

Valencia, 19 de mayo de 2017

La Gravity Research Foundation premia por primera vez un ensayo de científicos de una institución española, el Instituto de Física Corpuscular

- **La fundación estadounidense reconoce el trabajo de Iván Agulló, Adrián del Río Vega y José Navarro-Salas sobre nuevos efectos de la gravedad en la luz**
- **Entre los premiados anteriores están Stephen Hawking, Roger Penrose y premios Nobel como George Smoot, Gerard 't Hooft, Frank Wilczek o François Englert**

La Gravity Research Foundation concede el primer premio de su concurso anual de ensayos a tres físicos españoles, José Navarro-Salas y Adrián del Río Vega, investigadores del Instituto de Física Corpuscular (IFIC), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de València, y a Iván Agulló, investigador de la Universidad Estatal de Louisiana (EE.UU.). Es la primera vez desde la creación de esta institución en 1949 que este premio recae en científicos de una institución española. Entre los ganadores de este premio, mediante el que la Gravity Research Foundation busca promover la investigación sobre la gravedad, una de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza, están científicos de la talla de Stephen Hawking y Roger Penrose, así como varios ganadores del Premio Nobel en Física como George Smoot, Gerard 't Hooft, Frank Wilczek o François Englert.

El trabajo galardonado con el primer premio en la edición de 2017 del concurso *Gravity and handedness of photons* propone que la gravedad tendría otro efecto en la luz además de los ya conocidos. Desde la Teoría de la Relatividad General de Einstein, se sabe que un campo gravitatorio modifica tanto la trayectoria como la frecuencia de la luz. El trabajo premiado propone un nuevo efecto: el estado de polarización de la luz podría también verse alterado en presencia de la gravedad.

La luz es una onda electromagnética, es decir, oscilaciones de los campos eléctrico y magnético que se propagan en el espacio. Estas oscilaciones son perpendiculares a la dirección de propagación, y, aplicando determinados filtros, la dirección de la oscilación puede dirigirse, esto es, "polarizarse". Además, la física cuántica nos enseña que la luz está constituida por cuantos, 'paquetes' con una cantidad de energía mínima que se comportan como partículas (fotones), que también pueden caracterizarse por su polarización. Lo que proponen los investigadores españoles es que la gravedad

puede distinguir de manera sutil las dos posibles polarizaciones de los fotones ("a izquierdas" o "a derechas", de ahí el título en inglés *handedness*) en su propagación.

Cuando la luz viaja por el espacio, lo hace en unas condiciones en las que los campos eléctrico y magnético que la definen como onda no se distinguen. Para la Física ésta es una simetría fundamental, que se mantiene en todas las situaciones. Como consecuencia, la polarización de los fotones no se alteraría durante su viaje. Pero los investigadores españoles han observado la situación desde el punto de vista de la física cuántica, y aquí surgen las sorpresas. "Al combinar las leyes cuánticas que rigen el comportamiento de los cuantos de luz (fotones) y la Relatividad General de Einstein se produce una ruptura cuántica de esta simetría", explica José Navarro-Salas, catedrático en el Departamento de Física Teórica de la Universitat de València y en el Instituto de Física Corpuscular (IFIC).

Es la primera vez que se propone que esta simetría podría romperse en presencia de campos gravitatorios, de ahí la innovación del trabajo y su reconocimiento con este premio. El ensayo también estudia las consecuencias de esta ruptura de simetría. En situaciones extremas en el Cosmos, como el colapso de una estrella a un agujero negro, o en la fusión de dos agujeros negros, la gravedad podría modificar la polarización de los fotones que componen la luz que pasara por sus proximidades. Las implicaciones que esto tiene para la física son muy significativas.

Las ondas gravitacionales detectadas por primera vez por el experimento LIGO en 2016 apuntan precisamente en su origen a la fusión de dos agujeros negros. Su intenso y especial campo gravitatorio sugiere estudiar su influencia sobre la polarización de los fotones. Y estos cambios en la polarización de los fotones debidos a la gravedad podrían afectar también a los estudios del satélite Planck, que observa la primera luz del Universo. Según Adrián del Río, "este efecto abriría la puerta a nuevos fenómenos físicos, como la creación de fotones con diferente polarización en estos escenarios, algo similar a la 'radiación de Hawking' que emitiría un agujero negro". Los investigadores españoles, que han publicado en *Physical Review Letters* sobre el tema, exploran ahora las posibles aplicaciones experimentales de su trabajo.

Los premios de la Gravity Research Foundation se instauraron con su creación en 1949 por el empresario e ingeniero del MIT Roger Babson para estimular la investigación sobre la gravedad. En casi 70 años de premios la lista de galardonados es extensa, e incluye alguno de los nombres de mayor prestigio en la Física: desde Steven Hawking (ganador en 1971 con una disertación sobre agujeros negros) y Roger Penrose (ganador en 1975 con un ensayo sobre el gravitón, el cuanto de la gravedad) hasta John Ellis, físico teórico del CERN (ganador en 1999). El propio Iván Agulló, que se doctoró en el IFIC, bajo la dirección de José Navarro-Salas, ya obtuvo este galardón en 2011, junto a Leonard Parker por un trabajo sobre la influencia de la mecánica cuántica en las fluctuaciones de temperatura del fondo cósmico de microondas del Universo primigenio.

Varios ganadores del Premio Nobel aparecen también en la lista, desde François Englert (ganador en 1978 junto al desaparecido Robert Brout, y merecedor del Nobel en 2013 junto a Peter Higgs por la famosa partícula que da masa al resto); George Smoot (ganador en 1993 y Nobel de Física en 2006); Frank Wilczek (ganador en 2014 y Nobel de Física en 2004); y Gerard 't Hooft (ganador en 2015 y Nobel de Física en 1999). El primer premio tiene una dotación en metálico simbólica de 4.000 dólares.

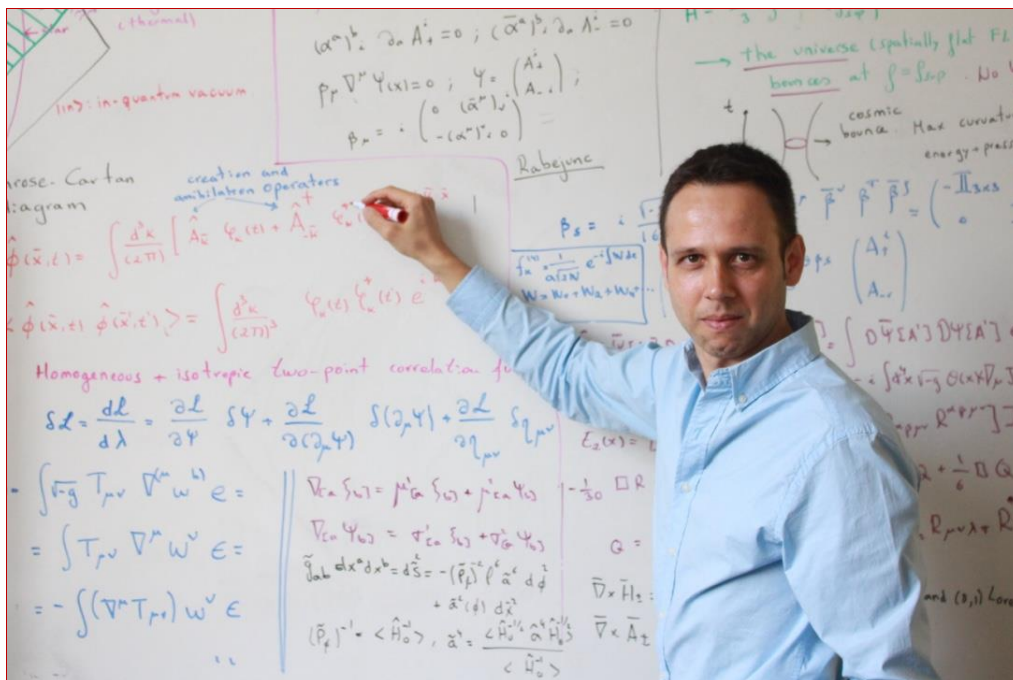
Más información:

José Navarro-Salas. Catedrático en el Departamento de Física Teórica de la Universitat de València y en el Instituto de Física Corpuscular (IFIC). 96 354 45 96 // jnavarro@ific.uv.es

Adrián del Río Vega, Doctorando FPU en el Departamento de Física Teórica-IFIC de la Universidad de Valencia. 96 354 37 78 // Adrian.Delrio@ific.uv.es

https://static1.squarespace.com/static/5852e579be659442a01f27b8/t/5919d2c929687fd2ca129e68/1494864586253/Agullo_Rio_Navarro_2017.pdf

Gravity Research Foundation: <https://www.gravityresearchfoundation.org/year>



Iván Agulló, uno de los premiados, doctorado en el IFIC, que actualmente desarrolla su actividad investigadora en la Universidad Estatal de Louisiana (EE.UU.).

Más información:
Javier Martín López
Tel.: 96.362.27.57
Fax: 96.339.20.25

<http://www.dicv.csic.es>
jmartin@dicv.csic.es