

RESUMEN

El objetivo de este Trabajo Fin de Carrera es simular el comportamiento de una superficie bizonal (formada por dos zonas ópticas cada una con su propia curvatura) utilizando un modelo sencillo de ojo y un desarrollo de trazado de rayos geométrico. Con esta superficie se pretende simular y comprender el mecanismo de corrección quirúrgica de la presbicia sobre el ojo humano.

El desarrollo del proyecto está centrado en el estudio de las imágenes de un punto objeto sobre el eje colocado a diferentes distancias del ojo y en distintas condiciones de iluminación (distintas aperturas pupilares). Para realizar el cálculo se han elaborado en MatLab un conjunto de programas específicos para este trabajo que nos han permitido simular un modelo geométrico de trazado de rayos. De esta forma, a un punto objeto le corresponde un diagrama de impactos sobre la retina, o mancha imagen, que es la versión realista del punto imagen. Para estos diagramas de impactos calculamos su histograma de distancias al eje o su densidad superficial de rayos.

El programa ha sido primeramente testeado sobre una sola superficie esférica y para objetos en el infinito observándose que los resultados son consistentes con la existencia de aberración esférica (objeto puntual en el eje). Este tipo de aberración contribuye a que los rayos más marginales corten al eje óptico mucho antes del plano imagen paraxial.

Posteriormente se analiza la superficie bizonal, en la que la zona interna de la pupila se dedica a una visión próxima y la zona periférica a visión lejana. De nuevo, los resultados, para todas las distancias y aperturas, son consistentes con el modelo, con la situación simulada y con el efecto de la aberración esférica.

Por último, a modo de aplicación del estudio realizado, se buscará una optimización sencilla del radio externo para compensar el efecto de la aberración esférica.