

¿Pueden existir los agujeros blancos?

Por Miguel Ángel Sabadell

¿A dónde va a parar todo lo que se 'traga' un agujero negro? ¿Realmente desaparece del universo? Lo cierto es que desde la década de los 70 los físicos llevan explorando la posibilidad teórica de que en el universo existan unos objetos aún más extraños que devuelvan todo lo que desaparece dentro de ellos: los agujeros blancos.

Los **agujeros negros** son el paraíso soñado de los vertederos de basuras: todo lo que entra dentro de ellos desaparece del universo, nada sale. Sin embargo, la solución a las ecuaciones de la relatividad general de Einstein que predicen la existencia de los agujeros negros también se puede leer al revés: en lugar de verlo como el colapso definitivo de un objeto celeste también pueden leerse como **una expansión hacia el exterior de un objeto a partir de una singularidad: esto es un agujero blanco**.

El primero en darse cuenta de este hecho fue Martin Kruskal, un especialista en física de plasma de la Universidad Princeton, a mediados de 1950. Curiosamente, el físico nunca se tomó la molestia de publicarla. Únicamente John Archibald Wheeler, el físico que bautizó como tales a los agujeros negros, se dio cuenta de la importancia de este trabajo, escribió un artículo con los cálculos, puso el nombre de Kruskal en él y lo publicó en 1960 en *Physical Review*. Tiempo más tarde, y al otro lado del Atlántico, el físico matemático inglés Roger Penrose perfeccionó la representación de Kruskal y la convirtió en un diagrama.

¿A dónde nos llevan estos trabajos? A que **los agujeros blancos son las imágenes invertidas de los agujeros negros**. Si uno hace una cosa, el otro hace justo lo contrario e invertido en el tiempo. Así, mientras que el horizonte de sucesos de un agujero negro es un lugar del que no se puede salir, el antihorizonte de un agujero blanco es un lugar donde no se puede entrar. Si el agujero negro se traga todo, el agujero blanco lo expulsa todo.

No hay que ser muy perspicaz para darse cuenta de que **el Big Bang, la explosión que dio origen al universo, tiene toda la pinta de un agujero blanco**: toda la materia y energía que existe en la actualidad se creó en esa explosión repentina. Esto es lo que sugirieron Alon Retter y Shlomo Heller en 2012: el universo surgió de un agujero blanco, al que llamaron 'Small Bang'.

En los agujeros blancos no puede entrar nada, todo rebota

¿Pero dónde podemos encontrar esos agujeros blancos? Hay quien ha apuntado que los **Gamma Ray Burst** (GRB), destellos de rayos gamma asociados con explosiones extremadamente energéticas en galaxias distantes, son agujeros blancos. No es algo descabellado: los GRB son los eventos explosivos más luminosos del universo. Pero no es tiempo de echar las campanas al vuelo. En 1974 Douglas Eardly, del CalTech (California), encontró que **los agujeros blancos son muy inestables y al poco de nacer desaparecerían** convirtiéndose en un **agujero negro**. Esto es así, razonaba Eardly, porque la energía que surge de la singularidad central no escapa hacia el espacio lejos del agujero, sino que se va acumulando en el exterior, alrededor del antihorizonte de sucesos. De esta forma, capa tras capa, tendremos un agujero blanco rodeado de una densa pantalla protectora de energía que Eardly llamó "sábana azul". Siguiendo las reglas de la **relatividad general, esta pared de energía hace que la región acabe convirtiéndose en un agujero negro**. Según muestran los cálculos, este proceso depende de la masa: para un agujero blanco de 10 masas solares la conversión se verificaría en menos de una milésima de segundo; para otro de un millón de soles, en poco más de un minuto.

¿Así que no hay agujeros blancos en todo el universo? El físico teórico Carlo Rovelli es de los que cree que no todo está perdido. Si aplicamos las reglas de la **mecánica cuántica los agujeros blancos van a ser el futuro de los agujeros negros**. Esto es, que en la segunda mitad de su vida, y tras una transición cuántica, los agujeros negros se vuelven blancos y la materia, al caer sobre ellos, rebota. Esto es así gracias a la llamada **evaporación Hawking**, descubierta por el famoso físico y que dice que, debido a efectos cuánticos, los agujeros negros se evaporan lentamente perdiendo toda la energía que tienen acumulada en el interior hasta desaparecer. Según Rovelli, justo cuando el agujero negro se ha evaporado hasta un punto en el que ya no puede contraerse más

porque es imposible que el espacio tiempo se comprima en algo más pequeño, el agujero negro agonizante se convierte en un agujero blanco.

Si es así, ¿dónde podemos encontrarlos? Rovelli sugiere que **los agujeros blancos podían ser quienes se encuentren detrás de la misteriosa materia oscura del universo**. El físico italiano ha calculado que se necesita tan solo un pequeño agujero blanco por cada 10.000 kilómetros cúbicos, mucho más pequeño que un protón y con una masa de aproximadamente una millonésima de gramo, "igual a la masa de un pelo humano de 12 cm", para dar cuenta de la materia oscura que se encuentra en el entorno galáctico de nuestro Sol. Estos agujeros blancos no emitirían radiación y como son infinitamente pequeños, serían invisibles, como lo es la materia oscura. Si un protón impactara con uno, el agujero blanco "simplemente rebotaría", dice Rovelli: "No pueden tragar nada".

Miguel Ángel Sabadell

Licenciado en astrofísica, se dedica a contar cuentos. Ha sustituido los dragones y caballeros por microorganismos, estrellas y científicos de bata blanca.

Consultado 24 de marzo de 2020 en <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/pueden-existir-los-agujeros-blancos-131585043625>