

## LOS AGUJEROS NEGROS

Germán Puerta – Atrévete con el Universo

Al mencionar los diversos fenómenos y eventos que suceden en el universo sin duda uno que atrae el interés del público es el de los denominados *agujeros negros*. En realidad, ¿de qué se trata este asunto? Luego de los postulados de Newton sobre la fuerza de gravedad, quedó claro que la masa, esa cantidad de materia contenida en un objeto, ejerce un campo de fuerza gravitacional sobre los objetos que lo rodean. A mayor masa, mayor atracción gravitacional, aunque su fuerza decrece con la distancia. Pero, ¿Qué sucedería si un objeto tuviera una masa tan grande que nada pudiera escapar de su “abrazo” gravitacional?

La idea se agita desde el siglo XVIII cuando el astrónomo francés Pierre Simon Laplace reflexionaba sobre la “velocidad de escape”, la velocidad necesaria para que un objeto de menor masa pudiera escapar de la atracción gravitacional de uno mayor. A mayor masa se requiere mayor velocidad de escape. Para que un cohete parta de la Tierra hacia el espacio necesita alcanzar una velocidad mayor de 11 km. por segundo; para escapar del gigantesco Júpiter necesitaríamos velocidades de 60 km. por segundo. En 1798 a Laplace se le ocurrió que si un objeto fuera lo suficientemente masivo y denso, la velocidad de escape necesaria podría ser mayor que 300.000 km. por segundo, o sea superior a la velocidad de la luz.

Este concepto teórico se desarrolló en el siglo XX aplicado a cierto tipo de estrellas conocidas como *estrellas de neutrones*, núcleos extremadamente masivos, remanentes de las violentas explosiones de estrellas novae y supernovas, y que apenas tienen un diámetro de decenas de kilómetros. ¡Una cucharadita de materia de una estrella de neutrones pesaría 100 millones de toneladas! Pero, ¿es posible comprimir la materia aún más? ¿Podría la masa de un estrella de neutrones caber en un objeto del tamaño de una pelota de tenis o de una cabeza de alfiler? La respuesta es, si.

En cierto tipo de estrellas supernovas es posible que el núcleo remanente tenga tanta masa y tanta fuerza gravitacional que inclusive colapse en sí mismo y ni siquiera la luz pueda escapar de su atracción. En 1969 el físico John A. Wheeler de la Universidad de Princeton para referirse a este evento usaba repetidamente la frase “objeto completamente colapsado gravitacionalmente” y decidió buscar un mejor nombre, más práctico. Adoptó el término “agujero negro” que se popularizó rápidamente haciendo de los agujeros negros una de las celebridades de nuestros tiempos.

Por supuesto los agujeros negros no se pueden ver pero se asegura que existen en el centro de las galaxias donde la densidad de la materia es enorme. También se han detectado en vecindades de algunas estrellas que orbitan alrededor de misteriosos objetos invisibles, posibles agujeros negros. El mejor candidato parece ser la estrella HDE226868 en la constelación del Cisne donde se ha detectado una poderosa emisión de rayos x que emanan de

un área muy pequeña e invisible alrededor de la cual orbita la estrella. Este misterioso objeto se conoce como Cygnus X-1 y se calcula su masa en 10 veces la del Sol. En total ya se sospecha de unos diez objetos en el espacio que podrían ser agujeros negros.

¿Qué sucede si nos pudiéramos acercar a un agujero negro? La respuesta es simple: no se sabe. En realidad un punto en el cual la densidad y la fuerza de gravedad se vuelven infinitas se conoce como *singularidad*, lugares en donde las actuales leyes de la física son inadecuadas para explicar sus fenómenos. Por fortuna la imaginación es más versátil que la física. Toda estrella en colapso o agujero negro es rodeado por un área esférica conocida como *horizonte de eventos* dentro del cual su atracción es inevitable. Si un astronauta cruza el horizonte de eventos rumbo a un agujero negro la atracción gravitacional lo atraparía irremediablemente, tal vez sería deformado como un largísimo spaghetti y finalmente destruido.

Sin embargo existe otra opción más feliz. Utilizando la Teoría de la Relatividad se ha demostrado que el tiempo transcurre más lentamente en vecindades de un agujero negro. En nuestro mundo real el tiempo transcurre en una sola dirección, del pasado hacia el futuro. Pero en la medida que nos acercamos al centro de un agujero negro el tiempo para el hipotético astronauta se va deteniendo hasta que en su centro la flecha del tiempo apunte a cualquier dirección. Así que -al menos teóricamente- al entrar a un agujero negro podríamos deslizarnos a través de la singularidad hacia delante o hacia atrás en el tiempo, al pasado o al futuro, o a otro universo.

Aunque estas ideas han despertado mucho entusiasmo y bastante especulación, el astrofísico Stephen Hawking, uno de las mayores autoridades en esta materia, asegura que simplemente “si usted salta en un agujero negro sería aplastado”. Así que para los futuros turistas galácticos, si se acercan a Cygnus x-1, háganlo con mucho cuidado.