



Advisor: **Dr. Geminiano D. Martínez Ponce**

Committee Members: **Dr. Geminiano D. Martínez Ponce**
(Chairperson)

Dr. Gerardo Gutiérrez Juárez
(DCI-UG,Secretary)

Dr. Noé Alcalá Ochoa
(Evaluator)

Thesis: **"MÉTODOS ÓPTICOS PARA LA DETECCIÓN DEL FENÓMENO FOTOACÚSTICO Y SU APLICACIÓN EN LA RECONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES"**

Summary:

El efecto fotoacústico es un fenómeno físico aplicado en, por ejemplo, la caracterización de materiales, pruebas no destructivas e imagenología biomédica. Desarrollar métodos innovadores para la detección de las señales ultrasónicas inducidas mediante la absorción de pulsos láser es determinante para ampliar el rango de operación de las pruebas fotoacústicas. En este trabajo, motivados por su sensibilidad y ancho de banda excepcionales, un conjunto de métodos ópticos para la detección de ultrasonido fueron explorados. Se evaluaron dos técnicas de detección localizada y un método de campo completo basado en un sistema Schlieren. Este último permitió capturar una instantánea del campo de presiones que se propagó desde la muestra hacia el medio circundante. Además, se implementó un algoritmo de reconstrucción de imágenes basado en la transformada de Radón para obtener el perfil de la fuente fotoacústica. La ventaja de la técnica propuesta es que permite formar la imagen del objeto a partir de una única captura. Las imágenes fotoacústicas obtenidas mediante este método muestran concordancia con la estructura de los especímenes analizados y reproducen las dimensiones del mismo. Por otro lado, se evaluó el desempeño de los métodos ópticos para la detección de señales fotoacústicas a escalas micrométricas. En este sentido, el efecto fotoacústico fue inducido al iluminar microesferas metálicas y las señales adquiridas mediante un sensor interferométrico de fibra óptica fueron analizadas en el dominio de la frecuencia, encontrándose una relación entre el tamaño de las muestras y los rasgos espectrales de las ondas. Además, se estudió la propagación de las ondas fotoacústicas en distancias cercanas a la muestra (sub-milímetro) detectándose fenómenos de conversión de modo así como efectos de campo cercano y difracción acústica. Estos resultados son relevantes para aplicaciones fotoacústicas donde la detección se realiza cerca de la muestra, tal como sucede en los sistemas microfluídicos.