

# Sesión Plenaria

17-02-2012 • 14:30 - 16:00 → Sala N-103 + N-104 (Auditorio)

## Soluciones premium: ¿realidad o ficción?

Actualmente, debido a los avances en instrumentación (topografía corneal, aberrometría ocular, etc), es posible detectar y cuantificar ciertas imperfecciones del ojo humano, como el nivel de sus aberraciones o del scattering ocular. Por otra parte, la aspiración del amétrope y de los profesionales de la visión es la de obtener unos y proporcionar otros, no solo una adecuada cantidad de visión (20/20), sino también una alta calidad visual (buena visión nocturna, adecuada discriminación cromática, mejora del contraste, etc).

La mejora en la mencionada calidad de visión está directamente relacionada con la corrección de los factores ópticos que la limitan (difracción, scattering y aberraciones). Así, se conoce la influencia negativa en la calidad visual de de-

terminadas aberraciones, que existen incluso en el ojo no patológico, como por ejemplo la aberración esférica.

Corregir esta u otras aberraciones de las que se conoce su influencia negativa es un objetivo de muchas compensaciones ópticas actuales. Y la industria está presentando, cada vez con más frecuencia, soluciones en esta línea. Por el valor añadido que aportan estas compensaciones ópticas se las denominan genéricamente como soluciones Premium. La sesión plenaria versará sobre ellas y se analizarán tanto las correspondientes a la óptica oftálmica como a la de contacto y a la cirugía refractiva corneal e intraocular. El límite de la mejora en la calidad visual del sistema visual humano y de las opciones de compensación actuales también será objeto de debate.

**Moderador:** David Piñero Llorens



José Alonso Fernández

*Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid y catedrático de la Escuela Universitaria de Óptica, ocupa el cargo de subdirector de Investigación y Tercer Ciclo de dicha institución. José Alonso ha sido profesor invitado de Varilux University, ha trabajado en proyectos de I+D con algunos de los principales fabricantes de lentes en España y Estados Unidos, y ha participado como coautor en más de 50 publicaciones en revistas científicas internacionales y en 8 patentes. Además, en 2006 participó en la creación de IOT S.L., empresa centrada en I+D que se dedica al diseño de lentes oftálmicas avanzadas.*

### Lentes oftálmicas

#### OBJETIVO GENERAL

Entender la diferencia de prestaciones entre los diferentes tipos de lentes oftálmicas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender las características que definen una lente progresiva y determinan sus prestaciones.
- ¿Qué aporta la tecnología free-form al sector oftálmico?
- Prestaciones máximas esperables de las diferentes tecnologías de fabricación.



## RESUMEN

La proliferación de diseños de lentes oftálmicas progresivas y monofocales, junto con la irrupción en el sector de la tecnología free-form y las capacidades de personalización, han dado lugar a un notable grado de confusión en los profesionales responsables de la prescripción de lentes oftálmicas.

En los últimos años, se dan de forma habitual casos de pacientes que se adaptan peor a sus nuevas lentes personalizadas de última generación que a las lentes que llevaba anteriormente, con un diseño en teoría menos avanzado. Aún más habitual es dar con pacientes que, adaptándose bien a la nueva compensación, consideran injustificado el precio que pagaron por la misma.

Los diseñadores han utilizado durante los últimos 25 o 30 años un conjunto de propiedades ópticas y geométricas más o menos relacionadas con la calidad de una lente oftálmica, y el uso continuo de estos términos en diferentes situaciones y bajo diferentes supuestos (a menudo utilizados de forma imprecisa en reclamos comerciales), ha producido mucha confusión e incertidumbre a la hora de valorar la importancia real de cada una de ellas en cada caso concreto. Ejemplos de estas características son: asfericidad, binocularidad, aberraciones de tercer orden, diseños de cara interna o externa, personalización, etc.

El objetivo de la charla es dar un rápido repaso a la influencia real de las propiedades ópticas y geométricas que realmente pueden utilizarse como parte de un diseño. En esta discusión son especialmente importantes las lentes progresivas, entre las cuales es más probable que los usuarios encuentren diferencias significativas de una adaptación a otra. Es muy importante entender que las aberraciones de una lente progresiva tienen dos fuentes diferentes, perfectamente identificables y que deben estudiarse por separado: las aberraciones derivadas del diseño, de origen geométrico y ocasionadas por la variación de potencia, y las aberraciones oblicuas, de origen óptico, comunes a todas las lentes oftálmicas y ocasionadas por la incidencia oblicua de la luz sobre las superficies de la lente. En la charla se cuantifican los dos tipos de aberraciones, se explican las técnicas para controlar unas y otras y se especifica con rigor hasta qué punto pueden ser reducidas.

La charla termina con una tabla en la que, de forma estadística, se presentan las prestaciones máximas que pueden esperarse de una lente oftálmica según las tecnologías de diseño y fabricación que se han utilizado para la misma. Esta tabla permite al óptico-optometrista, como responsable de la prescripción de lentes oftálmicas, valorar la conveniencia de un tipo u otro de tecnología o diseño en cada caso particular.


**Raúl Martín Herranz**

*Diplomado en Óptica y Optometría, master en Optometría y Ciencias de la Visión, master en Investigación en Ciencias de la Visión y doctorado en Ciencias de la Visión por la Universidad de Valladolid, actualmente ejerce como profesor de Optometría en dicha universidad y como coordinador de la Unidad de Optometría del IOBA. Su actividad investigadora se centra en el efecto del uso de lentes de contacto sobre la superficie corneal, la evaluación de nueva tecnología y equipos de exploración oftálmica y la innovación docente para el aprendizaje de Optometría.*

## Lentes de contacto

### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al óptico optometrista una reflexión crítica sobre los cambios y avances tecnológicos en el ámbito de la contactología que han supuesto la aparición de nuevos productos que proporcionen servicios de valor añadido y servicios para mejorar la calidad de vida de los usuarios de lentes de contactos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la evolución de los materiales disponibles para la fabricación de lentes de contacto, su repercusión sobre la fisiología corneal y su relación con las complicaciones asociadas con el uso de lentes de contacto a largo plazo.
- Discutir las aplicaciones disponibles, en investigación y disponibles clínicamente para la mejora de la función visual con el uso de lentes de contacto y aportar nuevas funcionalidades o indicaciones al uso de lentes de contacto.
- Reflexionar la repercusión profesional en la exploración (selección de diferentes técnicas de exploración oftálmica) para la elección, indicación, revisión y seguimiento del tipo de lente de contacto más adecuada a cada usuario de lentes de contacto, mejorando el servicio profesional.

### RESUMEN

El uso de lentes de contacto como método para la compensación de las ametropías es una alternativa segura y empleada por millones de personas en todo el mundo desde hace más de 50 años. Sin embargo, desde la aparición de las primeras lentes de contacto duras a mediados de los años 40 de mano de Newton Wesley y George Jessen, así como de los hidrogeles 10 años después de la mano de Otto Wichterle, se han producido numerosos e importantes avances que permiten mejores materiales, diseños, sistemas de fabricación, productos de limpieza y mantenimiento, técnicas de exploración y análisis ocular, etc., que han supuesto un cambio en el ejercicio profesional del óptico-optometrista.

Las lentes de contacto de baja permeabilidad al oxígeno provocan diferentes complicaciones y efectos secundarios sobre la fisiología del polo anterior, incluidos fenómenos inflamatorios o inmunológicos tanto a nivel corneal como conjuntival, entre los que destaca por su gravedad la aparición de queratitis infecciosa. Por el contrario, los materiales de alta permeabilidad al oxígeno han mejorado el nivel de hipoxia relacionado con su uso, si bien la disminución de efectos adversos es controvertida dependiendo del régimen de uso, ya sea diario o prolongado.

Además, los avances en equipos de exploración oftálmica (topografía corneal, aberrometría ocular, tomografía de coherencia óptica, etc.) permiten mejorar la exploración del ojo humano, cuantificando sus aberraciones, o del scattering ocular, permitiendo evaluar la función visual y el efecto de su



uso. Además, numerosos equipos de exploración oftálmica ofrecen técnicas de ayuda para la adaptación de lentes de contacto, especialmente en lentes permeables a los gases.

Sin embargo, el objetivo final del uso de lentes de contacto es proporcionar una buena agudeza visual, principalmente mediante la compensación de las ametropías y demás defectos de la visión, como aberraciones oculares secundarias a diferentes condiciones como patologías corneales (queratocono) o diferentes procedimientos quirúrgicos (cirugía refractiva corneal u otras). En estos casos, el uso de determinados tipos de lentes de contacto permite mejorar la función visual, suponiendo una mejora en la agudeza visual obtenida con correcciones convencionales como lentes oftálmicas. Aunque se están proponiendo nuevas indicaciones para su uso, como la reducción temporal de las ametropías (ortoqueratología) o su aplicación para la mejora de la cicatrización corneal en determinados procedimientos quirúrgicos, la liberación prolongada de fármacos o la medida de la presión intraocular.

En conclusión, las indicaciones para el uso de lentes de contacto han evolucionado, al igual que lo han hecho las técnicas para su fabricación o para la exploración oftálmica, proponiéndose nuevos productos de valor añadido genéricamente denominados "soluciones Premium". Sin embargo, es importante una reflexión crítica de las mejoras que se ofertan, su alcance y su relación coste/beneficio para identificar la mejor alternativa de solución para cada caso con una exploración optométrica completa, que permita mejorar la calidad de vida de los usuarios, así como mejorar el nivel de calidad dispensado en los gabinetes de Óptica y Optometría.



**Juan Carlos Nieto Fernández**

*Diplomado en Óptica y Optometría y master en Optometría y Ciencias de la Visión por la Universidad de Valencia, actualmente finaliza su tesis doctoral en Optometría y Ciencias de la Visión en dicha universidad. Juan Carlos Nieto ha ejercido como profesor asociado en el Departamento de Óptica de la Universidad de Valencia y como profesor externo en la Universidad Complutense de Madrid. En la actualidad, imparte docencia como profesor externo en la Universidad de Valladolid (IOBA) y en la Universidad Europea de Madrid, en el Máster Oficial en Investigación y el Máster Oficial en Córnea y Lentes de Contacto.*

## Cirugía refractiva

### OBJETIVO GENERAL

Exponer los avances experimentados recientemente por la cirugía refractiva corneal e intraocular, especialmente los relacionados con la mejora de la calidad visual.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los factores ópticos responsables de la degradación de la calidad de la imagen retiniana, así como su cuantificación clínica.
- Analizar la utilidad clínica que presenta la medida de la calidad óptica del ojo en el contexto de la cirugía refractiva corneal con láser excímer.
- Valorar el beneficio clínico del conocimiento de la calidad óptica del ojo en la selección de la lente intraocular (LIO) en la cirugía de la catarata.

### RESUMEN

El ojo no es un sistema óptico perfecto, sino que presenta un poder de resolución limitado. Conocer el recorrido que experimenta una escena capturada por el sistema óptico ocular



en el espacio objeto hasta que finalmente es procesada en el córtex primario permite comprender el doble deterioro que sufre la calidad de la imagen percibida. Por un lado, los factores ópticos (aberraciones, difracción y dispersión "scatter") son los responsables de la degradación en el trayecto desde la pupila de entrada hasta la retina, y los factores neurales (tamaño y distribución de los fotorreceptores, integridad de la vía visual, etc.) de la degradación en el trayecto desde la retina al córtex visual primario. Será sobre el grupo de factores ópticos sobre los que se podrá actuar para atenuar su impacto sobre la calidad de la imagen retiniana.

Los continuos avances experimentados por los sistemas de diagnóstico han permitido analizar, de forma objetiva y cuantitativa, la calidad óptica que presenta cada paciente. Este hecho ha hecho posible, por un lado, conocer el compromiso o impacto que genera la parte óptica del ojo sobre la calidad de la imagen percibida, y, por otro, diagnosticar de forma subclínica o incipiente alteraciones patológicas que generan un cambio significativo en la calidad óptica del ojo, como el queratocono, el síndrome de ojo seco o la catarata, entre otros.

Aplicado a la cirugía refractiva, el conocimiento global de las propiedades ópticas del ojo más allá del defecto esférico cilíndrico ha supuesto un cambio conceptual en la cirugía refractiva moderna. Dichas propiedades ópticas son incorporadas a las nuevas plataformas de láser excímer, obteniéndose tratamientos en los que la interacción del láser con el tejido corneal es totalmente individualizada y selectiva (tratamientos customizados o personalizados), con el fin de que el resultado postoperatorio no sea solo la emetropía, sino la obtención de un aumento del contraste de la imagen retiniana y, por tanto, una calidad visual excelente. Para que estos resultados sean óptimos y efectivos, ha sido necesaria una paralela evolución de las nuevas generaciones de láser Excímer, capaces de incorporar sistemas de control y seguimiento ocular dinámico que garanticen la correcta posición del ojo durante la aplicación del láser.

No menos importante resulta la información de la calidad óptica del ojo en la cirugía intraocular. Fruto de este conocimiento, cada vez es más frecuente el implante de modelos de lentes intraoculares (LIOs) esféricos, que permiten compensar la ligera aberración esférica positiva que presenta la córnea y obtener un sistema óptico postoperatorio con un menor volumen de aberración esférica, que contribuya a una mayor calidad visual postoperatoria. Por otro lado, el conocimiento de la diferente respuesta del ojo dependiendo de la cromaticidad del estímulo ha hecho posible la reciente aparición de diseños de LIO acromáticos, que reducen el impacto de la aberración cromática sobre la calidad óptica del ojo.

Por tanto, la cirugía refractiva moderna (tanto corneal como intraocular) ha experimentado un salto cualitativo muy importante en los últimos años con la evolución de los nuevos instrumentos de diagnóstico y tratamiento. En la cirugía refractiva clásica la emetropía era el único objetivo. En la actual, es un objetivo más.


**Rafael Navarro Belsué**

*Doctorado por la Universidad de Zaragoza, actualmente es profesor de investigación en el ICMA, centro mixto del CSIC y la Universidad de Zaragoza. Navarro Belsué ha sido director del Instituto de Óptica "Daza de Valdés" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en Madrid, autor de 12 patentes e investigador principal en 13 proyectos y siete contratos de I+D con la industria. Sus principales campos de investigación son la óptica fisiológica (calidad de imagen del ojo), la visión humana y artificial, el tratamiento y análisis de imagen y los instrumentos ópticos.*

## El límite de las soluciones Premium

### OBJETIVO GENERAL

Concienciar al óptico-optometrista de que existen limitaciones físicas y fisiológicas fundamentales que no pueden evitarse, lo que implica necesariamente que muchas de las promesas que ofertan las soluciones denominadas "Premium" son a menudo irrealizables, o funcionan a costa de empeorar otras funciones visuales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recordar al óptico-optometrista que debe tener siempre presente que quien ve es el cerebro y no el dioptrio ocular, cuya función es únicamente proyectar la imagen de la escena sobre la retina.
- Establecer las diferencias y similitudes entre el poder resolutivo óptico, retiniano y cortical (cerebro) y su relación con la agudeza visual.
- Conocer las principales limitaciones de las soluciones Premium tanto en lo que se refiere a la llamada "supervisión" como al tratamiento de la presbicia.

### RESUMEN

Existen en la actualidad un buen número de soluciones "Premium" encaminadas a mejorar la calidad óptica del ojo, incluso superando en teoría la calidad de ojos normales totalmente sanos (supervisión). En un número creciente de casos (lentes multifocales, etc.), el objetivo es restaurar la función acomodativa que se pierde irremisiblemente con la edad. Al hablar de estas soluciones, es preciso tener en cuenta que existen limitaciones físicas fundamentales, tanto internas como externas al ojo, que son imposibles de evitar, y que podemos clasificar en ópticas, neuronales y condiciones ambientales y de iluminación cambiantes.

En primer lugar, hay que considerar que el cerebro es quien juega el papel más importante en la visión, mientras que podemos considerar al ojo como un apéndice de aquel. En el ojo, la retina está a su vez compuesta por neuronas especializadas y nuestras capacidades visuales (plenas, en iluminación fotópica) dependen fundamentalmente de tan solo unos 4.5 millones de conos y un número inferior (1 millón) de células ganglionares, cuyos axones forman el nervio óptico y transmiten la información al cerebro. El número y densidad de estas neuronas es lo que en definitiva limita la agudeza visual (de forma similar a los megapixel de nuestra cámara fotográfica) y muchas de las capacidades visuales más importantes. La calidad óptica de un ojo sano emétrope (o bien corregido) es suficiente para alcanzar la agudeza visual máxima impuesta por las neuronas de la retina y el cerebro.

Se ha demostrado experimentalmente en varios laboratorios que el beneficio que se obtiene al corregir todas las aberraciones (de alto y bajo orden) es más bien modesto, y además desaparece en cuanto el nivel de iluminación no es fotónico.



Además existen limitaciones ópticas. Una de las mayores consiste en que la tolerancia al descentramiento es muy baja (incluso inferior al milímetro), lo cual hace que en muchos casos la solución Premium sea claramente peor que la estándar en la práctica. Las limitaciones ópticas afectan de manera especialmente significativa a las lentes bifocales o multifocales. El cristalino humano es un maravilloso ejemplo de óptica adaptativa, puesto que es capaz de cambiar su potencia para enfocar objetos tanto cercanos como lejanos o intermedios en tiempo real.

Por el contrario, en las soluciones multifocales solo una parte de la luz estará enfocada, mientras que el resto estará desenfocado, causando una pérdida de contraste en la imagen retiniana y, por lo tanto, un deterioro de la calidad de visión. Por este motivo, mientras no dispongamos de la tecnología adecuada para cambiar la potencia de las lentes oftálmicas en tiempo real, no existirá una solución 100% satisfactoria para la presbicia.