

SUSANA MARCOS / Investigadora de la óptica del ojo

“En las operaciones, el láser pierde eficiencia a medida que se aleja del centro de la córnea”

SUSANA MARCOS, **Madrid**
Susana Marcos (Salamanca, 1970) todavía no había cumplido 30 años cuando logró ser la primera científica española en recibir la medalla Adolph Lomb de la Sociedad Americana de Óptica. Asegura que los años que trabajó en la Universidad de Harvard (EE UU) estuvo al lado de científicos importantes en el área, de los que obtuvo grandes conocimientos y apoyo. Hace ya algunos años que Marcos regresó a España como investigadora del Instituto de Óptica (CSIC) y este año le han concedido un nuevo galardón, el Euryi, destinado a jóvenes científicos europeos, por sus trabajos en el desarrollo de potentes sistemas de estudio de la estructura y funcionamiento de los distintos componentes del ojo.

Pregunta. ¿En qué va a invertir el millón de euros del premio?

Respuesta. En consolidar la línea de investigación. Este dinero da la tranquilidad de poder hacer cosas importantes sin la presión de tener que estar permanentemente solicitando un proyecto para salir adelante. Quiero contratar personal técnico e investigador [el equipo consta de siete personas], equipar el laboratorio y también me gustaría enfatizar la parte de transferencia tecnológica. Tenemos alguna patente, pero me he llevado grandes sorpresas cuando he visitado importantes compañías estadounidenses dedicadas a la óptica y he visto que tenían sobre la mesa todas nuestras publicaciones.

P. ¿En qué consisten los sistemas que ha desarrollado?

R. Son varias las técnicas no invasivas para determinar la óptica del ojo. Una de ellas es la aberrometría, que mide imperfecciones de alto orden que no se valoran habitualmente. El optometrista y el oftalmólogo evalúan la miopía, hipermetropía y el astigmatismo, pero aquéllas también emborronan y degradan la calidad de la imagen. En un individuo normal equivaldría a una alteración de la visión similar a 0,5 y 1 dioptrías de miopía.

P. Gracias a sus técnicas se pudieron detectar efectos secundarios de la cirugía refractiva con láser.

R. Sí, en 2001 publicamos trabajos que fueron pioneros y que demostraban que la cirugía Lasik convencional tenía mucho éxito eliminando errores refractivos habituales como la miopía y el astigmatismo, pero que inducía aberraciones de alto orden. Una parte de nuestra investigación se ha dedicado a entender por qué eso estaba ocurriendo.

P. ¿Y lo han logrado?

R. Lo que ocurre es que el haz



Susana Marcos, en su laboratorio en Madrid. / RICARDO GUTIÉRREZ

“Me ha sorprendido que importantes compañías estadounidenses de óptica tengan sobre la mesa todas nuestras publicaciones”

“Por primera vez hemos visto, en pollos, cómo cambian las aberraciones oculares durante el desarrollo del ojo normal y del ojo miope”

de luz láser pierde eficiencia a medida que se aleja del centro de la córnea y esto hace que se produzcan aberraciones. Gracias a un modelo de ojo construido en metacrilato hemos podido calcular un factor de corrección que se podrá aplicar a cada láser particular. Una vez que se empiecen a introducir estas correcciones, las cirugías refractivas producirán menos efectos secundarios.

P. ¿Otras aplicaciones?

R. Hemos desarrollado aparatos para medir in vivo la posición del cristalino o de las lentes intraoculares que se implantan en las intervenciones de cataratas. Cada

vez hay más desarrollo en el diseño de esas lentes, pero es necesario medir y evaluar el efecto del posicionamiento de la lente sobre la calidad óptica final. Hasta ahora no había manera de determinarlo.

P. ¿Hasta qué punto se están empleando ya estas técnicas en el tratamiento de los pacientes?

R. La aberrometría empieza ya a comercializarse y a formar parte del equipamiento de algunas clínicas oftalmológicas. De momento está muy ligada a la cirugía refractiva, aunque las aplicaciones son más amplias. Pero lo más importante es que nuestras investigacio-

nes están sirviendo para mejorar las técnicas quirúrgicas. Tanto para los clínicos, para las empresas que desarrollan técnicas de cirugía refractiva como para las que fabrican lentes intraoculares para la cirugía de cataratas.

P. ¿Aportan algo para defectos más comunes como la miopía o la presbicia?

R. Investigamos cómo se desarrolla la miopía y la presbicia. La miopía es un exceso de elongación del ojo en el eje horizontal y realmente no se sabe cuáles son las causas de su desarrollo. Queremos investigar si existe algún tipo de relación entre las aberraciones de alto orden y el desarrollo de la miopía. Disponemos de técnicas únicas desarrolladas en nuestro laboratorio que nos permiten estudiar con mucha precisión las propiedades de los componentes oculares. En cuanto a la presbicia, la pérdida de capacidad de acomodación para ver de cerca, tampoco se conoce muy bien cómo cambian las propiedades ópticas y físicas del cristalino durante el proceso de acomodación y cómo se alteran éstas en la presbicia.

P. ¿Han obtenido ya alguna respuesta?

R. En modelos animales, en los que la miopía se puede inducir si durante el desarrollo se coloca un oclusor delante del ojo que elimine el contraste y el detalle, es posible observar cambios ópticos y estructurales en el ojo en cortos periodos de tiempo. En estos modelos, el ojo comienza a crecer de forma desorbitada y en cuestión de semanas se puede llegar a 20 dioptrías. Por primera vez hemos visto en pollos cómo cambian las aberraciones oculares durante el desarrollo del ojo normal y del ojo miope.

P. Puesto que el cerebro no distingue entre real e imaginario, ¿sería posible que una persona que tenga la impresión real o simbólica de ver sin contraste haga que su cerebro envíe la orden al ojo de crecer y provoque la miopía?

R. Sí, en principio parece lógico pensar en esa posibilidad, pero hay investigadores que han hecho experimentos cortando el nervio óptico en animales, eliminando así toda posibilidad de que la información visual llegue al cerebro, y se ha visto que sigue apareciendo la miopía en presencia de una imagen retiniana degradada. Es decir, que es la propia retina la que analiza las imágenes y envía la señal de crecimiento del ojo, pero esto todavía está en proceso de investigación. Conocer las causas del desarrollo de la miopía es crucial para frenarla. Por el momento, la única alternativa es la corrección óptica del defecto mediante lentes oftálmicas, de contacto o intraoculares, o cirugía refractiva.

MOLECULAS

● Genes primitivos

La especie humana conserva características de los genes de ancestros muy antiguos que se han perdido en otras especies que evolucionan más rápidamente, han encontrado investigadores de Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL). Se han basado en la comparación de genes humanos con los del gusano marino *Platynereis dumerilii* y los de insectos (*Science*).

● Nanointeligencia

La nueva Plataforma Tecnológica de Nanoelectrónica e Integración de Sistemas Inteligentes (es-eniac-ssi) une empresas, asociaciones empresariales, centros tecnológicos, universidades y Administración con un objetivo común: incrementar la competitividad española en áreas de mercado con gran interés potencial como son la nanoelectrónica y los sistemas inteligentes integrados. La importancia de la recién creada plataforma, explican sus impulsores, radica en que estos sectores están viviendo una auténtica revolución y su evolución tendrá un gran impacto en la economía y la sociedad.

● El color del vino

Tres científicos de la Universidad de Navarra han realizado un estudio sobre la influencia de determinados metales en la coloración del vino y concluyen que una leve alteración de estos elementos modifica sustancialmente ciertos aspectos de la calidad de los caldos. El color es uno de los parámetros esenciales de los vinos que permiten medir su excelencia. Los investigadores, que presentarán su trabajo en *Analytica Chimica Acta*, se centraron en uvas tempranillo.

● Ley cuántica

Investigadores de España y de Alemania han descubierto un nuevo fenómeno físico macroscópico gobernado por una ley cuántica: la deflagración magnética cuántica. Los responsables del trabajo son Javier Tejada (Universidad de Barcelona) y Paul Santos (Instituto Paul Drude, Berlín) (*Physical Review Letters*).

● Hormona de ternura

La ausencia de ternura en el cuidado de los niños en algunos orfanatos de Rusia y Rumania parece ser el factor que ha permitido a unos investigadores estudiar la base hormonal de la relación madre-hijo. Los científicos, de la Universidad de Wisconsin (EE UU), han estudiado los niveles de dos hormonas: la oxitocina y la vasopresina, diferentes en niños adoptados procedentes de esos países respecto a otros niños (PNAS).

El análisis exhaustivo de la actualidad económica y empresarial.



Negocios
Cada domingo, con EL PAÍS.

EL PAÍS