

Resumen

En el campo de la fotónica, los elementos ópticos difractivos han encontrado un gran número de nuevas aplicaciones en muchas áreas diferentes, que cubren todo el espectro electromagnético desde la microscopía de rayos X, hasta la formación de imágenes con THz. Lentes difractivas convencionales, como las placas zonales de Fresnel, son esenciales en muchos de estos sistemas de focalización y formación de imágenes, pero tienen limitaciones inherentes principalmente bajo iluminación policromática. Para superar algunas de estas limitaciones, se ha propuesto un nuevo tipo de lentes difractivas multifocales basadas en estructuras aperiódicas, las placas zonales fractales.

En esta tesis se presentan las propiedades de focalización de nuevas lentes difractivas diseñadas a partir de otras secuencias aperiódicas que mejoran el rendimiento de las placas zonales fractales ya conocidas. Las propiedades de focalización se han analizado teórica y experimentalmente. Para este último fin, se ha desarrollado expresamente un dispositivo experimental basado en un modulador espacial de luz de cristal líquido (SLM). Además, se discuten nuevas aplicaciones para estas lentes difractivas aperiódicas en el campo de la oftalmología como las lentes intraoculares y en el campo de la manipulación de objetos a escala nanométrica como las pinzas ópticas.