


# A la caza de los agujeros negros

Por **Dr. Gustavo E. Romero** - Mayo 18, 2017

 3 min. de lectura

Los agujeros negros son acaso los objetos más extraordinarios que existen en el universo.

Originalmente predichos utilizando la [teoría de la relatividad general](#) formulada por Albert Einstein en 1915, la evidencia sobre su existencia ha ido aumentando dramáticamente en los últimos años. En cuestión de meses es posible que tengamos la primera imagen directa de uno de ellos.

## ¿Qué es un agujero negro?

Se trata de regiones donde la concentración de materia es tal que la estructura geométrica del propio espacio termina curvándose sobre sí misma y separando la materia del resto del universo.

De la región interior del agujero nada puede escapar al exterior, ni siquiera la luz. De allí el nombre que se les da: son literalmente negros.

Los agujeros negros son objetos extremadamente compactos: un agujero con la masa del Sol mediría solo 3 km de radio, en comparación con los casi 700 mil km que mide el propio Sol.

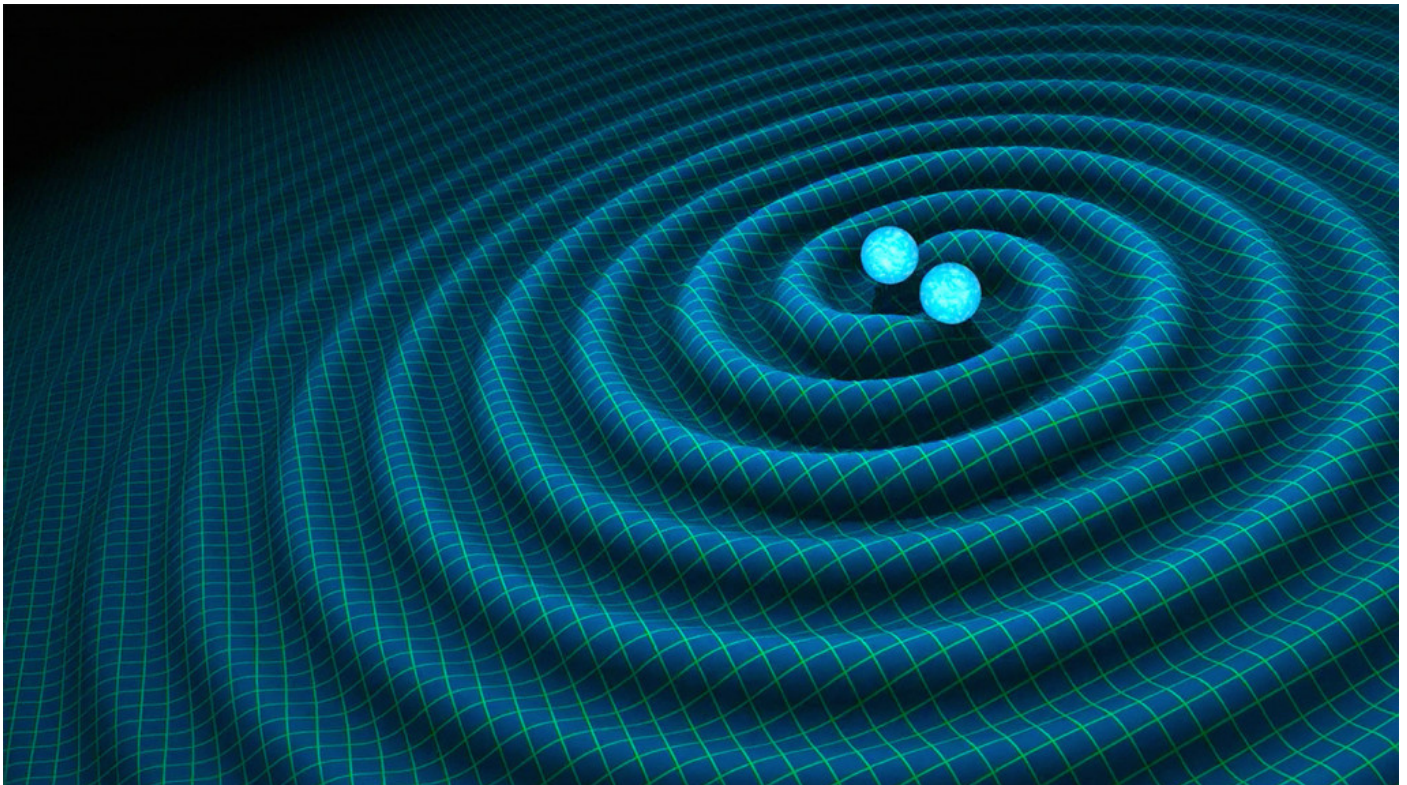
La superficie del agujero negro no es sólida, es solo un límite en el espacio tal que nada que la haya cruzado puede volver atrás. Debido a esta característica se le llama "horizonte de eventos": desde fuera no podemos ver nada de lo que sucede dentro.

Lo que cae en el agujero queda irremediablemente separado del resto del universo. Esta propiedad hace que los agujeros negros crezcan a medida que van engullendo cosas. Lo que cae queda atrapado y aumenta la masa del agujero. Cuanto mayor es su masa, más grande se hace su horizonte de eventos.

En nuestra galaxia conocemos agujeros negros de varias masas solares que forman parte de **sistemas binarios** con otras estrellas. La materia de la estrella fluye hacia el agujero dando lugar a una transferencia de masa que tiene efectos observables desde la Tierra. Una vez que la estrella desaparece, el agujero negro continua existiendo, vagando solitario por el espacio, imperceptible excepto por los efectos de su campo gravitacional.

El año pasado, la colaboración **LIGO**, que opera un detector de ondas gravitacionales con dos estaciones en EE. UU., logró detectar los efectos que producen dos agujeros negros de unas 36 y 29 masas solares al colisionar entre ellos en una galaxia distante a 410 megapársec (aproximadamente unos 1.500 millones de años luz).

Los agujeros formaban un sistema binario que se fue encogiendo por la pérdida de energía que significó la emisión de las ondas. En la etapa final chocaron, formando un único agujero de unas 60 masas solares. En el proceso emitieron una enorme cantidad de ondas, que pueden pensarse como las perturbaciones al espacio-tiempo producidas por la colisión. Eso es lo que detectó LIGO a las 09:50:45 UTC del 14 de septiembre de 2015 (el resultado se anunció en febrero de 2016).



*Concepción artística de dos agujeros negros en un sistema binario y la perturbación que causan en el espacio-tiempo. Crédito: LIGO.*

### **En busca del superagujero del centro de la galaxia.**

La detección de LIGO es indirecta en el sentido de que lo que se observó no son los agujeros negros en sí, sino las ondas que produjeron en el espacio-tiempo.

Una coalición internacional de astrónomos con sus instrumentos, que conforman el llamado *Event Horizon Telescope* o EHT (“telescopio del horizonte de eventos”), va ahora por la observación directa del agujero negro supermasivo del centro de nuestra galaxia.

Se trata de un enorme hoyo en el espacio-tiempo ubicado en el centro dinámico de la Vía Láctea. Su masa es gigantesca: unos 4 millones de veces la del Sol. El tamaño de su horizonte de eventos llega a los 12 millones de kilómetros.

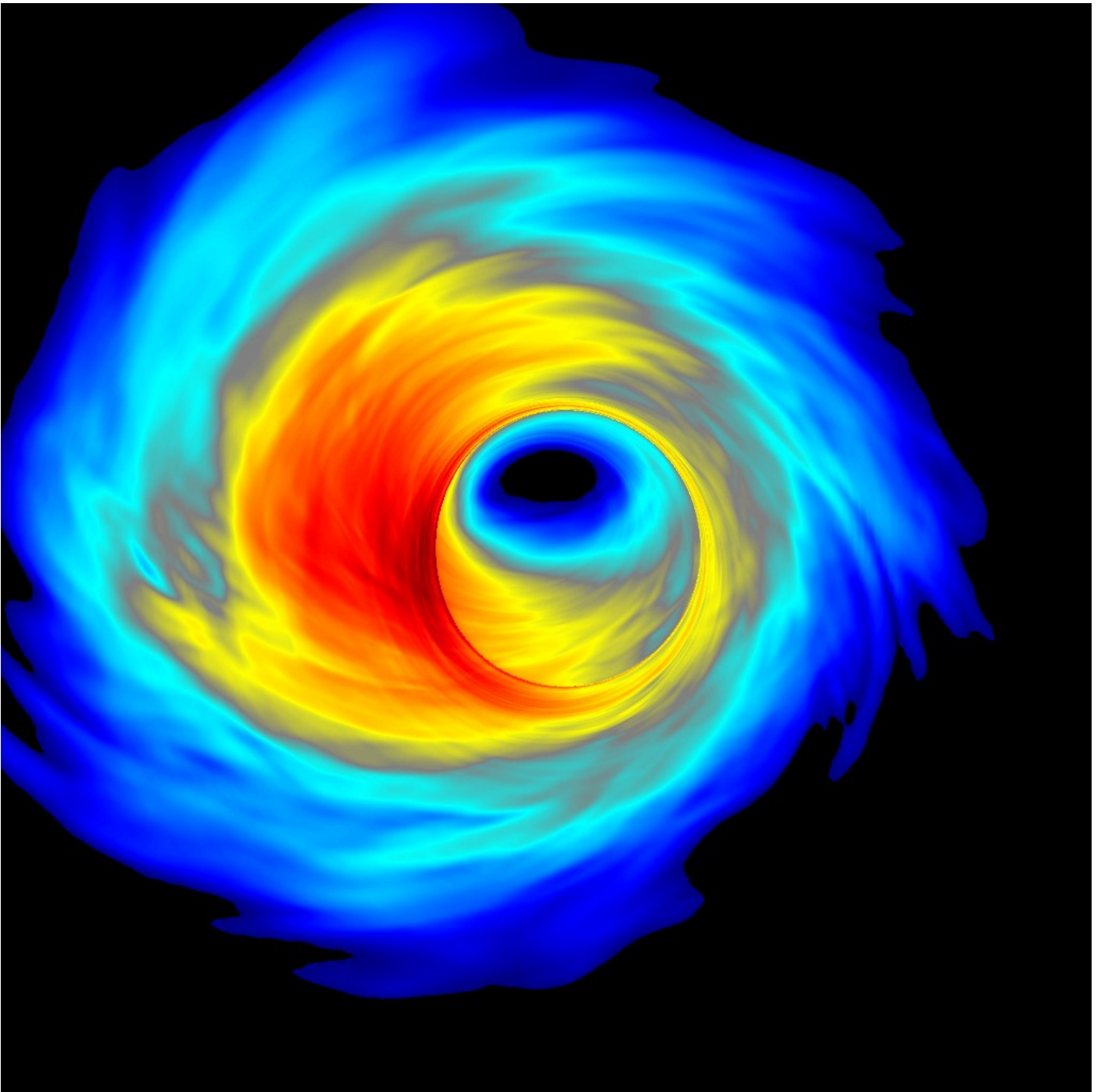
Alrededor del agujero negro se arremolina el gas que hay en la región central galáctica, que a medida que es engullido emite radiación electromagnética. Parte de esa radiación es producida en el rango de las microondas. Los astrónomos han utilizado un arreglo de radiotelescopios ubicados en diferentes partes del planeta para formar una red gigantesca (llamado “interferómetro”) para obtener una imagen del gas que está rotando alrededor del agujero.

Como el agujero distorsiona en su entorno el espacio y el tiempo, la imagen aparecerá altamente deformada de acuerdo a las predicciones de la relatividad general. Es posible usar una supercomputadora para reconstruirla. Lo que los astrónomos esperan ver es la sombra del agujero negro recortada sobre un fondo luminoso producido por el gas. La luz que se mueve cerca del agujero no sigue líneas rectas como en la Tierra, sino trayectorias curvadas por la enorme atracción gravitacional, por lo que la imagen será más bien inusual. Analizando su forma exacta y comparándola con las imágenes calculadas teóricamente se podrá evaluar cuán buenas son las predicciones de la relatividad en un régimen donde la gravedad es extremadamente fuerte.

Los radio-telescopios submilimétricos usados por el EHT están Mount Graham (Arizona), California, Hawaii, Chile, México y el Polo Sur. Durante el mes pasado, del 5 al 14 de abril, tomaron una imagen muy profunda del centro galáctico.

Llevará aún meses poder llegar a procesarla para lograr una identificación clara. Si lo logran, será la primera vez que un agujero negro, o mejor dicho su sombra, es vista en forma directa por los científicos. Con lo que observen podrán realizar un test nuevo de la teoría de Einstein. Esta ha sobrevivido hasta ahora todas las pruebas a las que se la ha sometido. ¿Sobrevivirá también a ésta?





*Imagen simulada por computadora del agujero negro en el centro de la galaxia. Crédito: Scott Noble/RIT.*





Telescopios en Chile que participan del Event Horizon Telescope. Crédito: ALMA.



(3votos, promedio:5,00de 5)

Compartir artículo:



119

### Dr. Gustavo E. Romero

<http://www.iar.unlp.edu.ar/index.html>

Editorialista y columnista de Ciencia del Sur. Doctor en física por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Actualmente es Investigador Superior del CONICET, Argentina, con lugar de trabajo en el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR), y Profesor Titular de Astrofísica Relativista en la UNLP. Dirige un grupo de investigación de más de 20 personas que trabajan en astrofísica, cosmología, y teoría de la gravedad. Además de comunicador científico es filósofo de la ciencia. Es uno de los científicos más influyentes de la Argentina por su productividad académica.







