

IV Concurso Ibercaja de Periodismo Científico "Reporteros en la Red"

Mayo 2004

3^{er} Premio

"Un enigma para el Siglo XXI"

Autores: Luis García Ugarte
Francho García Lacarte
Alberto Navarro Bueno

Profesores: Ignacio Mainer
Eduardo Casado

Colegio: IES Emilio Jiménez

Laboratorio Virtual Ibercaja

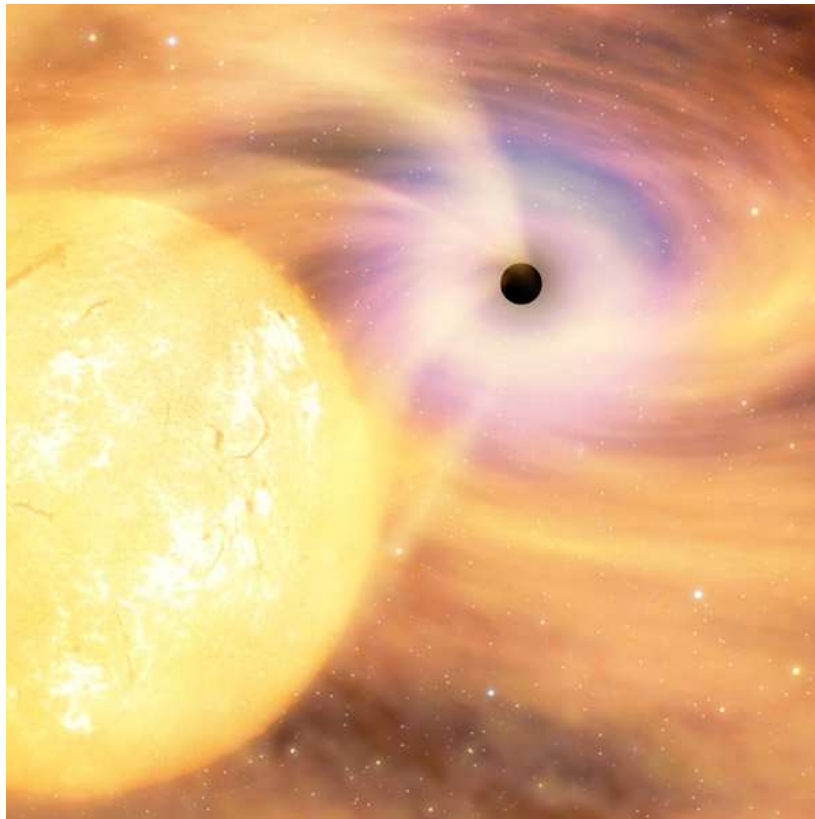
Gertrudis Gómez de Avellaneda, 77

50018 - Zaragoza

labvirtual@ibercajalav.net

<http://www.ibercajalav.net/>

Un enigma para el siglo XXI



TRABAJO

Realizado por: Alberto Navarro Bueno, Luis García Ugarte, Francho García Lacarte

Un enigma para el siglo XXI

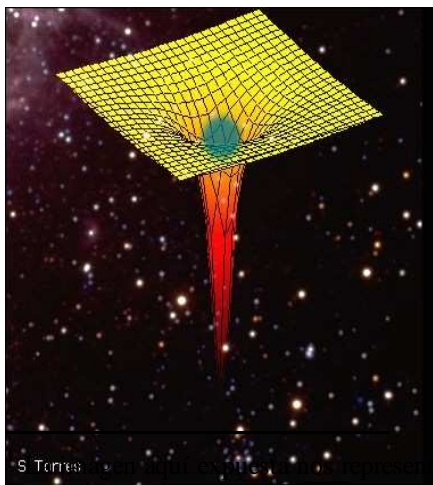
• ¿Qué ocurriría si pudiéramos viajar al pasado y, por ejemplo, nos diera por querer matar a nuestra propia madre? En el momento de hacerlo ¿qué sucedería? ¿Desapareceríamos sin más o una extraña fuerza no nos permitiría llegar a ejecutarlo? ¿Y si en ese viaje hipotético nos encontráramos con nosotros mismos? ¿Podría darse la posibilidad de que dos individuos iguales (aunque de diferente edad) se encontraran en el mismo lugar y momento? ¿No sería un error en el universo tener dos elementos idénticos en un mismo espacio-tiempo? ¿Podríamos mantener una conversación con nosotros mismos? Y si quisiéramos modificar a nuestro antojo el futuro que ya sabemos, cambiando su pasado, ¿nos lo permitirían las leyes del universo?

Todas estas preguntas habría que hacérselas y de hecho hay que empezar ya a pensar en ellas debido a las posibilidades que ofrece uno de los fenómenos que más atrae a la comunidad científica y a cualquier persona interesada por conocer su mundo. Nos estamos refiriendo al misterio y las posibles aplicaciones de... **LOS AGUJEROS NEGROS.**

¿QUÉ SON?

Este curioso e importante fenómeno de nuestro universo esconde aún hoy, muchos enigmas. Empecemos por conocer qué es un agujero negro.

¹Es el final digamos “trágico” de una estrella, el cual le ocurre sobre todo a aquellas cuya densidad es enorme (no es el caso de nuestro sol, que es demasiado poco denso; se necesitaría que su masa estuviera contenida en un radio de 3



Km.). Al morir dicha estrella, es decir, al acabarse toda su energía y dejar de realizar su producción (fusión de átomos de helio e hidrógeno) empezaría a contraerse debido a su propia fuerza de gravedad y a la ausencia de fuerzas provocadas por dichas fusiones.

Es un diagrama del universo concebido como una malla espacio-tiempo en la que los objetos más pesados la deforman más, y en la que los agujeros negros son capaces de “desgarrarla” por lo que el tiempo desaparece en ellos.

En esta encrucijada hay dos posibles caminos, dependiendo de su tamaño: o bien, se contrae y luego explota, convirtiéndose en una *supernova* o bien se produce un colapso, por lo que esa estrella se reduce y se absorbe a sí misma, dando lugar al denominado agujero negro. Este término fue propuesto por John Wheeler en 1969. Cuando el agujero negro es masivo (los *súper agujeros negros*), recibe el nombre de "quasar" que emite grandes cantidades de energía y de rayos X debido al calentamiento de los gases que absorbe de una galaxia en la cual reside en su centro este *súper agujero negro*.

¿POR QUÉ SON NEGROS ESTOS AGUJEROS?

Una vez definidos, veamos sus propiedades.

Nada (insistimos, "nada") puede escapar de él, ni siquiera la luz, debido a su gran densidad en un punto muy pequeño (de ahí su nombre de agujero "negro"). Por esto, son imposibles de ver a simple vista, incluso para un



radiotelescopio convencional, y solo se puede captar su presencia gracias a los efectos de su gravedad. Ésta se muestra cuando atrae a los cuerpos que están alrededor o cuando engulle otra estrella. Estos cuerpos describen entonces movimientos que no concuerdan con sus orbitas, y debido a esas perturbaciones en su traslación nos percatamos de la

existencia de los agujeros negros. Otro método para intentar identificarlos es la radiación que emiten ya que absorben pares de partículas: mientras un elemento de la pareja cae en las fauces del agujero negro, el otro "parece" salir de él rebotado, como si de una radiación se tratara. Esto lo descubrió Stephen W. Hawking.

¿CÓMO SE COMPORTAN?

Una estrella, cuando está lo suficientemente cerca del agujero, ha firmado su sentencia de muerte. La gravedad de éste empieza a atraerla, a absorberla y literalmente la "fagocita". Cuando la engulle, formando la llamada *corriente de acumulación*, entonces toda su materia se concentra en los bordes del voraz agujero negro, hasta que llega al centro. Durante este proceso, parte de la materia (gases y otras sustancias) que absorbe es expelida formando dos chorros o "*jets*" a grandísimas temperaturas y a velocidades cercanas a la luz, con un gran índice de radiactividad. Toda esta actividad puede durar varios millones de años, y entonces, cuando termina el agujero negro reposa otro tanto hasta que



"Un enigma para el siglo XXI"

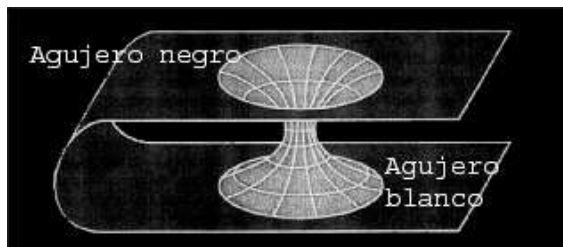
pase una nueva e incauta estrella, con la que se pueda repetir la “digestión”.

¿Nos debemos poner nerviosos por este tema? Existe la creencia generalizada de que en todas las galaxias hay *súper agujeros negros* ¡incluso en la nuestra! Pero eso no debe preocuparnos demasiado, ya que se encuentra el más cercano detectado a miles de años luz del sistema solar, y su fuerza de atracción es apenas perceptible. Además, de ser lo suficientemente grande como para poder atraernos, esto ocurriría en millones de años, así que ¡no hay motivos de preocupación!

Y, por último, destaquemos su cualidad más importante: todo lo que entra en él, no vuelve a salir. Para poderlo hacer necesitaría una *velocidad de escape* de tales dimensiones que ni siquiera la luz puede alcanzar; por tanto, como hemos dicho antes, hacen honor a su nombre de “negros”.

¿PARA QUÉ NOS SIRVEN?

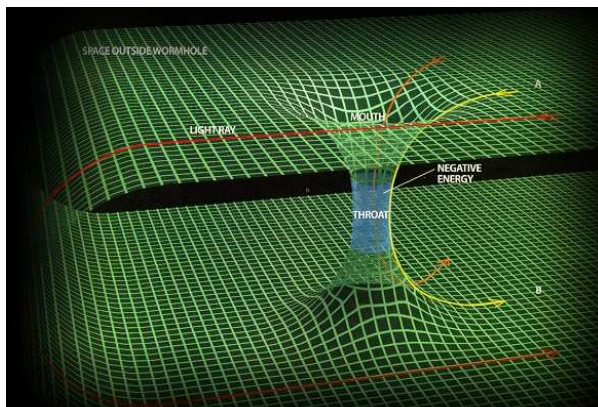
Hablemos ahora de las posibilidades que suscitan. ¿Se podría llegar a construir agujeros negros capaces de trasladar la materia desde un punto a otro de nuestra galaxia? Esta sería la principal cualidad de los llamados *agujeros de gusano*, que podrían comunicar puntos del espacio-tiempo y por tanto



permitirían viajar por ambas dimensiones.

Esta concepción de los agujeros negros como agujeros de gusano señala que al otro extremo de uno negro existirá el denominado “blanco”: un agujero de salida que podría enlazar con otra parte del universo, o con la misma pero en otro momento del tiempo, ya que poseería la capacidad contraria de los agujeros negros: expulsar todo lo que hubiese entrado por éste. Los agujeros blancos son contrarios a los negros por su distinta constitución: estarían formados por antimateria, o materia negativa, que es semejante a la que conocemos, pero de signo contrario.

Sin embargo, hay que reconocer que es un fenómeno difícil de concebir físicamente. En primer lugar, aún no se ha encontrado ningún agujero capaz de expulsar la materia, por lo tanto la existencia del blanco es solo una mera conjetura. Además, no es



factible de momento construir a nuestro antojo agujeros negros ya que crear una densidad de semejantes magnitudes y con energía negativa es algo que escapa de nuestro conocimiento. Por último, sería muy difícil controlar el movimiento de algo a través de un agujero de gusano (suponiendo que este exista como lo hemos descrito) debido a los colapsos que se producen entre la materia y la radiación de rayos X y Gamma. También habría que ver si por “dentro” son estables y la materia no experimenta en ellos grandes reacciones y modificaciones.

Pero para eso están los físicos, para intentar resolver estos difíciles problemas y ser capaces de crear y controlar los agujeros negros que darían lugar a las famosas “máquinas del tiempo”.

De momento, todo se queda en una hipótesis tan fascinante como inaccesible. Pero, la imaginación es libre y sugerente, y va mucho más allá de las posibilidades físicas. Y aquella dice que, al volver al pasado, (tras haber cruzado un agujero de gusano) estarías en una realidad semejante a lo que hemos vivido, pero no idéntica. Por lo tanto, los cambios que pudiéramos introducir solo tendrían consecuencias en un presente semejante o “paralelo” al nuestro, en nuestro presente no experimentaríamos modificaciones. Y entonces, ¿cómo llegar entonces hasta él?



Imagínense un agujero negro en una gran ciudad que comunicase con un paraíso turístico. ¡Sería grandioso! ¿no?

Bibliografía:

- Páginas Web:** <http://www.prodiversitas.bioetica.org/prensa59.htm>
<http://www.prodiversitas.bioetica.org/prensa59.htm>
<http://www.fcaglp.unlp.edu.ar/~ostrov/agujero.html>
<http://www.xtec.es/~rmolins1/univers/es/negres.htm>
<http://www.udec.cl/~rmundaca/files/Stephen%20Hawking%20-%20Agujeros%20Negros%20y%20Pequenos%20Universos.pdf>
http://www.madrimasd.org/culturaCientifica/ateneo/temas candentes/agujeros_negros
- Enciclopedias:** Enciclopedia Larousse
Enciclopedia Planeta
- Libros:** “El universo en una cáscara de nuez” Stephen Hawking