



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



# *Investigación en el Laboratorio de Ciencias de la Visión y Aplicaciones*

[www.ugr.es/~labvisgr](http://www.ugr.es/~labvisgr)

Rosario G. Anera, José Ramón Jiménez, Carolina Ortiz,  
Carlos Salas, José Juan Castro, Raimundo Jiménez,  
Margarita Soler, Sonia Ortiz, Miriam Casares, Aixa  
Alarcón (Abbot Medical Optics, Holanda), Luis Jiménez  
del Barco y Enrique Hita

Integrado en el **Grupo de Óptica** de Granada (**FQM-151**)

Surge tras varios años de investigación en Óptica Fisiológica, en concreto en **Física de la fotoablación corneal (cirugía refractiva)**, poco a poco se han ido incorporando nuevas líneas de investigación dentro del mundo de la

## Física de la visión

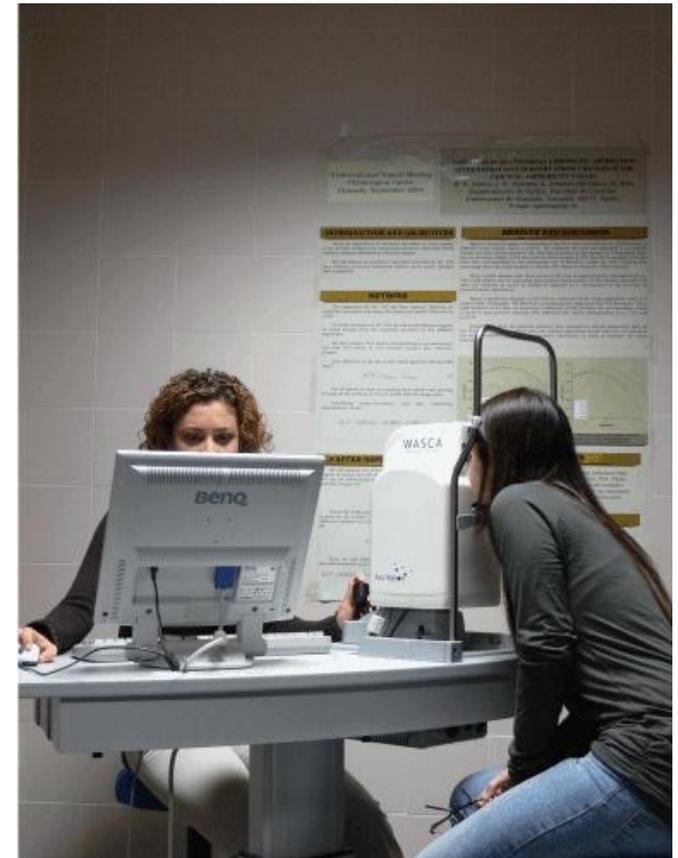
Últimos 10 años:

- Más de 50 artículos impactados en Física, Óptica, Oftalmología, Cirugía, Ergonomía, Ingeniería industrial, etc.
- 5 tesis doctorales, 4 en desarrollo
- Financiación:
  - Pública: 5 proyectos del Ministerio, 2 Junta Andalucía, 4 Redes Nacionales, beca FPU
  - Privada: Fundación ONCE (Organización Nacional Ciegos España), Clínica Novovisión, Novoftal, Johnson&Johnson,

## Del laboratorio a la clínica oftalmológica

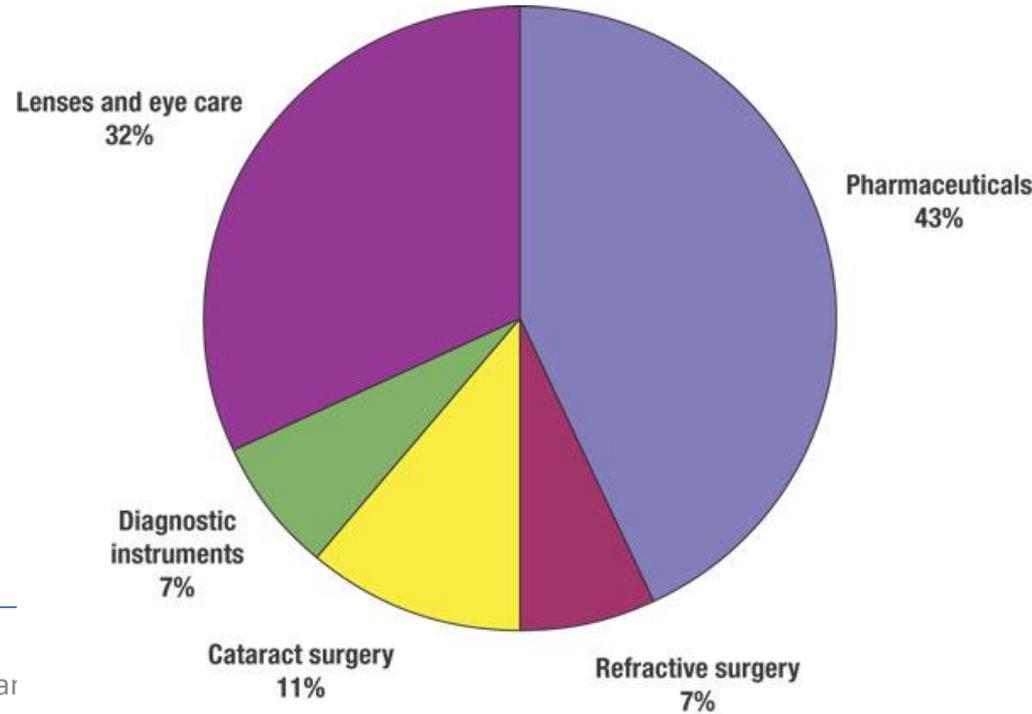
La **óptica visual** es un área de investigación muy tecnológica y dinámica

Relativamente rápida aplicación de las tecnologías a la clínica



## Del laboratorio a la clínica

-Temas de **gran interés científico, tecnológico y económico** por la enorme inversión que se realiza en todo el mundo en estos campos (el mercado mundial de productos oftalmológicos supera los 22 billones de dólares anuales y crece un 10% cada año).



---

## Principales Objetivos de nuestra Investigación:

-Desarrollo y evaluación de nuevos algoritmos de ablación multifocales y diseño teórico de nuevas lentes intraoculares multifocales para presbicia.

La presbicia afecta al 100% de la población >45 años

Hay 200 millones de présbitas en Europa, y 1500 millones en el mundo

-Evaluación del rendimiento visual y calidad óptica ocular tras diferentes técnicas quirúrgicas.

Cada año se realizan 14 millones de intervenciones de cataratas en el mundo

- Caracterización exhaustiva de la función visual en situaciones cotidianas, como la conducción.

---

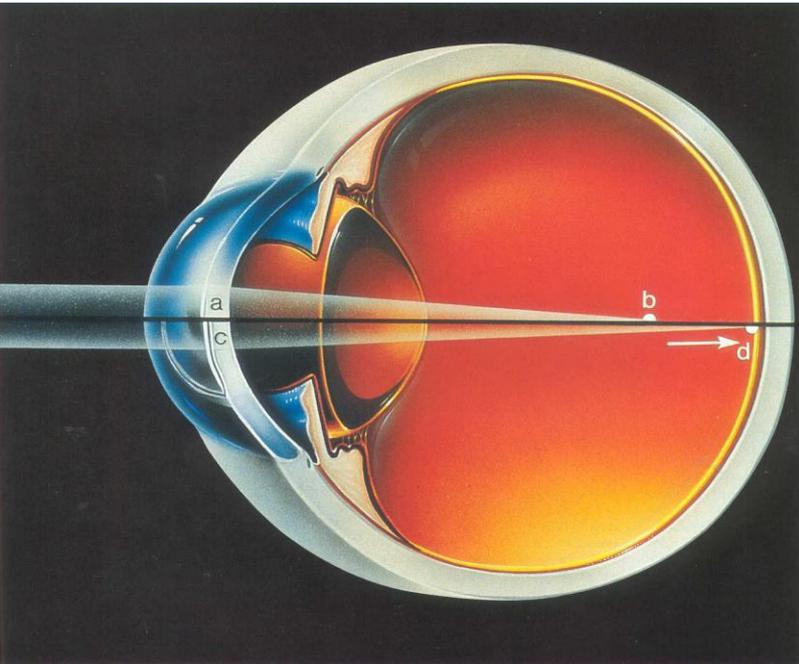
**OBJETIVOS: Avanzar en la transferencia del conocimiento en el campo de la Física de la Visión a áreas aplicadas como la Oftalmología Clínica y la Optometría**

- Aportaciones a **ciencia básica** (Impacto científico: artículos de alto impacto, congresos, dirección de Tesis Doctorales, etc).
- Aportaciones a la **industria** (Impacto técnico: patentes, licencias, colaboraciones con empresas, etc).
- Aplicaciones clínicas** (Impacto Clínico: desarrollo de nuevos tests de exploración del sistema visual, nuevos protocolos de examen visual, etc.) pueden ser muy importantes ya que cualquier aspecto que ayude a mejorar la calidad visual de la sociedad tendrá **aplicaciones clínicas inmediatas**. De hecho, **uno de los objetivos estratégicos del Programa Horizonte 2020 es que los resultados estén dirigidos a crear un beneficio directo a los ciudadanos europeos**. Según este programa, se presta especial atención a los retos que plantea el ENVEJECIMIENTO, por ejemplo, estudiamos distintos modos de compensar clínicamente la PRESBICIA (afecta al 100% de la población mayor de 45 años).

## 1. Física de la fotoablación corneal

- Optimización de los algoritmos de ablación láser incorporando diversos factores para mejorar la predicción de la forma corneal post-quirúrgica (mejorar emetropización y corrección de aberraciones oculares).
- Factores de ajuste para algoritmos de ablación.
- Estudios de rendimiento visual tras cirugía refractiva.
- Comparación de lasik con otras técnicas de emetropización.
- Desarrollo y caracterización de algoritmos de ablación para corrección de presbicia.

# 1. Física de la fotoablación Corneal



láser excímero ArF ( $\lambda=193$  nm),  
 $F_{th}$ : exposición radiante umbral: 50 mJ/cm<sup>2</sup>  
 $d_p$ : profundidad de ablación por pulso:

$$d_p = m \cdot \ln \left( \frac{F_0}{F_{th}} \right)$$

Factor de corrección para el algoritmo de ablación considerando las **pérdidas por reflexión** y por la **incidencia no normal** del láser sobre la córnea:

$$\rho(a, y, R, Q) = (1 - 0.00435a) - \left( \frac{ay^2}{2R^2} \right) + \left( \frac{a(0.232 - 0.5(1 + Q))y^4}{R^4} \right)$$

$$a = 1 / \ln(F_0 / F_{th})$$

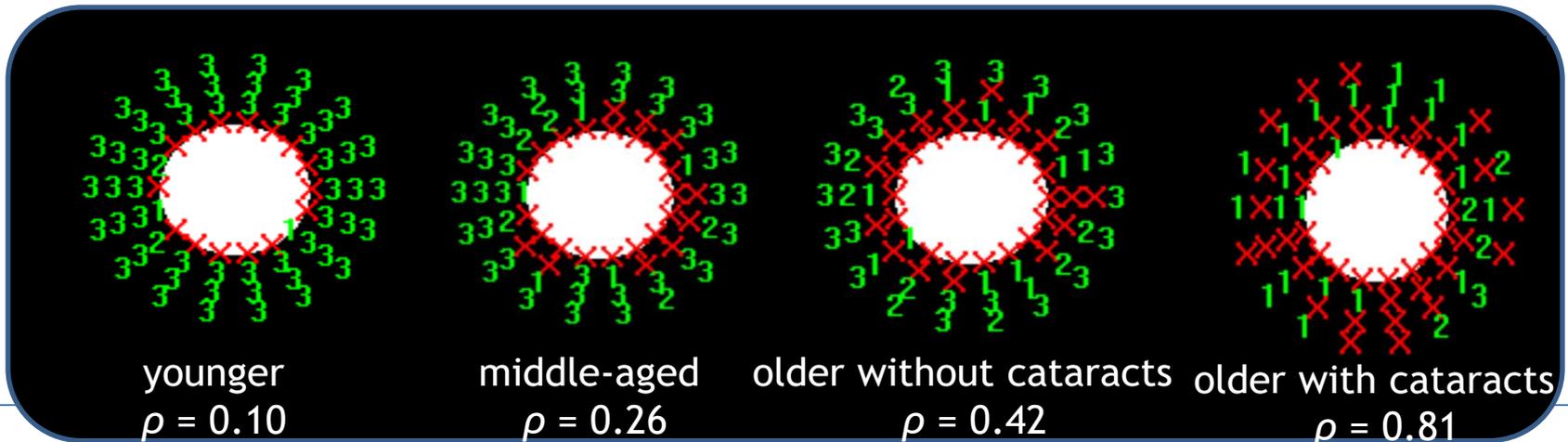
## 2. Visión Binocular

Muy importante aunque muchos trabajos clínicos y experimentales se limiten a condiciones monoculares.

- **Objetivo:** cuantificar el rol de las diferencias interoculares en la función visual binocular.
- **Procedimiento:** estimar las **diferencias interoculares** en distintos parámetros (RMS, aberraciones oculares, asfericidad corneal, etc.) y correlacionarlos con funciones psicofísicas como la sensibilidad al contraste, la estereoagudeza o la disparidad máxima.

### 3. Calidad óptica y visual en patologías oculares: Cataratas, Degeneración macular asociada a la edad (DMAE), Queratitis, etc.

Hemos desarrollado un programa (freeware), **Halo v.1.0 Software**, que permite cuantificar la influencia de halos percibidos por un sujeto mediante el índice de alteración en condiciones de baja iluminación (*Disturbance Index*).



### 3. Calidad óptica y visual en patologías oculares: Degeneración macular asociada a la edad (DMAE) y Queratitis.

- Objetivo: profundizar en el estudio de la baja visión
- Resultados obtenidos:
  - Caracterización de la calidad visual en sujetos con **DMAE**: (*Ortiz et al., Current Eye Research, 2010 35: 757-761 (2010)*)



Doble paso (OQAS) 4 mm.  
Izq: ojo sano  
Dcha: DMAE incipiente

## 4. Epidemiología de la Miopía

- **Objetivo:** caracterizar la **prevalencia de errores refractivos** en distintos lugares del mundo, con costumbres y hábitos de vida (y, por supuesto, visuales) muy diferentes.

¿Qué parámetros contribuyen a que en unas sociedades se desarrolle más fácilmente la miopía que en otras?

ONG: Mira por sus Ojos

<http://miraporsusojos.blogspot.com/>

Cooperación Internacional



## 5. Calidad óptica/visual/conducción

- Objetivo: relacionar qué parámetros de la función visual tienen efectos en una tarea concreta: la conducción.  
¿Cómo influye la ingesta de alcohol, patologías, cansancio, etc.?,



Simulador de conducción



Año Internacional de la LUZ: <http://www.luz2015.es/>

Sociedad Española de Óptica:

<http://www.sedoptica.es/SEDO/index.html>

**Comités:** ciencias de la visión, color, enseñanza de la óptica, espectroscopía, optoelectrónica, técnicas de la imagen, óptica cuántica no lineal,

Lista de distribución: **Optired**, <http://www.sedoptica.es/SEDO/optired.html>

**Salidas profesionales:** **MUCHAS!:** Empresas (diseño de lentes oftálmicas, de contacto, intraoculares, de algoritmos de ablación, calibrados...). **Investigación:** técnicas quirúrgicas, acomodación, presbicia, etc.

