



Advisor: Dr. David Moreno Hernández

Committee Members: Dra. Amalia Martínez García
(Secretary)

Dr. Juan Antonio Rayas Álvarez
(Evaluator)

Dr. David Moreno Hernández
(Chairperson)

Thesis: "INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE HOLOGRAFÍA DIGITAL EN LÍNEA CON UN FRENTE DE ONDA ESFÉRICO COMO ILUMINACIÓN PARA DETERMINAR LA POSICIÓN, FORMA Y TAMAÑO DE OBJETOS MICROMÉTRICOS"

Summary:

El determinar la forma, posición y tamaño de partículas tiene numerosas aplicaciones en la industria por lo que hasta el día de hoy se siguen desarrollando diversas técnicas de medición. Una de las más utilizadas es la holografía digital en línea que resulta ser fácil de implementar y consigue varios micrómetros de resolución. Desde su descubrimiento en los años 50s la holografía ha traído beneficios tales como permitir realizar diversa clase de mediciones de muy alta precisión. Por ello, en esta tesis se presenta el desarrollo de un instrumento a partir de holografía digital en línea para extraer las propiedades de partículas antes mencionadas. Los hologramas se generaron iluminando con un diodo láser con longitud de onda de 655 nm una muestra con partículas, fueron grabados en una cámara digital de 1.12 μm de tamaño de píxel y procesados desde la tarjeta Raspberry Pi. Se utilizaron partículas de poliestireno, vidrio y aluminio de diferentes tamaños para generar diversos hologramas. Los hologramas fueron reconstruidos tomando como base matemática la integral de Fresnel Kirchoff y empleando un frente de onda esférico mediante la aproximación paraxial. En el proceso de reconstrucción se implementó un algoritmo de optimización para reducir el tiempo de procesamiento de los hologramas para finalmente extraer la forma, posición y tamaño de las partículas. La contribución de esta tesis es el desarrollo funcional de un instrumento para medición de propiedades de partículas para posteriormente poder realizar aplicaciones biomédicas.