

Prólogo

El descubrimiento de la aceleración de la expansión del universo ha abierto uno de los capítulos más extraordinarios en nuestro conocimiento del mismo. Se trata de un hecho que afecta a nuestro devenir en los próximos miles de millones de años. Y también a nuestro conocimiento de la física, estableciendo un nuevo test a la relatividad general y al contenido de lo que existe.

A nivel personal, para los cincuenta investigadores que, con medidas minuciosas, vivimos dato a dato la evidencia de que un resultado tan inesperado se confirmaba en 1998, ha sido y sigue siendo uno de los momentos más especiales en nuestras vidas. Hemos tenido la suerte de celebrarlo con las distinciones que se han otorgado al descubrimiento: el Gruber Prize de Cosmología, el Breakthrough Prize in Fundamental Physics y la concesión del Premio Nobel de Física de 2011 a los líderes de los dos equipos que llevamos a cabo esta investigación.

¿Qué nos queda aún por ver? Nos queda una segunda fase crucial que consiste en precisar la naturaleza física de la causa de la aceleración. A esta causa la llamamos “energía oscura”. Continuando con el proyecto, los resultados que obtenemos parecen apuntar a que se trata de la constante cosmológica, que a nivel físico se relaciona con la energía de

vacío del universo. Esta energía, propia del espacio-tiempo, lo pone en tensión de forma que ejerce sobre él una acción que podemos llamar antigravitatoria. Dicha tensión no decae a medida que el universo se va expandiendo; por ello, decimos que la constante cosmológica o energía de vacío del espacio-tiempo es intrínseca al mismo.

Si, en efecto, se confirma que la constante cosmológica es la causa de esta aceleración, esto significa que el universo seguirá expandiéndose de forma acelerada. Su materia será cada vez más dispersa e incapaz de formar galaxias y sistemas estelares. Además, lo que exista perderá conexión causal paulatinamente, no pudiendo transferir señales de un punto del universo a otro.

El panorama que surge es el de un universo que va apagando sus luces al acabarse la vida de las estrellas y va enfriándose hacia un final de una inmensidad fría y estéril.

Si, por el contrario, la energía oscura no es la constante cosmológica, puede haber otro destino para el universo. Las opciones van restringiéndose paulatinamente. La nueva década que comienza será clave para determinar de qué hablamos al nombrar esta energía que actúa de forma antigravitatoria.

Se abre una etapa fundamental para la física y la cosmología en la que esperamos concluir nuestras investigaciones. Quizás dentro de unos años se pueda escribir un libro que responda a las preguntas que intentaremos exponer aquí. Animo a nuestros lectores a acompañarnos en este viaje excepcional; sin duda valdrá la pena.

Agradezco a los dos árbitros anónimos sus indicaciones. A Alberto Casas, sus sugerencias, aunque no haya sido posible aplicarlas en todo momento. A Miguel Zumalacárregui, una propuesta para explicar de forma asequible cuál es el papel de la detección de ondas gravitatorias en la determinación de la energía oscura. Y a Roger Corcho el que me incitara a añadir alguna nota personal al relato del descubrimiento en el que he tomado parte.