



**Advisor:** Dr. Abundio Dávila Álvarez

**Committee Members:** Dr. David Moreno Hernández  
(Secretary)

Dr. José Samuel Pérez Huerta  
(Evaluator – UAZ)

Dr. Abundio Dávila Álvarez  
(Chairperson)

**Thesis:** " TÉCNICAS DE SPECKLE EN LA ESPECTROSCOPIA "

### Summary:

La interferometría estacionaria de speckle de sensibilidad de fase para la detección de cambios de longitud de onda en la escala femtométrica depende de las diferencias de trayectoria óptica (OPD, por sus iniciales en inglés de "Optical Path Difference") producidas por las múltiples reflexiones dentro de una esfera integradora (IS, por sus iniciales en inglés de "Integrating Sphere"). En este trabajo de tesis, las OPD se calculan utilizando un programa de trazo de rayos de una esfera de vidrio recubierta con pintura blanca, lo que muestra que los OPD resultantes se distribuyen aleatoriamente sobre el campo de visión de speckle pero con una curva característica que depende en gran medida de las dimensiones de la configuración óptica, el coeficiente de reflexión interna y el diámetro de la esfera integradora que combinados producen la sensibilidad de fase de la configuración óptica. También se muestra que la eliminación de las singularidades de los vórtices es necesaria para el cálculo del cambio de fase. Las simulaciones de trazo de rayos de la configuración óptica propuesta se confirman con los resultados experimentales de la implementación óptica. Esta técnica de interferometría de speckle estacionaria, describe una configuración óptica para la espectroscopía espacial, en la cual se muestra el uso de una esfera integradora para obtener la frecuencia espacial en un interferómetro tipo Mach-Zehnder. Se ha desarrollado una teoría que muestra el uso potencial de este enfoque con el fin de evitar los fenómenos de difracción y dispersión no lineal de los espectrómetros espaciales tradicionales basados en la difracción de las rejillas. Esta misma teoría, se puede utilizar para obtener la sensibilidad de nuevos diseños de interferómetros de speckle que mejoren las capacidades de detección para una aplicación particular en el campo de la espectroscopía.