

LO QUE LA FÍSICA TEÓRICA LE DEBE A STEPHEN HAWKING

El legado de un genio encerrado en un cuerpo enfermo

Nunca ganó un Nobel y perdió varias apuestas científicas, pero son indudables las contribuciones al campo de la cosmología de Stephen Hawking. Físicos de primera línea comentan a Sinc las ideas del popular científico que han ayudado a comprender mejor nuestro universo, desde agujeros negros que emiten radiación y se desvanecen hasta semillas cuánticas creadoras de galaxias o curvaturas espaciotemporales que nos llevan hasta el Big Bang.

Enrique Sacristán

15/3/2018 15:30 CEST



La mente de Stephen Hawking nunca dejó de indagar en la naturaleza de nuestro universo. / Rogelio A. Galaviz C.

Más allá de su conocida figura de científico en silla de ruedas hablando a través de una máquina, **Stephen Hawking** (1942-2018) fue un físico teórico que desde Cambridge, la misma ciudad universitaria donde [ha muerto este miércoles](#), nunca dejó de investigar la naturaleza del cosmos a pesar de sus limitaciones. En 1963 le diagnosticaron ELA y los médicos le sentenciaron a

una muerte temprana, pero, contra todo pronóstico, continuó más de medio siglo trabajando en el campo de la cosmología.

“Cuando era tan solo un estudiante de doctorado, Hawking ya fue capaz de llevar la teoría de la relatividad de Einstein hasta sus límites y mostrar que fallaba al describir aspectos como el comienzo del universo o el final de una estrella que acaba formando un agujero negro”, señala a Sinc el profesor **Roberto Emparan** de la Universidad de Barcelona (UB).

Con él los agujeros negros se volvieron grises

Los agujeros negros han sido uno de los objetivos centrales de las investigaciones de Hawking. Su primer gran avance lo presentó en 1970 junto a Roger Penrose, cuando aplicaron las matemáticas a estos oscuros objetos y demostraron que [una singularidad](#), una región de curvatura infinita en el espacio-tiempo, también subyace en el comienzo de todo: el Big Bang.

“Probó que los agujeros negros no son del todo negros porque emiten radiación cuántica y se acaban desvaneciendo”, explica John Ellis

“Lo primero que hizo famoso a Hawking fue esa prueba de que la expansión del universo implicaba que las leyes conocidas de la física se 'rompían' en el pasado durante ese evento que llamamos Big Bang”, explica **John Ellis**, investigador del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) y profesor del King's College de Londres.

Ellis, quien considera a Hawking uno de los mejores físicos teóricos de los últimos 50 años, destaca su aportación más famosa: “Probó que los agujeros negros no son completamente negros, es decir, que emiten radiación cuántica, lo que implica que al final se acaban desvaneciendo”.

La astrofísica **Pilar Ruiz Lapuente** del Instituto de Ciencias del Cosmos (UB) lo resume en una frase: “El tratamiento cuántico de los agujeros negros los

hace solo grises”, y lo explica: “Un agujero negro es una región del espacio donde el campo gravitatorio creado por un objeto es tan fuerte que la radiación no puede escapar de ella. Sin embargo, teniendo en cuenta los procesos cuánticos que ocurren en su límite exterior (llamado horizonte de sucesos), hay partículas que se pueden emitir desde ahí. Estas constituyen la llamada radiación de Hawking”, que ahora [se trata de registrar](#) en los laboratorios.

Otra investigadora, **Alicia Sintés**, profesora en la Universidad de las Islas Baleares y líder del grupo español de la colaboración internacional LIGO que ha descubierto las ondas gravitacionales, subraya “el coraje y la persistencia de Hawking”, pero señala que con estas ondas “podremos llegar a extraer información acerca del Big Bang y cómo ha sido la expansión del universo, pero nada que permita medir la radiación de los agujeros negros”.

Fue en 1974 cuando Hawking [publicó el estudio](#) en el que recurría a la teoría cuántica para afirmar que los agujeros negros podían emitir radiación en forma de calor y desvanecerse. Los agujeros negros de tamaño normal tardan en desaparecer tiempos tan largos como la edad del universo. Sin embargo, los más diminutos podrían hacerlo antes liberando calor a un ritmo espectacular, con una energía de un millón de bombas de hidrógeno.

Crisis de principios en la física

La propuesta de que los agujeros negros irradian calor provocó uno de los debates más apasionados en la cosmología moderna. Hawking argumentó que si un agujero negro se evaporara, toda la información que hubiera caído antes dentro de él se perdería para siempre. Esto contradecía una de las leyes más básicas de la mecánica cuántica y muchos físicos no estuvieron de acuerdo.

Como subraya **José Luis Fernández Barbón**, investigador del Instituto de Física Teórica (UAM-CSIC), “el proceso por el que los agujeros negros se desintegran lentamente emitiendo partículas cuánticas, lejos de representar un detalle anecdótico, desencadena una crisis de principios en los fundamentos de la física, un conflicto entre los dos pilares maestros que representan la teoría de la relatividad y la teoría cuántica”.

Durante décadas Hawking defendió que la información se podía perder en un agujero negro, pero al final perdió la apuesta

“Si los agujeros negros destruyen o no la información atrapada en su interior es una cuestión que ha dominado gran parte de la especulación en física fundamental en los últimos cuarenta años –añade–. Hoy, cientos de físicos teóricos siguen trabajando en la resolución de este dilema, que ha transformado nuestra forma de interpretar las propiedades cuánticas de la fuerza de la gravitación”.

Emparan coincide: “Hawking exploró cómo superar los límites de la teoría de Einstein incorporando los efectos de la cuántica, es decir cómo combinar la física de lo muy grande (la gravedad) con la de lo muy pequeño: la cuántica. Pero lo que halló al combinarlas en presencia de un agujero negro fue una paradoja, una contradicción fundamental entre ambas teorías que nos sigue manteniendo perplejos”.

Tres apuestas perdidas

Hawking y su colega Kip Thorne se llegaron a apostar con el físico John Preskill una enciclopedia –que acabó siendo sobre béisbol– a que la información se perdía en los agujeros negros. Al final Hawking aceptó en 2004 que estaba equivocado, asumiendo que en los bordes de los agujeros negros se pueden producir fluctuaciones cuánticas (pequeñas variaciones en la distribución de la materia) y así escapar la información, es decir, que no se perdía. Su veterano amigo [Roger Penrose](#) nunca estuvo de acuerdo con este cambio de opinión.

No era la primera vez que Hawking perdía una apuesta. En 1990 tuvo que pagar a Thorne una suscripción a la revista *Penthouse* por pronosticar erróneamente que la fuente de rayos X cósmica Cygnus X-1 no era un agujero negro. Más recientemente, en 2012, también perdió 100 dólares con el profesor Gordon Kane por apostar a que el bosón de Higgs no sería descubierto.

Semillas cuánticas creadoras de galaxias

A pesar de ser un pésimo jugador de apuestas, Hawking continuó ofreciendo aportaciones relevantes a la cosmología. [En 1982](#) fue uno de los primeros en predecir que durante los primeros instantes del universo, cuando este comenzaba a expandirse por la inflación cósmica, las fluctuaciones cuánticas pudieron actuar como semillas para crear las galaxias y, en última estancia, las estrellas, los planetas, la vida y todo lo que conocemos hoy.

De forma independiente, el físico ruso Viatcheslav Mukhanov llegó a esta misma conclusión y a los dos les concedieron un [Premio Fronteras del Conocimiento en 2016](#) por estos trabajos, que se han podido confirmar experimentalmente.

En 2013 el satélite Planck de la Agencia Espacial Europea detectó ligerísimas variaciones de temperatura en la radiación cósmica de fondo de microondas, lo que se puede relacionar con la presencia de las fluctuaciones cuánticas y de la materia desde el comienzo del universo.

Gigante de la divulgación

“Será recordado como uno de los campeones históricos de la especie”, dice Fernández Barbón

“Gran parte de lo que sabemos sobre cosmología llevan grabadas las contribuciones de Hawking”, apunta Fernández Barbón, quien también destaca su faceta divulgativa y la lucha que mantuvo la mayor parte de su vida contra su enfermedad: “Se ha convertido en una figura tan reconocible a nivel popular que será recordado como uno de los campeones históricos de la especie humana”.

El Premio Príncipe de Asturias que recibió Hawking en 1989 en nuestro país también reconoció su papel a la hora de dar a conocer al gran público las aportaciones científicas sobre el origen y el destino del universo.

“Un ejemplo es su best seller *Una breve historia del tiempo*”, recuerda Ellis, a quien le resulta sorprendente lo que fue capaz de lograr a pesar de sus problemas de salud: “El mundo ha perdido un gigante científico y una inspiración para todos”.

Una nueva era de expansión humana

“Hawking es el adalid de un mundo en que las posibilidades no tienen frontera si seguimos trabajando unidos”, apunta la profesora Ruiz Lapuente, quien también destaca algunos de los proyectos revolucionarios en los que se embarcó este visionario: “Uno es la iniciativa [Breakthrough Starshot](#) de exploración de planetas extrasolares, con microsondas espaciales que viajarán a velocidades mucho mayores que las de las naves que conocemos, a un 20 % de la velocidad de la luz. Esto supondrá el inicio de una nueva era de expansión de la humanidad en el universo”.

“Stephen Hawking no ha sido solamente uno de los científicos más brillantes de los últimos cincuenta años: es una de las personas más extraordinarias en la historia de la humanidad, alguien que ha mostrado que nuestro destino, por trágico que nos parezca, no está escrito”, concluye Emparan.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

AGUJERO NEGRO | STEPHEN HAWKING | UNIVERSO | CUÁNTICA | FÍSICA |
COSMOLOGÍA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

