EL PAIS.es

CERRAR VENTANA

versión para imprimir

Imprimir

REPORTAJE

Agujeros negros, constructores del cosmos

Los telescopios espaciales de rayos X permiten a los astrónomos acercarse al borde de no retorno

MÓNICA SALOMONE - Madrid

EL PAÍS - 02-11-2005

Para muchos de los 400 astrónomos reunidos en el congreso *El universo en rayos X*, celebrado recientemente en El Escorial (Madrid), el debate acerca del papel de los agujeros negros en la evolución del universo fue uno de los resultados más emocionantes. Los observatorios astronómicos *XMM-Newton*, de la Agencia Europea del Espacio (ESA), y *Chandra*, de la NASA, lanzados en 1999 y aún operativos, son los primeros que permiten observar el universo en rayos X con gran detalle. Lo explica Richard Mushotzky, del Centro Espacial Goddard de la NASA, implicado en ambos telescopios: "Las primeras detecciones de rayos X de objetos astronómicos distintos del Sol se produjeron en 1962, con instrumentos a bordo de un cohete. Fueron premiadas con el Nobel. Hoy nuestros telescopios son 10 millones de veces más sensibles; tienen 50.000 veces más resolución angular y son 10.000 veces mejores a la hora de hacer espectroscopia".

Así que no es extraño que se produzcan "avances espectaculares", dijo Mike Watson, de la Universidad de Leicester (Reino Unido) y uno de los organizadores científicos del congreso. "En realidad los ha habido en todas las áreas. Pero sí, uno de los campos más activos ahora es el de los agujeros negros". Norbert Schartel, jefe científico de *XMM-Newton*, lo corrobora: "Hasta hace cinco años los agujeros negros eran poco más que una construcción teórica, una hipótesis para observaciones que no se explicaban de otra manera. Pero ahora, por primera vez, vemos cómo el espacio-tiempo se curva y rota en torno al agujero".

Es que nunca como ahora ha habido tantos datos sobre estos objetos de fuerza gravitatoria intensísima, capaces de deformar el espacio-tiempo creando una curvatura que se hace teóricamente infinita, y en la que la física conocida deja de poder describir lo que ocurre. Como afirmó en el congreso el británico Andrew Fabian, de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), "este es un momento muy divertido para trabajar en agujeros negros".

No es que los actuales telescopios de rayos X vean los agujeros en sí; ni siquiera la luz puede escapar a la fuerza gravitatoria de estos objetos, que, por tanto, son invisibles. Lo que se observa con rayos X es la materia que está siendo atraída hacia los agujeros negros, hasta una distancia muy próxima al llamado horizonte del agujero -el punto de no retorno de la materia que cae-. Con otros telescopios se ha estudiado el comportamiento de materia a una distancia del horizonte equivalente a miles de radios del propio agujero. "Ahora vemos materia a una distancia de sólo dos o tres veces el radio", dice Fabian.

La razón es que *XMM-Newton* y *Chandra* son los primeros instrumentos capaces de detectar el tipo de radiación que emite la materia cuando cae hacia el agujero negro. "Es materia muy caliente, y emite básicamente un *último grito* en forma de rayos X", explica Günther Hasinger, del Instituto Max Planck de Física Extraterrestre (Alemania), quien además se esfuerza por despojar a los agujeros negros de una visión mística: "No hay nada de mágico en ellos, cualquier cosa puede ser convertida en un agujero negro si se comprime lo suficiente. Si la Tierra fuera del tamaño de una canica también podría ser un agujero negro".

Los telescopios espaciales de rayos X han demostrado, por ejemplo, que todas las galaxias tienen un agujero negro en su centro. Además, se cree que esos agujeros negros han crecido al mismo tiempo que la galaxia a su alrededor. La diferencia estriba en la masa del agujero. La Vía Láctea, una galaxia bastante tranquila y de tamaño medio, tiene un agujero con tres millones de veces más masa que el Sol, una de las estrellas de la galaxia. Es bastante pequeño comparado con los 10.000 millones de masas solares que probablemente abundan en las gigantescas supergalaxias en el centro de los cúmulos de galaxias.

De todas maneras, el que a cada galaxia le corresponda un agujero negro ya se venía sospechando. Más inesperado ha sido descubrir que las galaxias con agujeros enormes y muy activos son mucho más numerosas de lo esperado. Estas galaxias fueron descubiertas en luz visible y llamadas cuásares, un nombre que hace referencia a que brillan mucho a pesar de que están muy lejos. Con el tiempo se dedujo que brillan tanto por la enorme cantidad de energía que emite la materia al caer hacia los agujeros negros supermasivos en sus centros. Pero se siguió considerando a los cuásares una pequeña minoría entre las galaxias. Ahora *XMM-Newton* y *Chandra* revelan que esa minoría no es tan pequeña.

"Muchas de las galaxias clasificadas como normales son en realidad cuásares oscurecidos por el polvo", señala Mushotzky. "Los telescopios ópticos llevaban décadas estudiando estos objetos, y en sólo tres años los telescopios de rayos X han cambiado radicalmente el panorama". También se sabe hoy que los agujeros negros *iluminan* el Universo en mayor proporción de lo estimado. Una pregunta habitual para los astrónomos es qué proceso contribuye más a la cantidad total de luz en el cosmos: la formación de estrellas o la energía emitida en las inmediaciones de los agujeros negros. El marcador, mientras otras observaciones no demuestren lo contrario, está en 80% estrellas, 20% agujeros negros, aproximadamente.

Pero el resultado más impactante es que se constata el papel clave de los agujeros negros en la construcción del universo. El escenario global que se dibuja es que las primeras estrellas que se formaron, cuando el universo era muy joven, eran muy masivas y, por eso mismo, murieron rápidamente formando los primeros agujeros negros. Éstos tenían unas decenas de masas solares y "son las semillas de los que vemos hoy", explica Xavier Barcons, del Instituto de Física de Cantabria y jefe de uno de los pocos grupos españoles activos en astronomía de rayos X. Ahora, la cuestión es determinar cómo fueron creciendo las semillas.

El gran hallazgo está siendo comprobar que se trata de un fenómeno muy relacionado con la formación y el crecimiento de las galaxias. Como explica Fabian, "está siendo muy emocionante comprobar que hay una gran correlación entre la masa del agujero negro y la de la galaxia". A galaxias grandes, agujeros negros grandes, y viceversa. "Ahora lo que queremos estudiar es qué se esconde tras esa relación, cómo se relaciona el agujero negro con la materia en su entorno".