar sus estudios en Oxford donde estuvo tres años. Muy vinculado a su familia y siempre obediente a su padre, Hubble estudió derecho por complacer el deseo paterno, aunque también tomó algún curso de astronomía, su pasión

Einstein, después de visitar el Observatorio de Monte Wilson en 1931, y tras escuchar por boca de Hubble la evidencia de la expansión del universo, decidió cambiar su visión sobre el mismo, una visión hasta entonces estática, por una dinámica

desde la adolescencia. A su vuelta, en 1913, se trajo consigo un fuerte acento británico y la costumbre de fumar en pipa, costumbres que no abandonaría nunca. Tras trabajar como profesor de educación secundaria en Indiana durante un año, decidió dedicarse profesionalmente a la astronomía, doctorándose en 1917.



FIGURA 1 Edwin Hubble. (Archivo)

EN EL OBSERVATORIO DE MONTE WILSON

En 1919, con el doctorado bajo el brazo, obtuvo plaza de astrónomo en el Observatorio de Monte Wilson, cerca de Los Ángeles. Por aquel entonces, el número de galaxias que se conocían en el universo era exactamente una, la nuestra (hoy sabemos que el universo visible tiene del

orden de 150 000 millones de galaxias). El resto del material se creía que pertenecía bien a la Vía Láctea, o bien era material de las «nebulosas» isla. Durante los años 1920, Hubble demostraría lo erróneo de este concepto, empeñándose a fondo en responder a dos de las cuestiones fundamentales del universo: su edad y su tamaño.

Para saber el tamaño y el tiempo de expansión del universo, es necesario saber dos cosas: lo lejos que están las galaxias y cómo de rápido se alejan unas de otras. Sabiendo su distancia (D) y la velocidad con que se alejan (velocidad de recesión, v), obtenemos un tiempo característico, $t_0 = D/v$, durante el cual se habrían estado expandiendo las galaxias. A este tiempo característico lo conocemos como «tiempo de Hubble», y el inverso de ese tiempo es la famosa constante de Hubble, H_0 . De hecho, la ley de Hubble acostumbramos a escribirla así, $v = H_0 \cdot D$.

LA GESTACIÓN DE LA LEY DE HUBBLE

Hubble necesitaba medidas de las velocidades de expansión de las galaxias y de las distancias a las mismas. Para ello, Hubble hizo uso del desplazamiento al rojo que, poco tiempo atrás, el astrónomo Vesto Slipher había descubierto en las galaxias. El desplazamiento al rojo de las galaxias no es otra cosa que el efecto Doppler en el óptico, y nos da la velocidad de recesión, v , de las galaxias cuando $v \ll c$. Pero esta velocidad no nos dice nada sobre la distancia, D , a la que están las galaxias. Para obtener distancias, se necesitan «candelas estándar», estrellas con un brillo conocido y que pueden utilizarse como «patrones» de medición de brillo, y, por tanto, de distancias relativas. Hubble utilizó a este fin las Cefeidas, estrellas muy brillantes que tienen una conocida relación entre su periodo y su luminosidad, y que Henrietta-Levitt había descubierto pocos años antes. Conocida la distancia a una de ellas, basta saber el brillo de cualquier otra para determinar su distancia. En los años 1922 y 1923, Hubble detectó estrellas Ce-

feidas en varias «nebulosas», entre ellas la de Andrómeda (M 31). La distancia que determinó a la nebulosa era tan fantásticamente grande, que dejaba claro que era una galaxia de pleno derecho, la galaxia de Andrómeda.

En 1929, Hubble publicó el famoso artículo¹ donde presentaba una correlación entre la distancia de las galaxias a nosotros y sus velocidades. Conocida después como Ley de Hubble, la correlación muestra que cuanto más lejos está una galaxia, mayor es el desplazamiento de la luz de esa galaxia hacia la parte roja del espectro. Sin embargo, parece que Hubble no fue el primero en notar esta correlación. En 1927, el astrofísico-párroco George Lemaître presentó una descripción teórica de la misma relación. Lemaître también usó datos de otros astrónomos para derivar la constante que gobierna la expansión, y que conocemos como constante de Hubble. Desgraciadamente, Lemaître publicó su trabajo en una revista de lengua francesa, lo que posiblemente impidió el reconocimiento de sus resultados.

EL MULERO DE MONTE WILSON

Es aquí donde entra en juego la «pareja» de Hubble, Milton Humason, sin quien quizá la ley de Hubble no habría tenido tan rápido reconocimiento. Humason (1891-1972, Estados Unidos) nació en Minnesota y abandonó todo tipo de educación reglada a la temprana edad de 14 años. Como amaba las montañas, en particular Monte Wilson, Humason trabajó durante la construcción del observatorio, acarreando materiales colina arriba y abajo con las mulas. En 1917, una vez acabado el observatorio, consiguió trabajo como guarda del mismo. Por puro interés y curiosidad, se ofreció voluntario como asistente en el observatorio. Una noche que el astrónomo de apoyo no pudo acudir, Humason lo sustituyó con tal eficiencia que a esa primera noche de asistente en las observaciones le siguieron otras muchas. Su depurada técnica para la observación y su afable trato lo convirtieron en el asistente favorito de todos los astrónomos y, en reconoci-



FIGURA 2 Milton Humason. [Archivo]

miento a su talento como cualificado observador, George Hale lo hizo miembro permanente del observatorio en 1919. Este caso no tenía precedente alguno, pues Humason no tenía un doctorado o una licenciatura; en realidad, ni tan siquiera había finalizado los estudios preuniversitarios. En resumen, un ejemplo extremo, pero perfecto, de lo que es la meritocracia. Inicialmente, la decisión unilateral de Hale causó estupor entre muchos de los miembros del observatorio. Sin embargo, Humason demostró que la decisión de Hale fue de lo más acertada, ya que realizó varios descubrimientos observacionales cruciales. En seguida se hizo famoso por ser un observador muy meticuloso, obteniendo fotografías y espectrogramas de galaxias débiles. Hubble no fue ajeno a la pericia técnica de Humason, y juntos iniciaron un programa sistemático de observación de galaxias más distantes y de menor brillo, que confirmarían la correlación que Hubble presentó en su trabajo de 1929.

En particular, los trabajos de Humason² y el de Hubble y Humason³, publicados en el mismo número de la revista *The Astrophysical Journal* en 1931, dieron un espaldarazo definitivo a la «relación de Hubble». En efecto, en el trabajo inicial de Hubble solo había datos observacionales hasta el cúmulo de Virgo, mientras que Humason presentó³ datos observacionales para 46 galaxias

de baja luminosidad, extendiendo la aplicabilidad de la ley de Hubble hasta una distancia diez veces mayor, confirmando la validez de la correlación inicialmente propuesta por Hubble. Estos resultados^{2,3} causaron un impacto tremendo en todos los cosmólogos de la época, incluido el propio Einstein, quien después de una visita al observatorio en 1931, y tras escuchar por boca de Hubble la evidencia de la expansión del universo, decidió cambiar su visión sobre el mismo, una visión hasta entonces estática, por una dinámica.

Hubble se apoyó en el trabajo investigador de Henrietta-Levitt y de Vesto Slipher, así como en una colaboración fundamental con el que posiblemente fuera el mejor observador de la época, Humason, un aficionado cuya pasión por la astronomía lo hizo merecedor de un puesto de astrónomo en Monte Wilson y cuya habilidad técnica permitiría a Hubble (y Humason) confirmar que la correlación entre velocidad de expansión y distancia a las galaxias se extendía a grandes distancias en el universo. El descubrimiento de que la velocidad de recesión de las galaxias aumenta con la distancia entre galaxias, lo que implica que el universo se expandía, es uno de los pilares de la teoría del Big Bang. Y, sin duda, el descubrimiento cosmológico más espectacular del siglo XX. (A)

REFERENCIAS:

- [1] Hubble, E. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 15, 168 (1929).
- [2] Humason, M. «Apparent velocity-shifts in the spectra of faint nebulae», *The Astrophysical Journal* 74, 35 (1931).
- [3] Hubble E., y Humason, M. «The velocity-distance relation among extra-galactic nebulae», *The Astrophysical Journal* 74, 43 (1931).

Miguel Ángel Pérez-Torres es científico titular del Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC).



Para contactar: torres@iaa.es