

SEMBLANZAS DE CIENTÍFICAS
Y CIENTÍFICOS ESPAÑOLES

MARÍA LUISA CALVO PADILLA

María Luisa Calvo Padilla nació el 3 de agosto de 1944 en Robledo de Chavela, pueblo aledaño de la Sierra de Gredos en el que se encontraba su familia por aquellas fechas estivales. Desde niña se interesó por las Ciencias naturales y la observación de la naturaleza. Su madre falleció cuando ella apenas tenía cuatro años de edad y su padre, un ingeniero industrial graduado en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, se hizo cargo de su educación y de la de sus otros cuatro hermanos. Cuando María Luisa tenía doce años su padre le regaló el libro: *Los cazadores de microbios*, del holandés Paul de Kruiff. María Luisa quedó fascinada por todos los universos secretos y desconocidos que se revelaban a través del microscopio y por todos aquellos buscadores de microbios, y esa fascinación le ha acompañado a lo largo de su vida.

Compaginó sus estudios de bachillerato con otros estudios de música y piano en el Conservatorio de Madrid, afición que sigue manteniendo en la actualidad. Cuando llegó el momento de elegir una carrera las opciones no



Figura 1. La profesora María Luisa Calvo Padilla.



Figura 2. Portada del libro “Los cazadores de microbios”, de Paul de Kruiff, que fascinó a María Luisa a los 12 años.

eran muy amplias. Eran los años sesenta del pasado siglo XX y España se encontraba inmersa en una dictadura y sufría las consecuencias de una guerra civil aún no muy lejana. Muchos de los científicos más brillantes del primer tercio del siglo se habían tenido que exiliar dejando un gran vacío para una continuidad en el mundo de la Ciencia en España que cayó en un estado deplorable. Las opciones no eran muchas, estuvo dudando entre Biología o Física. Finalmente se decantó por la Física porque ofrecía más posibilidades de especialización y porque se estudiaban también Matemáticas, otra parte de la Ciencia que también le interesaba.

Cuando terminó la licenciatura en la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en 1967 de nuevo se planteó una serie de incógnitas frente a su futuro: ¿qué hacer?, ¿qué camino tomar?, ¿qué especialización elegir? Para una joven física en un país como España en la década de los sesenta el camino no era fácil. Se decidió a solicitar una beca para especializarse fuera de España. En el verano de 1967 estuvo haciendo prácticas durante tres meses en Eindhoven (Holanda) en la empresa Philips, donde comenzó a trabajar en calidad y propiedades ópticas de vidrios. Ello le permitió solicitar una beca del gobierno francés para trabajar en un laboratorio de vi-

drios en París, asociado a la empresa Saint Gobain, muy reconocida en la fabricación de vidrios. Allí siguió con sus estudios sobre calidad de superficies vítreas, detección de tensiones en su estructura, propiedades físicas de nuevos vidrios compuestos con componentes orgánicos e inorgánicos... María Luisa recuerda el elevado número de muestras que tuvo que pulir para analizar las superficies. Dos años más tarde pasó al Laboratorio de Vidrios del CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique). En aquel laboratorio preparó un diploma de doctorado, que presentó en la Universidad de París VI en 1971. En aquella tesis estudió los cambios y los defectos inducidos en la estructura de la sílice vítrea por la acción de haces de neutrones, un problema entonces de interés para el control de reactores nucleares.

En 1972 regresó a España donde entró en contacto con el profesor Armando Durán Miranda, catedrático de Óptica en la UCM que había conseguido notoriedad internacional por el descubrimiento de la miopía nocturna, trabajo llevado a cabo junto con José María Otero Navascués. El profesor Durán le ofreció una beca para trabajar en un estudio teórico sobre scattering de luz en defectos dieléctricos incluidos en medios isótropos. Éste fue el tema de su tesis doctoral, que presentó en 1977 y que mereció el Premio Extraordinario en la Facultad de Ciencias Físicas de la UCM. Desde entonces ha seguido trabajando como profesora en el Departamento de Óptica de esta universidad, obteniendo una plaza de profesora adjunta en 1981 y de catedrática en 1999.

Haciendo un resumen de sus trabajos de investigación, desde 1980 María Luisa Calvo ha estudiado el formalismo matemático del scattering de luz en medios dieléctricos heterogéneos particulares como las guías de onda ópticas, las fibras ópticas para comunicaciones, las células biológicas, los fotorreceptores de la retina del ojo humano y las redes holográficas. Ha estudiado formalismos para caracterizar acopladores holográficos, lo que le permitió obtener evidencias de la formación de efectos anómalos, como la sobremodulación de la amplitud difractada y la amplificación angular en redes holográficas de volumen que debían tener un espesor importante y alta modulación. Ello le condujo a considerar la posibilidad de trabajar en materiales holográficos distintos de los convencionales en aquella época, como eran los haluros de plata, las gelatinas y los fotopolímeros. Desarrolló por iniciativa de su antiguo estudiante de doctorado y colaborador científico durante muchos años, Pavel Cheben, un nuevo fotomaterial compuesto como vidrio



Figura 3. Anuncio en Nature del nuevo material holográfico desarrollado por Pavel Cheben, actualmente Profesor de Investigación en el National Research Council de Canadá (NRC), y María Luisa Calvo.

fotopolimerizable que ofrecía muy buenas prestaciones: alta eficiencia de difracción y alta modulación de índice de refracción en redes con un espesor de varios micrómetros y con alta estabilidad temporal. El primer resultado fue publicado en 2001 y tuvo gran resonancia en la prensa nacional (El País) e internacional (The New York Times) y en otros medios de divulgación, como las revistas científicas Physics Today y Nature.

Durante más de diez años siguió trabajando en esta línea de investigación llegando a comprobar el resultado teórico que obtuvo en 1993, con la observación experimental del llamado efecto Pendellösung, observado por primera vez en el rango visible del espectro electromagnético. Resultado que publicó en 2006. Estos trabajos han llevado a la consideración de que es necesaria una investigación profunda en fotomateriales holográficos para conseguir su fabricación de manera sostenible, lo que hoy se llama holografía verde (Green Holography), tema que implica la búsqueda de materiales no contaminantes en el campo de la holografía analógica y que hoy todavía está sin resolver.

Las líneas de investigación en las que ha trabajado María Luisa Calvo son muy variadas, todas ellas en el campo de la Óptica. En 1993, junto con la profesora Margarita Chevalier, formó el Grupo Interdisciplinario de Bio-Óptica (GIBO-UCM), con objeto de buscar aplicaciones del procesado óptico de la información en medios biológicos y en imágenes médicas. Posteriormente, y gracias al desarrollo de los nuevos fotomateriales holográficos, el grupo pasó a llamarse Grupo Interdiscipli-



Figura 4. Logotipo del Grupo Interdisciplinario de Computación Óptica (GICO-UCM).

nario de Computación Óptica (GICO-UCM), en el que colaboran el CSIC y el National Research Council of Canada, entre otros. Las líneas de investigación se dirigieron hacia los dispositivos fotónicos con base sol-gel y SoI (Silicon on Insulator), las pinzas ópticas, el procesamiento de imágenes y estudios de haces de luz particulares.

María Luisa ha sentido la necesidad de visitar otros centros de investigación en otros países y buscar posibles nuevas líneas de trabajo. En 1985 se trasladó a la Universidad de California, en Berkeley, para trabajar con el Prof. Jay M. Enoch, conocido internacionalmente por ser el descubridor del comportamiento de los fotorreceptores de la retina como guías de onda ópticas. Esta colaboración ha durado treinta años hasta la jubilación del Prof. Enoch, y ha continuado con su colaborador, el Prof. Vasudevan Lakshminarayanan.

Volvió de nuevo a interesarse en aquello que le gustaba cuando apenas tenía doce años, los misterios del ojo humano: cómo funciona, qué se puede aprender de lo que observamos y somos capaces de medir en los conos y bastones de la retina. Consiguió algunos resultados fascinantes como, por ejemplo, que los conos y los bastones absorben luz para conseguir almacenar más energía y más eficiencia en un complicado mecanismo de transducción.

Por dar algunas cifras de su labor investigadora, ha publicado más de 150 trabajos en revistas de la especialidad y presentado sus resultados en otros tantos congresos internacionales, en muchos de ellos invitada a impartir conferencias plenarias; es autora o coautora de una



Figura 5. María Luisa Calvo ante los paneles de la Exposición “Investigadoras en la Luz y en las Tecnologías de la Luz” (Hall de la Facultad de Ciencias, 10-20 de noviembre de 2015).

veintena de libros, de los que cabe destacar “Óptica avanzada” de la editorial Ariel (Barcelona, 2002) y “Optical Waveguides from theory to applied technologies” de CRC Press (New York, 2007), de los cuales es además editora. Así mismo ha dirigido más de 20 proyectos de investigación y 9 tesis doctorales y es Fellow de la Sociedad Americana de Óptica (OSA), de la International Society for Optics and Photonics Engineering (SPIE) y de la European Optical Society (EOS); es miembro de Honor de la Sociedad Española de Óptica (SEDOPTICA), y ha sido Vice-Presidenta, Secretaria General y Presidenta de la Comisión Internacional de Óptica (ICO).

Por su destacada labor en el campo de la Óptica y de la Fotónica fue nombrada Vicepresidenta del Comité Español para la organización de actividades en 2015, Año Internacional de la Luz y de las tecnologías basadas en la luz. Por este motivo, la Facultad de Ciencias de la UNED la invitó a que impartiera la conferencia del acto académico de San Alberto Magno de 2015, que se puede ver en <https://canal.uned.es/mmobj/index/id/46306>, y su texto está recogido en Colaboraciones científicas del número 8 (2015) de *100cias@uned* (págs. 69-75): “Fotónica en un mundo global: una revisión de algunas modernas tecnologías de impacto actual” (http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revista100cias-2015-numero-8ne-5115/Fotonica_mundo_global.pdf).



Figura 6. La Prof. María Luisa Calvo ante la placa conmemorativa de la resolución de la EPS en la que se otorga el carácter de Lugar Histórico de la misma a la Residencia de Estudiantes (RE) por iniciativa suya y del profesor José Adolfo de Azcárraga, Presidente de la RSEF, que también aparece en la fotografía. (Madrid, 2015, delante del Pabellón Trasatlántico de la RE.).

Una faceta importante de María Luisa ha sido su preocupación permanente con la docencia, el mundo de la educación, que le ha hecho entender que una carrera universitaria tiene que tener una componente de transmisión de los conocimientos que se obtienen en la investigación científica. Siempre le ha gustado discutir ideas, intercambiar opiniones, llevar al aula los aspectos nuevos de las investigaciones en Óptica. Su laboratorio ha sido durante todos estos años su medio de expresión más amplio y donde ha podido experimentar muchos temas con colaboradores, profesores, estudiantes,... momentos altamente satisfactorios que le han compensado de las dificultades encontradas en el desarrollo de su vida profesional.

María Luisa cree que se ha beneficiado mucho al trabajar en el mundo de la Óptica, campo muy flexible para muchos tipos de colaboraciones, por poder trabajar con comunidades de jóvenes investigadores de países menos favorecidos, abiertos a ampliar horizontes en nuevas tecnologías y a los que siempre ha estimulado para que tengan sus propias iniciativas.

Actualmente, ya como catedrática emérita, sigue trabajando para el mundo de la educación y de la Ciencia para la comunidad de físicos y de ópticos en España y en algunas instituciones internacionales. En estos momentos es Vicepresidenta de la Real Sociedad Española de Física (RSEF), responsable de las Secciones Locales de



Figura 7. Ceremonia de entrega de los Premios de Física RSEF-FBBVA de 2015. La profesora María Luisa Calvo (en el centro) está acompañada (de izquierda a derecha) por las también profesoras Carmen Carreras, Paloma Alcalá, María Josefa Yzuel (Medalla RSEF 2015), Margarita Chevalier, Pilar López Sancho y Susana Marcos (Premio de Física, Innovación y Tecnología 2015), todas ellas del Grupo de Mujeres en Física de la RSEF. (Madrid, 2015, en el Palacio del Marqués de Salamanca).

dicha Sociedad. Entre sus logros cabe destacar la creación de la Sección Exterior, que permite a nuestros investigadores que se encuentran en el extranjero mantener una relación fluida entre ellos y con la comunidad científica española y, así mismo, les proporciona información actualizada de convocatorias (proyectos,...), ofertas de trabajo (plazas,...),... que pueden serles de gran utilidad. El número de socios adscritos a esta Sección crece día a día.

Para finalizar, destacamos que su vida ha estado compartida entre su familia y el tiempo dedicado a sus trabajos científicos. Con dos hijos y cuatro nietos es consciente de que, como en el caso de otras científicas y profesoras, la conciliación familiar sigue siendo un tema pendiente en nuestra sociedad, y que, independientemente de los sectores laborales en los que una mujer realice su trabajo, en España sigue existiendo una falta de ayuda notoria y de concienciación de la sociedad para facilitar el desarrollo personal y la vida profesional de las mujeres sin que se resienta su vida familiar. Como consecuencia, dedica parte de su actividad a la defensa y valoración del trabajo realizado por las mujeres científicas.

Carmen Carreras Béjar
Dpto. de Física Interdisciplinar