

Agujeros negros (II)

JOSE FERNANDO ISAZA



EL NOBEL DE FÍSICA SE OTORGA A los científicos que hayan aportado al conocimiento de las leyes de la naturaleza. Generalmente debe tener soporte experimental, pues el desarrollo teórico no suele ser recompensado con este galardón. El caso más emblemático es el del premio a Einstein, que no se le otorgó por la teoría de la relatividad, que transformó los conceptos de tiempo, espacio y cosmología. Se consideraba que estas teorías no eran comprobables, lo cual era cierto en ese momento; eran simplemente hipótesis. El premio lo recibió por su trabajo en el efecto fotoeléctrico, precursor de los tubos amplificadores de vacío, antepasados de los transistores y de los circuitos integrados.

Tal vez por la misma razón Karl Schwarzschild no recibió el preciado reconocimiento. Su trabajo permitió resolver las ecuaciones de relatividad general, cuya complejidad hizo pensar al mismo Einstein que no se lograría una solución analítica. Einstein fue el primer sorprendido y no escatimó elogios.

A pesar de sus aportes a la cosmología y a la relatividad general, Stephen Hawking tampoco recibió el Nobel. Era un teórico, su laboratorio era su cerebro. Su demostración de que un agujero negro radia constantemente modificó las teorías entonces vigentes de que estos no emitían radiación. La academia consideró que su trabajo era teórico sin comprobación observacional. Es bien difícil detectar la radiación cuántica de un agujero negro, pues no se dispone de un instrumento suficientemente sensible para lograrlo. Basta pensar que el agujero negro más cercano a la Tierra se encuentra a mil años luz de distancia (el Sol está a ocho minutos luz de nuestro planeta).

Los premios nobel de Física del 2020 son Andrea Ghez, Reinhard Genzel y Roger Penrose. Este último es un físico teórico experto en agujeros negros; los otros dos descubrieron con radiotelescopios que en el centro de nuestra galaxia hay un agujero negro miles de veces más masivo que el Sol. Lo detectaron midiendo las órbitas de las estrellas cercanas al centro, pues sus trayectorias solo pueden explicarse por la existencia de un inmenso campo gravitacional no visible. En tales condiciones, un agujero negro no se considera un concepto teórico, sino un objeto real, lo cual habilitó, por así decirlo así, el trabajo de Penrose, que en este sentido deja de ser teórico para entrar al mundo real.

Aunque el trabajo de Schwarzschild no prueba la existencia de los agujeros negros, dice que es posible su existencia y que esta se deduce de las leyes de la relatividad. Penrose fue un poco más adelante: demostró que son inevitables. Si las leyes de la cosmología deducidas de la relatividad general se cumplen, necesariamente se produce una singularidad, es decir, una ruptura del espacio-tiempo. Esa singularidad es un agujero negro.

Son conocidas las distorsiones espaciales que genera un agujero negro, pero también afecta el tiempo. Esto es más difícil de comprender. Si un objeto cae a un agujero negro, lo hace en un tiempo finito; al pasar por el denominado horizonte, no percibe que ha atravesado una barrera. Pero un observador alejado ve que este objeto va disminuyendo la velocidad y al llegar al horizonte parece detenerse. Desde su punto de vista, requirió tiempo infinito para llegar al horizonte.