

# **Capítulo 1**

## **Introducción**

---

La holografía nos permite registrar y reconstruir frentes de ondas luminosos. En un holograma queda registrada información del campo luminoso tanto en amplitud como en fase, de tal forma que el campo luminoso reconstruido holográficamente es idéntico al campo luminoso que existía en el momento en el que se realizó el registro. Esto nos permite tener almacenados frentes de ondas que podemos reconstruir, sin la necesidad de que estos se estén emitiendo en ese instante.

En la interferometría holográfica física, se comparan dos o más frentes de ondas produciendo interferencia. En este método, al menos uno de los frentes de ondas a comparar ha sido registrado y reconstruido holográficamente. Este método proporciona patrones de interferencia en el que aparece una distribución de franjas dentro de una escala de grises. Estas franjas se producen por la variación de camino óptico recorrido entre los dos frentes de ondas que se comparan. A partir de la distribución de franjas, podemos medir la variación de los parámetros físicos que provocan esa diferencia del camino óptico recorrido entre los frentes de ondas. Estas medidas realizadas a partir del método de interferometría holográfica física serán de carácter cualitativo.

El desarrollo de las computadoras en las últimas décadas, proporcionando mayor velocidad de procesamiento y mayor capacidad de almacenamiento, así como el desarrollo de los sensores CCD, consiguiéndose cada vez más resolución en los registros digitales, han permitido la aparición de un nuevo campo de investigación consistente en la óptica digital. Combinando óptica digital y holografía, presentamos este estudio en el que expondremos su aplicación a la interferometría holográfica.

Aplicando técnicas de óptica digital, simularemos el método de interferometría holográfica en la computadora de forma rápida y precisa, de tal forma que las medidas de los parámetros físicos bajo estudio serán de carácter cuantitativo.

Dentro de la multitud de parámetros físicos que, al modificar su cuantía entre los dos estados bajo estudio, provocarían diferencia de camino óptico entre los dos frentes de ondas a comparar, hemos concentrado nuestros esfuerzos en la determinación del

campo de desplazamientos que sufre la superficie de un objeto opaco bajo la acción de una cargas.

En la estructura del documento de este proyecto, hemos clasificado los temas a tratar de forma escalonada. En el capítulo 2 empezamos dando unas nociones básicas de óptica general, seguido de una presentación de los principios en los que se basa la holografía, y finalmente, una explicación de su aplicación a la interferometría holográfica física. En el capítulo 3 veremos la aplicación de la óptica digital a la holografía y a la interferometría holográfica. El desarrollo teórico que se realiza en el capítulo 4 esta destinado a la determinación de los desplazamientos de la superficie de un objeto opaco usando interferometría holográfica digital. Basándonos en la teoría expuesta hasta el momento, presentamos en el capítulo 5 el sistema de cálculo desarrollado para la determinación de los desplazamientos. En el capítulo 6 se discuten los resultados, aportando conclusiones y posibles vías de desarrollo. Finalmente, en el capítulo 7 detallamos la bibliografía y referencias que han ayudado al desarrollo de este proyecto.