

LA PARADOJA DE OLBERS

La paradoja de Olbers plantea la problemática del porqué de la noche y del día. ¿Porqué la noche es oscura? Aunque en apariencia pueda parecer que ésta es una cuestión fácil de responder, de hecho es un problema que ha traído de cabeza a los científicos durante casi un siglo. Olbers, médico y astrónomo, descubrió hace unos doscientos años el asteroide Pallas, posteriormente Vesta y algunos cometas, se planteaba esta incógnita. Sin embargo, parece que el primero que dio una respuesta aceptable fue Edgar A. Poe, el primero en aventurar en unos de sus ensayos la respuesta: “la luz de las estrellas mas lejanas todavía no ha llegado hasta nosotros, por ello el cielo de la noche sigue siendo oscuro”.

Hacia el año 1.800, cuando todavía no se sabía a ciencia cierta cual era el tamaño aproximado del Universo, comenzó a tomar fuerza la idea de que éste fuese infinito. A pesar de que ésta era una posibilidad a la que se resistían los científicos de la época, todas las pruebas aportadas por éstos indicaban un aumento progresivo del tamaño del Universo, así como de las estrellas que contenía que parecía no tener fin.

En una noche despejada se pueden contar hasta 6.000 estrellas. Desde luego que yo no he contado tantas estrellas, esto es lo que se dice en los libros (No creas todo lo que está escrito). Con el invento del telescopio hacia el año 1.600, este límite se fue ampliando. Cuando Galileo Galilei dirigió por primera vez su telescopio hacia el cielo nocturno, descubrió una gran cantidad de estrellas nunca antes observadas, y cada nueva mejora realizada en el telescopio provocaba un aumento en el número de estrellas, así como en el tamaño del Universo observable. Todo esto parecía indicar que la cosa nunca se detendría, y que siempre se podrían descubrir nuevas estrellas en un Universo cuyo tamaño aumentaba a golpe de telescopio.

Pero este modelo de Universo presentaba ciertas contradicciones, que poco a poco iban a ser puestas en evidencia. Uno de los primeros en hacerlo fue el astrónomo alemán Wilhelm M. Olbers, allá por el año 1.826; dando a conocer lo que más tarde se ha dado en llamar: "La paradoja de Olbers".

Para comprender el sentido de esta paradoja el astrónomo partió del siguiente supuesto: el Universo tiene un tamaño infinito, y por lo tanto contiene una cantidad infinita de estrellas, que se encuentran diseminadas en su interior, las cuales emiten energía de forma constante. Como resultado de todo esto, nos encontraríamos ante un

Universo donde la energía irradiada por la suma de todas las estrellas sería infinita.

Esto significa que el Universo entero irradiaría luz y calor, debido a la enorme cantidad de energía que circula por su interior, y que hechos como la diferencia de luz entre la noche y el día no tendrían lugar. De tal forma que la energía recibida por la Tierra desde el exterior del sistema solar, sería superior a la que recibimos desde el Sol; ya que estaríamos recibiendo la energía de un número infinito de estrellas. Otra consecuencia derivada de este hecho, aparte de someter a la Tierra a un día continuo sin noches, sería que la temperatura de la Tierra se elevaría inexorablemente debido al exceso de energía recibida, lo que impedirá que la vida, en cualquiera de sus formas, se pueda desarrollar sobre su superficie. Por lo tanto, en la hipótesis del Universo infinito debía de existir algún error.

Anteriormente, hacia el año 1.784, comenzó a realizarse el recuento de estrellas por regiones estelares. Al principio dicho recuento se realizaba a ojo, y directamente a través del telescopio. Uno de los primeros en diseñar mapas estelares realizados de esta manera, fue el astrónomo británico de origen alemán: Sir William Herschel; para lo cual elegía varias zonas del cielo y realizaba el recuento de estrellas. A pesar de los rudimentarios medios de que disponía, logró descubrir que nuestro sistema solar se encuentra en el interior de un cúmulo de estrellas con forma de lente. A la vista de los resultados, Herschel consideró que las estrellas se encontraban en el interior de un cúmulo finito en extensión (nuestra galaxia), lo cual de momento, alejaba el fantasma del Universo infinito.

A partir de entonces las observaciones se fueron refinando. Una vez que se fueron conociendo la distancia que nos separaba de las primeras estrellas, hacia el año 1.838, y posteriormente con el nacimiento de la fotografía, se crearon mapas detallados del cielo con los cuales poder ajustar el tamaño de nuestra galaxia a la realidad. La fotografía facilitaba enormemente la ardua tarea de contar las estrellas a ojo, ya que la zona observada quedaba "congelada" en la foto; con lo que se podía crear un archivo fiable al cual recurrir, para hacer cualquier tipo de comprobación o verificación.

Gracias a esta técnica, el astrónomo holandés Cornelius Kapteyn logró calcular con mayor precisión que Herschel el tamaño de la galaxia; considerando en un primer momento que éste era de unas 235 veces superior al de Herschel, para luego aumentarlo hasta el doble de esta cantidad, alcanzando un diámetro de 55.000 años luz y un espesor de 11.000 años luz (algo



más de la mitad de las dimensiones reales). Este era el tamaño que tenía el "Universo" hacia el año 1.920; y es precisamente por estas fechas, un siglo después de que Olbers diese a conocer su paradoja, cuando vuelve a aparecer el fantasma del Universo infinito. Los astrónomos comienzan a descubrir objetos estelares que se encuentran muy alejados, fuera de nuestra galaxia.

La galaxia de Andrómeda fue el primer objeto estelar, no perteneciente a nuestra galaxia, del que se pudo conocer la distancia que le separaba de nosotros. Por entonces se les conocía como nebulosas, y hacia el año 1.925 el astrónomo americano Edwin Hubble, determinó en 800.000 años luz la distancia que le separaba de nosotros (en realidad se encuentra situada a una distancia de 2.000.000 de años luz de nosotros). Pero ya se conocían un sinnúmero de objetos semejantes a la nebulosa de Andrómeda, y que estaban catalogados como nebulosas espirales, que se suponía debían de encontrarse a distancias superiores, dado que eran objetos que se veían más difusos en el telescopio, que la propia nebulosa de Andrómeda. Otra vez las fronteras del Universo comenzaban a alejarse, y esta vez parecía que la cosa iba en serio. Las distancias ya no se medían en cientos de miles, o millones de años luz, sino en cientos de millones y miles de millones de años luz, en una progresión que parecía imparable. Pero ocurrió una cosa curiosa, al mismo tiempo que el tamaño del Universo aparentaba crecer y crecer sin parar, y descubrirse que las nebulosas que se observaban no eran tales, sino galaxias como la nuestra, se fue forjando lo que sería la solución a los problemas de los astrónomos.



Los estudios realizados sobre los espectros de dichas galaxias, indicaban que las más alejadas presentaban un desvío hacia el rojo que no era normal. Esto significaba dos cosas: en primer lugar, cuanto más alejada se encontraba la galaxia, mayor era el desvío hacia el rojo que se observaba en su espectro, y por tanto, menor era la cantidad de energía que recibíamos de ella, y en segundo lugar, significaba que el Universo se encontraba en expansión. Los trabajos realizados en este sentido se deben al astrónomo Hubble, y fueron publicados hacia 1.929. En un Universo en expansión, la energía irradiada por las estrellas, así como el tamaño del Universo, ya no pueden ser infinitos. La energía que recibimos de las

galaxias, va siendo menor cuanto más alejadas están, por lo que llegará un momento en que la energía recibida por aquellas más alejadas sea nula. Así mismo, la expansión postulada por Hubble significaba que el Universo debía de haber tenido un principio en el tiempo; un momento en el cual, la materia que formaría a las futuras galaxias se encontraría concentrada en una especie de esfera de materia y energía (teoría del "Big Bang"); lo que significa que el Universo no pudo existir eternamente. Por otro lado, el tamaño del Universo vendría limitado por la propia expansión de las galaxias, aunque más en concreto por la velocidad de expansión del espacio, que obliga a las propias galaxias a alejarse las unas de las otras, hasta alcanzar una velocidad de recesión igual a la velocidad de la luz; momento en el cual dejamos de recibir información de ellas.

Por lo tanto, la teoría parece indicar que, el Universo tiene un principio en el espacio y en el tiempo, pero no un final espacial ni temporal, a pesar de que pueda parecer que el Universo esté limitado espacialmente. Esto significa que el límite más alejado del Universo, sólo significa el fin del Universo observable. De hecho el Universo real debe ser más grande que el que podemos observar.

Losty