

INTRODUCCIÓN.

En estudios recientes se ha demostrado que los procesadores ópticos pueden ser usados para visualizar ciertas operaciones matemáticas complejas. En esta tesis se presenta un método óptico para generar variaciones en amplitud que son proporcionales a las soluciones de ciertas ecuaciones diferenciales.

El método óptico propuesto emplea filtros binarios que producen imágenes cuya variación en amplitud esta relacionada con la solución de dichas ecuaciones diferenciales.

En el capítulo 1 se discuten los conceptos básicos para esta tesis.

En el capítulo 2 se realiza una comparación de los resultados obtenidos considerando el fenómeno de difracción de Fraunhofer, en un procesador óptico (en esta discusión se considera un filtro parabólico infinitesimal) y la solución clásica a la ecuación paraxial de Helmholtz.

Ya que experimentalmente no es posible tener una abertura anular infinitesimal, en el capítulo 3 se analiza la influencia que tiene sobre la visualización óptica un filtro anular de ancho finito. Por lo que se analiza la influencia de un filtro anular binario en amplitud

Así mismo se extienden estos resultados, capítulo 4, para analizar un método óptico de visualización de la propagación en el espacio libre, de la ecuación de Helmholtz en el régimen no-paraxial, usando como referencia la solución que se obtiene al emplear un filtro circular.

.Posteriormente, en el capítulo 5, se propone analizar una interesante variante que trata de superar la mayor limitante de los filtros binarios, su baja captación luminosa. Para ello se considera que el filtro espacial circular presente una discontinuidad de fase, a lo

largo de un anulo con ancho infinitesimal. Al igual que en el caso del filtro anular binario en amplitud, se analiza la influencia del tamaño finito en el ancho del filtro y se presenta un método experimental para implantar el filtro anular binario en fase. Finalmente, en el capítulo 6 se analizan las posibilidades de visualizar, mediante un procesador óptico, soluciones a otras ecuaciones diferenciales. Se ejemplifica el uso de otras trayectorias, en el plano del filtro, para visualizar soluciones de la ecuación diferencial linealizada de Korteweg de Vries.