

EL LÁSER CUMPLE 50 AÑOS



Tribuna

Augusto Beléndez

► Catedrático de Física Aplicada y Dtor. del Instituto de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías de la UA

Tal día como mañana de hace cincuenta años, el 16 de mayo de 1960, el físico e ingeniero estadounidense **Theodore Maiman** obtuvo la primera emisión láser, lo que dio lugar a uno de los más importantes y versátiles instrumentos científicos de todos los tiempos. Esta fecha es, por tanto, muy importante no sólo para los que desarrollamos nuestra investigación en el campo de la Óptica –en mi caso la holografía– y para otros investigadores de otras áreas que también utilizan láseres en su trabajo sino también para el público en general, el cual prácticamente todos los días está en contacto con dispositivos provistos de láseres. Los reproductores de CD, DVD y Blu-ray, las impresoras láseres, los lectores de códigos de barras utilizados en muchos comercios o los sistemas de comunicaciones por fibra óptica que conectan la red global de Internet son sólo algunos ejemplos de aplicación del láser en nuestra vida cotidiana. También el láser tiene importantes aplicaciones biomédicas, como en la eliminación de la miopía, el tratamiento de ciertos tumores y hasta para el blanqueamiento dental. Incluso el láser se utiliza en los centros de belleza que continuamente nos bombardean con anuncios sobre depilación láser, tan de moda en los tiempos que corren. Sin embargo, el láser es de gran importancia, no sólo por sus múltiples aplicaciones científicas y comerciales o por ser la herramienta fundamental de diversas tecnologías punteras, sino porque fue un factor crucial en el renacer de la Óptica que tuvo lugar en la segunda mitad del siglo pasado. Alrededor de 1950 muchos consideraban la Óptica como una disciplina científica con un gran pasado, pero sin visos de tener un gran futuro. En aquellos años eran los artículos científicos de otras partes de la Física como la Física Nuclear y de Partículas, el Estado Sólido o la Electrónica los que copaban las revistas más prestigiosas. Sin embargo, el láser cambió esta percepción de forma drástica y dio lugar a un desarrollo nuevo y vigoroso de la Óptica. Puede afirmarse, sin riesgo a equivocarse, que el láser fue el revulsivo que reactivó muchos campos de la Óptica de forma «explosiva» como la holografía y dio lugar a otros nuevos como la optoelectrónica, la óptica no lineal o las comunicaciones ópticas.

Pero, ¿qué es un láser? Se trata de un dispositivo capaz de generar un haz de luz que posee una intensidad

mucha mayor que la luz emitida por cualquier otro tipo de fuente luminosa. Además presenta la propiedad de la coherencia de la que, por lo general, carecen los haces luminosos ordinarios. La dispersión angular del haz del láser es también mucho más pequeña por eso observamos la emisión del «rayo» láser como un delgado haz rectilíneo de luz cuando es dispersado por las partículas de polvo que nos rodean. Pero dejemos a un lado las cuestiones técnicas, más propias de otro tipo de publicaciones, y centrémonos en otros aspectos sobre la invención del láser, no por ello menos importantes, aunque seguramente más interesantes para el público en general. La palabra láser es en realidad

un acrónimo formado por las iniciales de *Light Amplification by Stimulated Radiation* (amplificación de luz por emisión estimulada de radiación) y el desarrollo de este dispositivo tiene sus orígenes en un trabajo de **Einstein** sobre emisión estimulada de la radiación de 1916. Pero fue un artículo publicado en 1958 por dos físicos, **Townes** y **Schawlow**, y titulado *Infrared and Optical Masers*, el que puso las bases teóricas que permitieron a Maiman construir el primer láser en 1960 en los Hughes Research Laboratories, en Malibú, California. Maiman utilizó como medio activo un cristal cilíndrico de rubí sintético de un centímetro de largo, con sus bases espejadas, constituyendo el primer resonador óptico activo de la historia. Imagino que no será conocido el hecho de que Hughes Research Laboratories fue una compañía privada de investigación fundada en el año 1948 por el magnate **Howard Hughes**, excéntrico multimillonario, aviador, ingeniero autodidacta, productor de Hollywood y empresario, al que diera vida en el cine **Leonardo DiCaprio** en la película de 2004 *El aviador* dirigida por **Martin Scorsese**. Los ejecutivos de los Hughes Research Laboratories dieron a Maiman un plazo de nueve meses, la cantidad de 50.000 dólares y un ayudante para que consiguiera la primera emisión láser. Maiman pensó utilizar una lámpara de un equipo de proyección de cine para excitar ópticamente el medio activo, pero fue precisa-

mente su ayudante, **Irnee D'Hae-**

nes, el que tuvo la idea de iluminar el cristal de rubí con un flash fotográfico. Una vez conseguida la primera emisión láser, Maiman envió un breve artículo a la prestigiosa revista de Física, *Physical Review Letters*, pero los editores no lo aceptaron aduciendo que esta publicación había anunciado que se estaban recibiendo demasiados artículos sobre máseres –el antecesor del láser en la región de las microondas– y había decidido que en el futuro todos los artículos sobre este tema serían rechazados, al no merecer ser publicados con urgencia. Maiman entonces remitió su artículo a la prestigiosa revista británica *Nature* (publicación que junto con la estadounidense *Science* fue galardo-

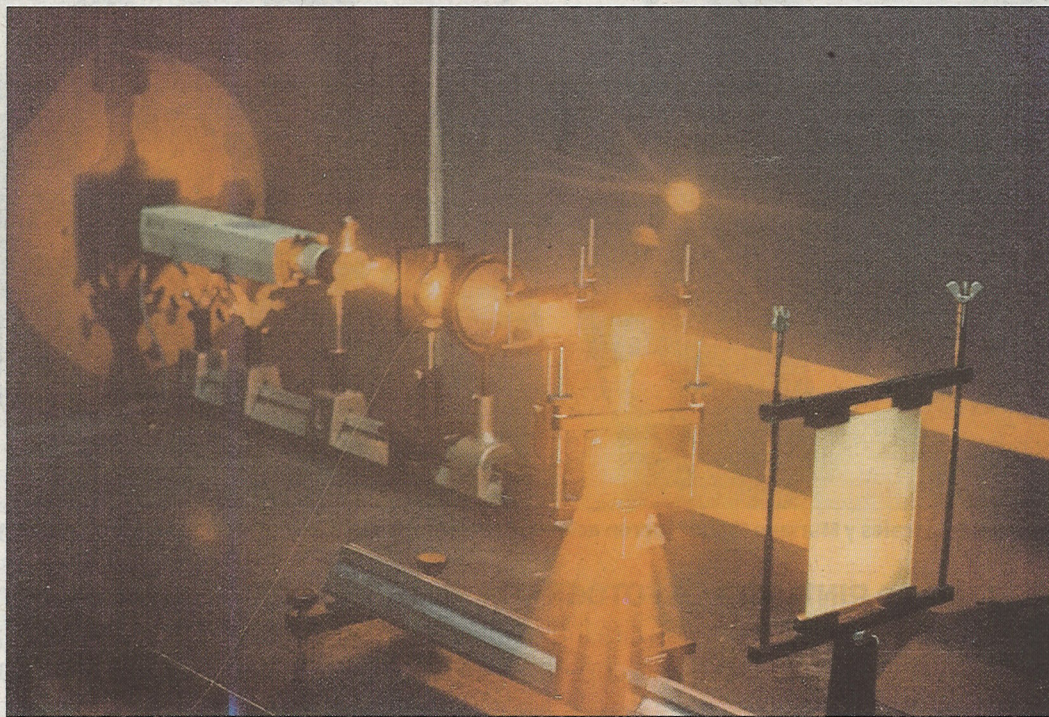
de julio de 1960. Transcurrió muy poco tiempo desde que el láser pasara de ser una curiosidad sin aplicaciones a convertirse en una fuente casi inagotable de nuevos avances científicos y desarrollos tecnológicos de gran calado. De hecho, el primer láser comercial llegó al mercado apenas un año después, en 1961, año en el que también se pusieron a la venta los primeros láseres de He-Ne, probablemente los más conocidos y utilizados desde entonces. En esos primeros años entre 1960 y 1970 ninguno de los investigadores que trabajaron en el desarrollo del láser –la mayoría en laboratorios de empresas privadas como los ya mencionados de Hughes, los de IBM, General Electric o

Upatnieks de la Universidad de Michigan presentaban públicamente los primeros hologramas de objetos tridimensionales realizados con láser.

Sin embargo, quienes en Alicante trabajamos en investigaciones que tienen al láser como instrumento fundamental no sólo tenemos que celebrar con satisfacción este cincuenta aniversario del láser, sino que además debemos también felicitarlos por la relación que siempre ha existido entre el láser, Alicante y su Universidad. En 1968, tan solo ocho años después del anuncio de la primera emisión láser conseguida por Maiman en California, y justo el año en el que se creó en Alicante el Colegio Universitario,

predecesor de nuestra Universidad, se montó en la entonces División de Ciencias un Laboratorio de Óptica, dirigido por el Profesor **Justo Oliva**, que disponía de algunos de los primeros láseres de He-Ne de la firma Spectra Physics que se vendieron en España. La Universidad de Alicante es, por tanto, una de las pioneras de entre las universidades españolas en la utilización de láseres en investigación y así por ejemplo, el primer holograma de nuestro país lo realizó en Alicante el Profesor **José Antonio Quintana** en 1969, utilizando un láser, por supuesto. Además, es importante señalar que la primera tesis doctoral realizada en el entonces Colegio Universitario de Alicante y defendida en 1976 también hacía uso del láser como instrumento fundamental, así como las dos siguientes defendi-

das en 1977. Gracias al Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante (<http://rua.ua.es>) hoy podemos tener acceso a estas tres tesis «iniciáticas» en el uso del láser en Alicante. Por tanto, el láser no sólo es desde el punto de vista científico un dispositivo fundamental que además ha traspasado la frontera de los grandes laboratorios de investigación para instalarse de forma natural en nuestra vida cotidiana, sino que este maravilloso instrumento científico ha estado ligado a la Universidad de Alicante desde sus comienzos. Por este motivo, al recordar el cincuenta aniversario del láser en este artículo, no sólo quiero recordar el medio siglo transcurrido desde la primera emisión láser conseguida por Maiman en Malibú, lo cual no deja de ser importante en sí mismo y por todas sus consecuencias, sino que también quisiera celebrar las «bodas de oro» de un instrumento científico utilizado en Alicante y en su Universidad desde que ésta comenzó su andadura como Colegio Universitario en 1968.



En 1968, ocho años después de la primera emisión, se montó en la División de Ciencias del Colegio Universitario de Alicante un Laboratorio de Óptica, que dirigía Justo Oliva, que disponía de los primeros láseres, y en 1969 el profesor J. A. Quintana realizó el primer holograma con láser de España

nada con el Premio Príncipe de Asturias de Comunicación y Humanidades en el año 2007), realmente aún más selectiva que *Physical Review*, donde el artículo sobre la primera emisión de la luz láser vio la luz (nunca más adecuada esta expresión que en este caso) el 6 de agosto de 1960 bajo el título *Stimulated Optical Radiation in Ruby*, siendo Maiman su único autor. Este artículo consta apenas de 300 palabras y ocupa poco más de una columna, por lo que quizás sea el artículo especializado más breve jamás publicado sobre un desarrollo científico de tal magnitud. En un libro editado para celebrar el centenario de la revista *Nature*, Townes calificó el artículo científico de Maiman como «el más importante por palabra de todos los artículos maravillosos» que la prestigiosa revista había publicado en sus cien años de historia. Con la aceptación oficial del artículo de Maiman en *Nature*, los laboratorios Hughes hicieron pública la noticia del funcionamiento del primer láser en su empresa convocando a los medios el 7

los laboratorios Bell –podía haber imaginado de qué forma los láseres transformarían en los siguientes cincuenta años, no sólo la ciencia y la tecnología, sino nuestra vida cotidiana. Maiman, sorprendentemente, no fue galardonado con el Premio Nobel de Física por su «hazaña» del 16 de mayo de 1960, aunque fue nominado en varias ocasiones. Si lo obtuvieron, sin embargo, Townes y otros científicos en 1964 por sus investigaciones sobre el máser. Townes, en su discurso con motivo de la recepción del Premio Nobel, hizo múltiples referencias al trabajo de Maiman, a los láseres y a sus aplicaciones. Desde que Townes fuera galardonado con el Premio Nobel de Física en 1964, más de una docena de estos premios han estado relacionados con el láser, como el de Gabor de 1971 por la «invención de la holografía». Precisamente este campo de investigación, como ya he señalado con anterioridad, fue reactivado de forma «explosiva» gracias a la invención del láser y ya en el año 1964 los físicos Leith y