

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

Homenaje póstumo al Dr. Kande Mutsaku Kamilamba

Mañana viernes, desde las 9:00 hasta las 20:00 horas, se llevará a cabo -en el auditorio Leopoldo Zea de la Torre II de Humanidades, en CU- el "Homenaje al Dr. Kande Mutsaku Kamilamba", fallecido el pasado 25 de marzo en la ciudad de México.



ARCHIVO EL UNIVERSAL

QUÉ SON, CÓMO SE FORMAN

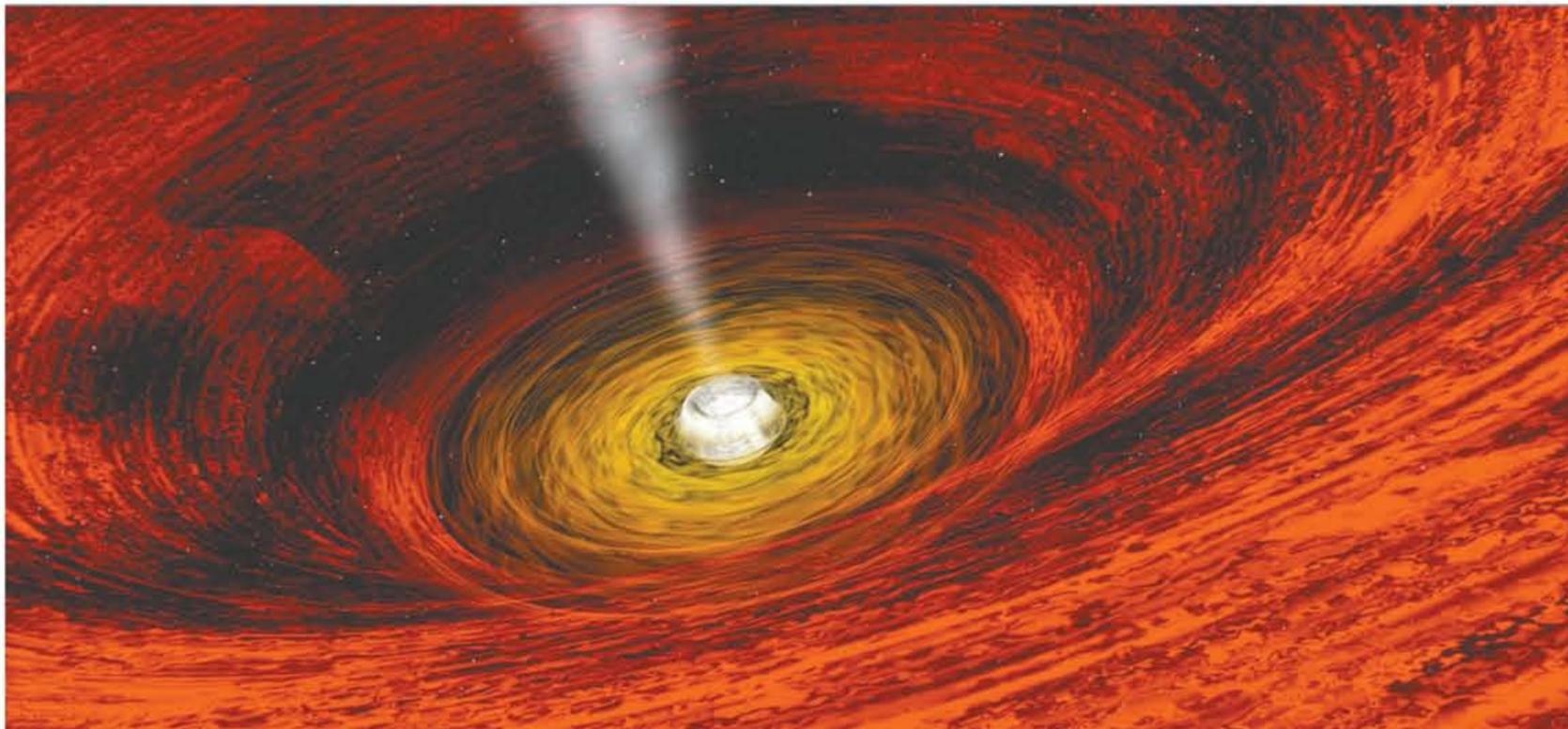
1. SON REGIONES del espacio donde la gravedad es tan intensa que ni siquiera la luz puede escapar de ellas, de ahí que sean invisibles.

2. UN AGUJERO negro se forma cuando una estrella masiva (más grande que nuestro Sol) muere porque se le acaba el combustible que consume.

3. UNA VEZ que a una estrella masiva se le acaba su combustible, empieza a enfriarse y, por consiguiente, a contraerse.

4. COMO NO HAY ninguna fuerza que pueda mantenerla en equilibrio al final de su vida, esa estrella se contrae hasta de un agujero negro, la curvatura espacio-tiempo es extensa, pues, de acuerdo con la teoría de Einstein, un agujero negro es un lugar donde se dan situaciones extremas. Quizá podamos estudiar ese aspecto a partir de los resultados obtenidos del análisis de los agujeros negros", sostiene Alcubierre Moya.

5. ES ASÍ como surge un agujero negro, el cual absorbe todos los objetos celestes que se acercan a lo que se conoce como "horizonte de eventos".



CORTESA UNAM Y ARCHIVO EL UNIVERSAL

Los agujeros negros, un enigma no resuelto

Estas regiones del espacio representan casos extremos del comportamiento estelar

Intuidos hace siglos por astrónomos, mitificados por la ciencia-ficción, analizados por investigadores altamente especializados, los agujeros negros representaban, hasta hace algunos años, una incógnita que poco a poco ha empezado a despejarse. Pero, ¿qué son?

"Los agujeros negros son regiones del espacio donde la gravedad es muy intensa, tan intensa que ni siquiera la luz puede escapar de ellos; de ahí que sean invisibles. Ésta es esencialmente la definición de esos extraños objetos celestes, la cual corresponde a una de las soluciones de las ecuaciones de la teoría de la relatividad general, de Albert Einstein, formulada en 1915", dice Miguel Alcubierre Moya, doctor en física y secretario académico del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM.

Un agujero negro se forma cuando una estrella masiva (más grande que el Sol) muere porque se le acaba el combustible que consume.

Durante la mayor parte de su vida, las estrellas se encuentran en una situación estable, debido a un balance entre dos fuerzas: el calor que las hace expandirse y la gravedad que las quiere contraer.

"De manera que si a una estrella se le acaba el combustible, empieza a enfriarse y, por lo tanto, a contraerse. Si esa estrella es masiva, no hay ninguna fuerza que pueda mantenerla en equilibrio al final de su vida; entonces se contrae hasta que se concentra en un solo punto. Así se forma un agujero negro", explica Alcubierre Moya.

"Horizonte de eventos"

La mayoría de la gente cree que un agujero negro es como una aspiradora que absorbe todo cuanto se le acerca. En sentido estricto, esto no es exacto: ocurre sólo cuando un objeto celeste se aproxima demasiado a lo que se conoce como "horizonte de eventos", el cual marca la frontera de aquél, precisamente. Si algo se acerca a ese punto, el agujero negro efectivamente lo succiona y va a dar a su centro.

"Un ejemplo que siempre expongo, incluso a estudiantes de licenciatura, es que si se pudiera quitar el Sol y en su lugar poner un agujero negro con exactamente la misma masa de aquél, éste sería muy pequeño, con un radio de apenas tres kilómetros. La Tierra podría quedar tranquila en su órbita, porque ese agujero negro estaría lo suficientemente lejos, a millones de kilómetros de distancia, y la órbita de la Tierra sólo depende de la masa del objeto central,



HACIA SU CENTRO. Succionan todo lo que se acerca a su "horizonte de eventos"

que sería la misma. De modo que los agujeros negros no constituyen ningún peligro para nosotros, los terrícolas", afirma el investigador universitario.

Explicación adecuada

¿Sirve de algo estudiar los agujeros negros? A esta pregunta, Alcubierre Moya responde:

"En la vida práctica, para nada. Los agujeros negros representan un fenómeno extremo, es cierto, pero también permiten entender las propiedades de la teoría de la gravedad, saber cómo funciona ésta, cuáles son sus predicciones y, en algunos casos, contrastarla con la realidad. En este sentido, el conocimiento de los agujeros negros es más científico que de utilidad pragmática."

En cambio, desde el punto de vista astronómico, el estudio de los agujeros negros es fundamental. Los astrónomos buscan saber, básicamente, cómo funcionan porque así podrían encontrar una explicación adecuada a las preguntas que plantean algunos sistemas astrofísicos como las galaxias activas.



Los agujeros negros son invisibles porque no proyectan luz. Lo que puede estudiarse son las áreas cercanas a ellos, donde hay materia a altas temperaturas que es succionada"

Miguel Alcubierre Moya

Nada contienen

"En un agujero negro no hay nada. Todo está concentrado en un punto y fuera de él no hay nada, sólo vacío, pero un vacío donde hay gravedad. La gravedad está ahí, pero no hay materia", establece Alcubierre Moya.

Dos terceras partes de las estrellas de las galaxias en general están constituidas por sistemas binarios, a diferencia del Sol, que es una estrella rara porque está sola.

Pudiera ocurrir que una de las estrellas de un sistema binario evolucionara más rápido que la otra y muriera, con lo cual daría origen a un agujero negro. Así, ese sistema binario acabaría por convertirse en un sistema donde interactuarían un agujero negro y una estrella.

"El agujero negro podría robarle masa a la estrella vecina, es decir, hacer que las capas externas de ésta cayeran en él. Entonces, lo que habría alrededor del agujero negro sería un disco de gas, el cual caería poco a poco en él y desaparecería. En el universo debe haber muchos sistemas como éste. Ahora bien, al girar el gas alrededor de un agujero negro se produce una enorme fricción y muchísimo calor, y esta fricción y este calor emiten rayos X y Gamma. Estos sistemas, conformados por emisiones de rayos X y Gamma en la región cercana a un agujero negro, indican que éste está succionando gas. Algo similar ocurre en el centro de muchas galaxias, donde agujeros negros gigantes, con millones de veces la masa del Sol, están succionando gas de sus alrededores y emitiendo grandes cantidades de rayos X y Gamma. Estos objetos reciben el nombre de galaxias activas y, en algunos casos, los más violentos, cuásares (acrónimo en inglés de QUASI-stellar-Radio source)", apunta el investigador.

Espacio-tiempo

Si bien los agujeros negros representan casos extremos del comportamiento estelar, su estudio permitirá entender mejor la naturaleza del universo. "Desde que Albert Einstein postuló,

hace más de 90 años, que la gravedad (la fuerza que nos atrae al piso) tiene que ver con la curvatura del espacio y el tiempo, sabemos que esa fuerza deforma la geometría, que hace curvo el espacio-tiempo. Eso ocurre también con la gravedad de la Tierra y el Sol, aunque en su caso, dicha curvatura es relativamente pequeña. En cambio, en el caso de un agujero negro, la curvatura espacio-tiempo es extensa, pues, de acuerdo con la teoría de Einstein, un agujero negro es un lugar donde se dan situaciones extremas. Quizá podamos estudiar ese aspecto a partir de los resultados obtenidos del análisis de los agujeros negros", sostiene Alcubierre Moya.

Al hablar de espacio-tiempo, no sólo se habla del espacio, de tres dimensiones, sino también del tiempo, que es la cuarta dimensión. De manera que si hay una curvatura del espacio, también hay una curvatura del tiempo. ¿Qué significa eso? En lenguaje común y corriente, que el tiempo no fluye igual en todos lados. Cerca de un agujero negro, el tiempo fluye muy lento. Si una persona estuviera cerca de uno y midiera con un reloj una hora, en la Tierra esa medición aumentaría a muchas horas, incluso días o años, dependiendo de la cercanía de aquélla con el agujero negro.

"De hecho, si esa persona estuviera precisamente en la frontera del agujero negro, el tiempo se congelaría. Se entiende, entonces, que el tiempo de los objetos en la frontera del agujero negro está congelado. Un agujero negro curva tanto el espacio que la luz no puede escapar de él, y curva tanto el tiempo que los objetos en su frontera están congelados en el tiempo", comenta el investigador universitario.

Choque

Desde hace 10 años, Alcubierre Moya se ha dedicado a hacer simulaciones por computadora para averiguar qué pasaría si dos agujeros negros chocaran.

"Al fusionarse, generarían ondas gravitacionales que se propagarían por el espacio. Estas perturbaciones de la gravedad ocasionadas por el choque de dos agujeros negros en otra galaxia, por ejemplo, podrían viajar a grandes distancias y ser detectadas en la Tierra", declara el investigador.

Aunque hasta ahora no se ha detectado ninguna onda gravitacional en la Tierra, grupos de científicos tratan de hacerlo por medio de unos aparatos llamados observatorios de ondas gravitacionales, los cuales funcionan como un interferómetro (instrumento que emplea la interferencia de las ondas de luz para medir con precisión diferencias pequeñas en distancias).

Con los resultados obtenidos en sus simulaciones por computadora, Alcubierre Moya ha proporcionado herramientas a los científicos dedicados a detectar esas ondas gravitacionales.

Rafael López.



SIGLO XVII. El astrónomo francés Pierre-Simon Laplace los llamó "estrellas oscuras"

Ignorados

En el siglo XVII, Pierre-Simon Laplace ya había pensado en una cosa que llamaba "estrella oscura", un objeto del que no escaparía la luz.

Con todo, los agujeros negros fueron ignorados durante mucho tiempo, debido a que la comunidad científica suponía que eran objetos cuya existencia no se podía comprobar o que, en todo caso, eran una abstracción matemática sin aplicación en la astronomía ni en la física.

Esta concepción empezó a cambiar en la década de los 60 del siglo pasado, cuando Stephen Hawking y Roger Penrose convencieron a la comunidad científica de que los agujeros negros eran inevitables físicamente, mostrando que, al final de su vida, estrellas muy masivas se convertirían en agujeros negros y no había nada que hacer...

Aunque hubo cierta resistencia a este planteamiento teórico, desde finales de los años 80, con la ayuda de potentes telescopios como el Hubble, se han encontrado evidencias de la presencia de agujeros negros en el universo.

Extrañas construcciones

Los observatorios de ondas gravitacionales, diseñados como segmentos de "ele", miden hasta cuatro kilómetros de longitud. Dentro de esos brazos se coloca un tubo al vacío, en el cual se disparan rayos láser contra espejos colgantes para detectar ese tipo de ondas.

Hasta la fecha se han construido sólo cuatro de estos enormes observatorios: dos, de cuatro kilómetros de longitud, en Louisiana y Washington, Estados Unidos; otro, de tres kilómetros, cerca de Pisa, Italia y otro, de 600 metros, en Hanover, Alemania.

Según Alcubierre Moya, cuando hagan la primera detección de ondas gravitacionales, los científicos estarán en posibilidades de llevar a cabo estudios de astronomía a partir de ellas, y no sólo a partir de ondas de luz o de radio.

Únete a nosotros a través de facebook en el grupo KIOSKO-ELUNIVERSAL