

Vida científica

SEMBLANZAS DE LOS PREMIOS NOBEL 2018

EN FÍSICA

En 2018, la Academia Sueca de las Ciencias ha otorgado el Premio Nobel en Física a las «rompedoras invenciones en el campo de la física del láser». El Premio se ha dividido en dos partes: la primera para el estadounidense Arthur Ashkin y la segunda para la canadiense Donna Strickland y el francés Gérard Mourou. Ashkin ha sido galardonado por la invención de las «pinzas ópticas» y Strickland y Mourou lo han recibido por sus investigaciones en el desarrollo de pulsos ultracortos en láseres. Hasta aquí lo conocido por todos, pero, como veremos a continuación, este Premio Nobel es uno de los más interesantes de los últimos años, ya que su relevancia va más allá de las puras contribuciones científicas.

Entre otras cosas, la idea de este artículo es presentar unas breves explicaciones de los fundamentos físicos subyacentes. Los lectores que quieran obtener más información pueden consultar, por ejemplo, los textos que la revista *Nature* ha dedicado y recopilado sobre los premiados [1]. En el caso de Strickland y Mourou, se ha

premiado su notable contribución al desarrollo de metodologías que permiten concentrar en pulsos ultracortos una gran potencia de luz coherente. Hace 30 años, Mourou y Strickland inventaron la técnica CPA (*Chirped Pulse Amplification*) [2], mediante la que es posible amplificar pulsos cortos de láser (en torno a los femtosegundos, 10^{-15} s) hasta conseguir potencias pico del orden del petavatio (10^{15} W) o superiores. Estos avances han permitido que la física del láser genere los pulsos más rápidos e intensos hasta la fecha, con aplicaciones reales en ciencia de materiales y química y aplicaciones industriales en láseres y en cirugía mediante láser.

En cuanto a Arthur Ashkin, sus pinzas ópticas son un instrumento de laboratorio ampliamente utilizado, cuya principal característica práctica es que se trata de una aplicación muy interdisciplinar, ya que permite la manipulación y control de objetos en la escala nano y micrométrica. Es decir, mediante las pinzas ópticas, es posible acceder a una escala de fuerzas en torno a los piconewton, de forma que se pueden capturar, mover y manipular moléculas, células, virus, átomos, etc. Su uso, en cualquiera de sus múltiples versiones actuales, está muy extendido en diferentes disciplinas que abarcan desde la Física Atómica hasta la Biología. La explicación básica



Arthur Ashkin (Nueva York, EE.UU., 1922). Se doctoró en 1952 en la Universidad de Cornell (EE.UU.). Es el galardonado de mayor edad de los Premio Nobel. Actualmente es miembro de los Laboratorios Bell (EE.UU.).



Gérard Mourou (Albertville, Francia, 1944). Se doctoró en 1973 en la Universidad Pierre-et-Marie-Curie (Francia). En la actualidad es Profesor de la École Polytechnique (Francia) y de la Universidad de Michigan (EE.UU.).



Donna Strickland (Guelph, Canadá, 1959). Se doctoró en 1989 en la Universidad de Rochester (EE.UU.). Actualmente es Profesora de la Universidad de Waterloo (Canadá).

de su funcionamiento es que las pinzas ópticas aprovechan que la luz posee tanto momento lineal como momento angular, y ambos momentos pueden transferirse a los objetos con los que dicha luz interactúa. De esta forma, en los años 80, Ashkin [3], consiguió desarrollar una primera versión de esta técnica que, mediante el uso de láseres, permitía capturar y mover objetos dieléctricos a voluntad en tres dimensiones. Durante las décadas siguientes, las pinzas ópticas han experimentado un gran desarrollo y, de hecho, varios Premio Nobel las han utilizado en el curso de sus propias investigaciones.

De este Premio Nobel en Física 2018 es destacable que no se haya concedido a alguna investigación de corte más fundamental, sino a un conjunto de desarrollos tecnológicos de notable influencia en la vida cotidiana de las personas (que era, por cierto, la intención inicial de Alfred Nobel). Debido a que, a menudo, la publicidad y divulgación de la Física se centra en los descubrimientos relacionados con la Astrofísica o las propiedades de la materia a escala cuántica, los legos en ciencia suelen preguntarse para qué sirve todo esto desde un punto de vista práctico. Investigaciones como las premiadas nos proporcionan una respuesta directa: «Para curarle a usted la miopía».

Hasta aquí, la Física y sus aplicaciones. Pero como decíamos antes, la influencia de este premio en concreto ha ido más allá de la pura relevancia científica. Lo primero que hay que comentar es que los que hemos trabajado con la técnica de pinzas ópticas y ya conocíamos los trabajos de Ashkin no esperábamos que llegara a recibir este premio. Podríamos incluso decir que llega tarde, porque tendrían que habérselo otorgado hace ya unos cuantos años (o incluso décadas), especialmente porque Ashkin tiene hoy 96 años. Una curiosidad es que él es la persona de mayor edad en recibir un Premio Nobel en cualquier categoría.

Pero es más, el premio de este año ha desvelado un par de detalles que han pasado bastante desapercibidos a lo largo de la historia de los Premio Nobel: la última vez que una mujer recibió un Premio Nobel en Física fue hace 55 años. Y, además, solo dos mujeres lo han ganado anteriormente (Marie Curie y Maria Goeppert-Mayer). El premio concedido a la canadiense Donna Strickland supone, por lo tanto, una agradable sorpresa. La Academia Sueca reconoce ahora el trabajo de una mujer en Física, algo que tradicionalmente se ha ignorado por sistema, como, por ejemplo, cuando no se le concedió el

premio a Lise Meitner por el descubrimiento de la fisión nuclear.

Este menosprecio no sólo es patrimonio de la Academia Sueca, es algo generalizado, como pudo comprobarse cuando se desveló que la Wikipedia había rechazado, en mayo de este mismo año, la creación de una entrada dedicada a Strickland [4]. Esto provocó más tarde la indignación de la opinión pública, cuando se anunciaron los premiados al Nobel, y los periodistas intentaron encontrar información sobre la investigadora. Por su parte, también hubo cierta polémica en torno al otro premiado, el francés Gérard Mourou, a causa de un vídeo donde publicita su laboratorio, con una serie de escenas que podrían considerarse sexistas [5].

Es especialmente importante que el máximo galardón en Física concedido a Strickland haya sido precisamente este año, en medio de la cuarta ola feminista, del auge del movimiento *#metoo* y de los escándalos sexuales de la propia Academia Sueca. Sería deseable que su galardón marcara un cambio de tendencia, al menos, en cuanto al merecido reconocimiento de la contribución actual e histórica de las mujeres en el ámbito científico.

REFERENCIAS

- [1] Collection | 02 October 2018: Nobel Prize in Physics 2018: <https://www.nature.com/collections/gjzhlyqjsp>.
- [2] Strickland D, Mourou G (1985). Compression of amplified chirped optical pulses. *Optics Communication* 56, 219–221.
- [3] Ashkin A, Dziedzic JM, Bjorkholm JE, Chu S (1986). Observation of a single-beam gradient force optical trap for dielectric particles. *Optics Letters* 11, 288–290.
- [4] Why didn't Wikipedia have an article on Donna Strickland, winner of a Nobel Prize? <https://wikimediafoundation.org/2018/10/04/donna-strickland-wikipedia>.
- [5] The Guardian: Bizarre video of Nobel physics laureate Gérard Mourou surfaces. <https://www.theguardian.com/science/2018/oct/05/bizarre-video-of-nobel-physics-laureate-gerard-mourou-surfaces>.

Pablo Domínguez García
Dpto. de Física Interdisciplinar