

ENTREVISTA: KIP THORNE Cosmólogo

"El Big Bang es parecido a un agujero negro pero al revés"

ALICIA RIVERA - Madrid - 23/03/2011

Kip Thorne es uno de los mayores expertos del mundo en agujeros negros, esos objetos del universo tan populares seguramente por su violencia extrema, porque engullen para siempre cualquier cosa que se acerque demasiado, incluida la luz. A Thorne también le gustan, y tiene sus motivos: "Me fascinan porque en ellos muchas leyes de la física que conocemos fallan, y así podemos aprender cosas nuevas de la naturaleza: para mí, un agujero negro es un laboratorio donde estudiar cómo se comporta el espacio". Le interesan, dice, las condiciones extremas del cosmos y, sobre todo, el inicio mismo del universo: si un agujero negro es una singularidad donde la gravedad más intensa curva infinitamente el espacio-tiempo formando el *pozo* definitivo del que nada puede salir, el Big Bang es lo contrario, una singularidad de la que todo emerge.

Thorne, de 70 años, estadounidense, físico teórico de Caltech (California), ha estado en Madrid para impartir una conferencia sobre *El universo curvo*, del ciclo Astrofísica y Cosmología de la Fundación BBVA. Amigo y colega de Stephen Hawking, con el que hace apuestas sobre agujeros negros y las gana, Thorne está metido también en un proyecto cinematográfico, una película en la que no faltarán los agujeros y los exóticos, y solo teóricos, agujeros de gusano.

Pregunta. ¿Entienden los físicos los agujeros negros a fondo?

Respuesta. Lo entendemos bien cuando se trata de un agujero negro estático, en equilibrio, gracias a la relatividad de Einstein. Pero no entendemos tan bien los agujeros negros en situaciones dinámicas, es decir, cuando colisionan, cuando rotan a gran velocidad... Los estudiamos con simulaciones y esperamos conocerlos mejor con los detectores de ondas gravitacionales, como el Ligo [que funciona ya en EE UU, en su fase preliminar].

P. ¿Son todos iguales o hay agujeros negros de varios tipos?

R. Los hay de tamaños diferentes. Un agujero negro en equilibrio, en tanto que sea suficientemente grande para ser de tipo clásico, es un objeto simple en que todas sus propiedades (como forma y tamaño) están determinadas por su masa y su rotación y se pueden calcular con la teoría de Einstein. Pero en los agujeros negros muy pequeños, como los que podrían hacerse en un acelerador de partículas, intervienen las leyes de la física cuántica y pueden tener propiedades muy diferentes que solo ahora empezamos a comprender.

P. Pero no se pueden observar directamente.

R. Las simulaciones de ordenador y los telescopios nos permiten conocer muchas cosas del papel de los agujeros negros en el universo, pero las observaciones directas solo llegarán con los detectores de ondas gravitacionales [vibraciones del espacio-tiempo generadas en fenómenos como las colisiones de agujeros negros y que se propagan por el espacio].

P. ¿También los agujeros de gusano?

R. Es que los agujeros de gusano probablemente no existen, son una idea teórica, pero no hay nada en la naturaleza, que sepamos, que forme un agujero de gusano, mientras que conocemos bien procesos que forman agujeros negros, como una estrella masiva que se agota y se encoge hasta formar uno. Además, son objetos diferentes: un agujero negro es una singularidad donde todo se destruye, mientras que en un agujero de gusano no. De alguna manera, en teoría, un agujero de gusano conecta

dos puntos del hiperespacio... por ejemplo, este lugar, en Madrid, estaría conectado con mi casa, en Pasadena.

P. Sería un medio de transporte óptimo.

R. Sí, pero no tenemos motivos para pensar que se forman en la naturaleza, claro que tampoco hay ninguna ley que lo prohíba. Tal vez una civilización mucho más avanzada podría construirlos artificialmente.

P. ¿Cuál es el reto cosmológico que más le interesa?

R. Lo más emocionante es el nacimiento mismo del universo y los detectores de ondas gravitacionales, en los próximos cinco o diez años, pueden ayudarnos a estudiarlo.

P. ¿Quiere decir el auténtico momento cero?

R. Sí. Las ondas gravitacionales nos pueden dar una imagen del inicio mismo. La teoría estándar dice que el Big Bang es una fluctuación de vacío e inmediatamente después una fase de inflación que amplifica el proceso. Depende de los detalles, pero se puede conservar información del momento inicial. Se está pensando construir un detector de ondas gravitacionales avanzado, el Big Bang Observatory, para ver directamente las ondas gravitatorias del nacimiento del universo y estudiar sus propiedades.

P. ¿Tiene esto relación con los agujeros negros?

R. En cierto sentido la singularidad del interior del agujero negro es como la singularidad del inicio del universo, pero con el tiempo invertido: en el Big Bang todo emerge de la singularidad, mientras el agujero negro todo lo engulle. Es como dar la vuelta al tiempo de la singularidad.

P. Y nada de antes del Big Bang.

R. Bueno... eso nos gustaría saber. Hay teorías muy especulativas sobre si se conservaría información de antes del Big Bang a pesar de la singularidad inicial. Tal vez en 20 o 30 años podamos abordar este asunto.

P. Creo que fue Stephen Hawking quien dijo que plantearse el antes del Big Bang es tan absurdo como preguntar qué hay al norte del Polo Norte.

R. Sí. Stephen sostiene una idea del inicio del universo denominada sin fronteras. Es algo complicado: no define el inicio en función de espacio-tiempo sino solo de espacio y en ese contexto no tiene sentido el antes del Big Bang, pero no sabemos si esa idea es correcta o no.

P. Usted ha hecho apuestas con Hawking y las ha ganado.

R. Sí, pero Stephen es un auténtico líder mundial en agujeros negros. La primera apuesta fue en los años setenta acerca de si un objeto muy oscuro del universo podría ser un agujero negro y emitir en rayos X. El objeto resultó no ser realmente un agujero negro. Luego apostamos si la naturaleza permite que exista una singularidad desnuda, que sea observable desde fuera. Yo aposté que sí, mientras que la mayoría de los cosmólogos sostiene que una singularidad está siempre escondida dentro de un agujero negro, excepto la del Big Bang. Gané la apuesta.

P. Y ahora, además, está metido en una película.

R. Sí, soy coautor, junto con otras tres personas. Es una historia de ciencia ficción con agujeros negros, agujeros de gusano, estrellas de neutrones... Y no, no puedo decirle de qué trata, pero espero que esté lista en tres años. Además, quiero hacer una presentación adjunta a la película, explicando la ciencia que subyace. Mi objetivo es atraer a los jóvenes brillantes hacia la ciencia.