



**Advisor:** Dra. Amalia Martínez García

**Committee Members:** Dr. Juan Antonio Rayas Alvarez  
(Secretary)

Dr. Manuel Servín Guirado  
(Evaluator)

Dra. Amalia Martínez García  
(Chairperson)

**Thesis:** "USO DE UN OBJETO INTERFERENCIAL Y DE UNA LONGITUD DE ONDA SINTÉTICA EN LA EVALUACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS"

**Summary:**

Las anomalías de los glóbulos rojos (RBC por sus siglas en inglés: Red Blood Cells) son síntomas significativos para la identificación de trastornos de la salud y varias enfermedades de la sangre, que implican la modificación de los parámetros y características biofísicas de dichas células, por lo cual el análisis de la morfología de los RBC es de gran importancia. En este trabajo de tesis se presenta un sistema óptico que utiliza un objetivo interferencial Mirau para evaluar la microtopografía de glóbulos rojos presentes en una muestra correspondiente a una gota de sangre humana. En dicho sistema óptico se implementa el algoritmo de desplazamiento de fase llamado 8-Bell6 para la recuperación del mapa de fase de la muestra. En conjunto se aplica un método de desenvolvimiento de fase de tres longitudes de onda para eliminar ambigüedades de fase de  $2\pi$ . Las longitudes de onda utilizadas corresponden a una fuente de luz constituida por tres diodos emisores de luz (también conocido por la sigla LED, del inglés light-emitting diode) que emiten a tres longitudes de onda diferentes: 459.7, 512.8 y 637 nm. Para evitar cruzamiento en las señales capturadas por la cámara CCD presente en el sistema óptico, se realiza una compensación del ruido cruzado. El sistema óptico se caracteriza mediante la medición de una película delgada de aluminio cuyo espesor obtenido es de  $1.082 \mu\text{m}$ , obteniendo un error relativo de las mediciones con el sistema óptico de 1.45%. La microtopografía se evalúa para diez de los RBC observados en la muestra, presentando la reconstrucción 3D de la forma de los glóbulos rojos, así como el perfil de dos diámetros perpendiculares entre sí. Los valores de diámetro y espesor obtenidos entran en el rango reportado en la literatura sobre morfología de glóbulos rojos