MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2015/16

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Comportamiento de los fotorreceptores de la retina como guías de onda ópticas: fundamentos biofísicos

Tutor (Nombre y e-mail): María Luisa Calvo Padilla. e-mail: mlcalvo@ucm.es

Departamento: Óptica

Centro: Facultad de Ciencias Físicas

Resumen:

En 1957, J. M. Enoch y G. Fry publicaron un artículo pionero [1], que constituye la primera evidencia experimental, mediante el diseño de una antena cónica estudiada en el rango de las microondas, del comportamiento de los fotorreceptores de la retina como guías de onda ópticas. Posteriormente, en 1960, J. M. Enoch observó el mosaico de la retina de un vertebrado superior, donde se detectaba un fenómeno de confinamiento de la luz en la estructura de los fotorreceptores [2]. A partir de estos trabajos pioneros se ha desarrollado una importante rama en Física de la Visión, denominada Óptica de Fotorreceptores donde se han establecido modelos y se han hecho comprobaciones experimentales [3]. Recientemente, la aplicación de los métodos de óptica adaptativa, desarrollados, por ejemplo, por Austin Roorda [4] y David Williams [5], han permitido realizar fotografías "in vivo" del fondo de ojo, con alta resolución, donde se aprecia la estructura del mosaico de la retina y el mencionado comportamiento de guías de onda de conos y bastones.
El estudio de este comportamiento es de gran relevancia para el avance en el conocimiento mas profundo del Sistema Visual Humano, incluido el diseño y desarrollo de técnicas de diagnóstico no invasivas, donde el estudio del fondo de ojo es un procedimiento necesario y hoy en día ampliamente aplicado [6].
En este trabajo se ofrece realizar una revisión de estas contribuciones y un estudio de los modelos matemáticos y su posible aplicación al desarrollo de las mencionadas técnicas de diagnóstico no invasivas.

Referencias

1.- J. M. Enoch, G. A. Fry, J. Opt. Soc. Am. vol.48, 899 (1958).
2.- J. M. Enoch, Science, vol. 133, 1353 (1961).
3.- M. L. Calvo, J. Limeres, Ver y Oir, vol. Octubre, 665 (2002).
4.- A. Roorda et al., Vision Research, vol. 41, 1291 (2001).
5.- A. Roorda, and D. R. Williams, J. Vis. 2(5), 404 (2002).
6.- K. Ratnam et al.,Invest Ophthalmol Vis. Sci., vol. 54, 5836(2013).

Observaciones:

Se recomienda que el alumno/a que realice este trabajo tenga conocimientos de óptica electromagnética, biofísica y física de la visión.