

Sobre agujeros negros, la ciencia inútil y la vida cotidiana

Dr. Juan Carlos Forte, Académico Titular

En el año 2015 se produjo la primera detección de ondas gravitacionales predichas, un siglo antes, en la Teoría General de la Relatividad (TGR) de Albert Einstein. El hecho fue festejado y reconocido (Premio Nobel de Física, 2017) y produjo, además, cierta sensación de alivio. La TGR había resultado exitosa en la explicación de una cantidad de fenómenos pero, la falta de detección de esas ondas, dejaba una incógnita y, más aún, podía ser una puerta abierta a un cuestionamiento serio de la teoría.

Una situación similar, puede decirse, se ha dado con la publicación de la primera “imagen” de un agujero negro (AN) en estos últimos días. Sin dudas, los AN se cuentan como los objetos más populares de los últimos cincuenta años de la Astrofísica y el término ha sido incorporado con naturalidad a diferentes contextos. El origen de los AN es un tema de debate abierto pero ya es claro que su presencia ha tenido efectos importantes sobre la forma en que evolucionan las galaxias.

En primer lugar, cabría aclarar que un AN no puede generar “per se” una imagen. Un objeto tal, aislado y en un lugar remoto del Universo, sería indetectable a través de ondas electromagnéticas. La situación cambia cuando, en las cercanías del AN hay material interestelar (gas y polvo) o los restos de estrellas que han sido destruidas por el efecto de marea del AN.

Esa materia es comprimida y forzada a cruzar el “horizonte de eventos”, radio dentro del cual ya no podrá emerger. Lo mismo ocurre con la radiación. Aquel “lasciate ogni speranza, o voi che entrate” del Dante, se aplica con todo rigor en esa situación.

Por otro lado, la fuerte deformación del espacio producida en las inmediaciones del AN, combinada con ese horizonte de eventos, lleva a la ya muy difundida imagen con forma de anillo que se ha publicado. La región central, más oscura, se corresponde entonces con lo que se ha dado en llamar la “sombra” del AN.

La existencia de ANs muy masivos en las regiones centrales de casi todas las galaxias ha sido inferida a través de diversos métodos indirectos. Las observaciones confirman ahora la presencia del AN en el centro de la galaxia gigante Messier 87. Esta galaxia también es conocida, por la presencia de chorros de materia que es expulsada a velocidades

comparables a la de la luz y que se originan en las cercanías inmediatas al AN, cuya masa se estima en seis mil millones de masas equivalentes a la de nuestro Sol. Esa cantidad de materia se encuentra confinada a un espacio de unas pocas decenas de millones de km.

Esa combinación de parámetros hace que la relación espacio-materia-tiempo produzca escenarios extremos y totalmente ajenos a nuestra percepción familiar del Universo que nos rodea.

La mencionada imagen puede considerarse como una genuina transición entre el “creer y el saber” y vuelve a coronar a la TGR. Ya sería justo que la Academia Sueca considere un Premio Nobel post-mortem a la memoria de Einstein ya que los otorgados, meritorios sin dudas, lo han sido a los equipos que lograron confirmar tanto las ondas gravitacionales como los AN... pero no al autor de la teoría.

En ambos logros, la contribución de la tecnología ha sido crucial. La detección del AN, en particular, ha demandado el empleo de ocho radiotelescopios, separados por miles de km de distancia, en forma combinada. Esto requiere un manejo soberbio de las posiciones de esos instrumentos y de las escalas de tiempo. Una vez más, el largo romance de ida y vuelta entre la ciencia básica y la tecnología, produce resultados asombrosos.

¿Asombrosos? Digamos que para mucha gente este tipo de esfuerzos cae en el terreno de lo curioso y probablemente de lo inútil. ¿Qué relación pueden tener esos objetos lejanos y exóticos con nuestras vidas cotidianas?

Tal vez, pero con pocas esperanzas de conmover a esos espíritus, se podría intentar una respuesta que considere el rol preponderante de los AN en la evolución química de las galaxias desde el nacimiento del (químicamente simple) Universo. Sin la aparición de elementos químicos apropiados, no se hubieran desarrollado sistemas complejos, entre ellos, los seres humanos.

Es posible que este argumento no produzca gran efecto en aquellos que separan la ciencia que “sirve” de la que “no sirve”. Sin embargo se puede recurrir a un ejemplo más mundano: cada vez que alguien habilita el sistema GPS (innecesario explicar de qué se trata ya que hoy día no podríamos vivir sin esos dispositivos), en el fondo del proceso, se produce una conexión con 225 AN muy lejanos ubicados casi al principio de los tiempos.

Efectivamente, hace muchos miles de millones de años, los AN super masivos tenían abundante material interestelar que los alimentaba y eran capaces de producir enormes cantidades de energía electromagnética. Esos hoy así llamados “Quasars”, que son detectables en forma óptica o por medio de radiotelescopios, definen el sistema de “reposo absoluto” que el GPS necesita para dar coordenadas precisas. En realidad, los

Quasars se mueven en el espacio pero las distancias son tan grandes que esos movimientos resultan imperceptibles.

Entonces, cada vez que alguien navega (en lo que sea) y consulta su GPS, recurre a esos antiguos, lejanos y desconocidos faros (ANs, en definitiva!).

¿Alguien cuestionaría el tremendo valor estratégico del GPS y su impacto sobre el desarrollo económico mundial?

Podríamos seguir con innumerables ejemplos donde la ciencia “que no sirve” modula nuestra vida en forma sutil pero potente e inevitable. Como reflexión final, esta especie de parábola, si no ha sido suficientemente clara, tiene que ver con el recurrente intento de no ver a la Ciencia como un ente unificado, con muchas manifestaciones de utilidad imposibles de predecir. Afirmar, desde posiciones políticas de poder, que algún tipo de conocimiento “sirve” o “no sirve”, es simplemente ignorancia que tiene su costo para todos los ciudadanos de nuestro país y del planeta.

Para saber más <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab0ec7>