

# *INTRODUCCIÓN*

Dentro del área de la astronomía y en general de las ciencias naturales, los agujeros negros son, ciertamente, los objetos que más interés despiertan dentro del público en general. Incentivados por su aparición en las historias de ciencia ficción, en la televisión, en el cine e incluso en los videojuegos, todos hemos escuchado alguna vez acerca de las misteriosas características de los agujeros negros. La idea de no dejar que nada, ni si quiera la luz, escape de ellos y de que todo lo que caiga en su interior quede por siempre atrapado, fascina a muchas personas y llena nuestras mentes de infinitas preguntas, muchas de las cuales no tienen respuesta aún hoy en día.

Desde el punto de vista del mundo científico, los agujeros negros aparecen inicialmente como entes teóricos que para muchos no tendrían existencia real pero, durante la segunda mitad del siglo XX una gran parte de la comunidad científica comienza a considerar seriamente su existencia en el Universo. Sin embargo, su observación directa por parte de los astrónomos fue imposible por décadas, dotándolos de un aura de misterio aún mayor. Y es que, aún cuando se estima

que solo en nuestra Galaxia deben existir cientos de millones de estos objetos, debido a que ellos no pueden emitir ni reflejar ninguna señal electromagnética, es casi imposible observarlos directamente.

Ahora bien, si los agujeros negros son tan misteriosos y difíciles de entender y observar, ¿por qué es importante su estudio? ¿Qué es lo que impulsa a tantos científicos en el mundo a dedicar sus vidas a intentar comprender sus propiedades? ¿Por qué invertir esfuerzo, tiempo y dinero en estudiar objetos que no afectan nuestra vida diaria?

Las respuestas a estas preguntas deben buscarse comprendiendo primero que existe mucha evidencia científica que apunta a que los agujeros negros están íntimamente relacionados con las propiedades más fundamentales del Universo. Por ejemplo, los agujeros negros producen una gravedad extremadamente fuerte en su entorno y, debido a las ideas de la relatividad general, este hecho debe manifestarse en una curvatura del espacio y del tiempo sin igual. Por esta razón, el estudio de los agujeros negros posiblemente nos permita entender las nociones mismas de espacio y de tiempo, y tal vez la forma de modificar o manipular el espacio-tiempo.

Por otra parte, ya que los agujeros negros de masas estelares nacen con la muerte de las estrellas y ya que los agujeros negros supermasivos yacen en el centro de casi todas las galaxias del Universo, su estudio podrá revelar aspectos desconocidos de la evolución estelar, de la formación y dinámica de las galaxias y de la evolución del cosmos.

Adicionalmente, debido al tamaño infinitamente pequeño de los agujeros negros, su estudio debe realizarse no solamente desde el punto de vista de la gravedad y la relatividad general, sin también utilizando los modelos de la mecánica cuántica. Por ello muchos científicos esperan que los agujeros negros sean el punto de contacto entre estas dos

teorías de la física que hoy en día son incompatibles entre sí y que, cuando se logren entender las características de los agujeros, tal vez sea posible construir una teoría cuántica de la gravedad.

En muchos libros se ha tratado el tema de los agujeros negros y su conexión con la mecánica cuántica, las teorías fundamentales y la posibilidad de existencia de otros universos y otras dimensiones. Aún cuando todas estas propiedades son las que han hecho que muchas personas se interesen por estos objetos, casi ninguna de ellas ha sido comprobada experimentalmente. Incluso, muchas de estas propiedades se presentan en condiciones tan extremas, que no se espera que en un futuro próximo puedan existir observaciones reales. Por esta razón, en este libro quiero presentar a ustedes una visión mas prudente de los agujeros negros. Exploraremos la realidad física de estos objetos, los procesos naturales en el Universo que pueden crearlos, su relación con las estrellas y con las galaxias y en forma especial sus propiedades gravitacionales y cómo afectan su entorno liberando cantidades de energía inimaginables. Con ello podremos comprender cómo se ha evidenciado su existencia real en los últimos años, cuántos agujeros se conocen actualmente y el por qué los astrónomos se encuentran tan emocionados con la fotografía del agujero negro supermasivo M87\*, que recientemente se dio a conocer.