



**Advisor:** **Dr. Carmelo Rosales-Guzmán**

**Committee Members:** **Dr. Carmelo Rosales-Guzmán**  
(Chairperson )

**Dr. Rafael Espinosa Luna**  
(Secretary)

**Dr. Roberto Ramírez Alarcón**  
(Evaluator)

**HACES HÍBRIDOS VECTORIALES HERMITE-LAGUERRE-GAUSS CON MAYOR RESISTENCIA A LA TURBULENCIA ATMOSFÉRICA**

**Thesis:**

**Summary:**

En este trabajo se generó, de manera experimental, un nuevo tipo de haz vectorial híbrido, llamado "Hermite-Laguerre-Gauss (HLGVB)", en presencia de la turbulencia atmosférica. Para su generación, se implementó el uso de un montaje óptico que consta principalmente de un láser He-Ne como fuente de luz, un dispositivo de modulación espacial de cristal líquido SLM y un interferómetro de camino común tipo Sagnac. Para darle forma y estructura a los modos vectoriales, se implementó la técnica de holografía digital utilizando el método de modulación compleja de amplitud y en conjunto con el software Matlab. Posteriormente, se hizo un análisis para determinar qué modos Hermite-Gauss forman una base ortonormal con los modos Laguerre-Gauss y junto con su valor de orden de modo, se clasificaron en una tabla. Con este análisis, se determinó una ecuación matemática para describir a los HLGVB y se realizaron simulaciones numéricas en Matlab para estudiar su forma, fase y distribución en el grado de libertad de polarización en diferentes planos transversales a lo largo de su propagación. Para caracterizar a los haces vectoriales HLGVB, se implementó la técnica de propagación digital para analizar a los modos vectoriales en diferentes planos en función de la distancia de Rayleigh. Seguidamente, se implementó el modelo matemático de Kolmogorov para estudiar a los haces híbridos HLGVB en presencia de la turbulencia atmosférica y con el valor del factor de calidad vectorial (Vector Quality Factor, VQF), se determinó su resistencia a diferentes valores del radio Streh (SR). Finalmente, se utilizó la técnica de polarimetría digital de Stokes para caracterizar el grado de libertad de polarización. Los resultados experimentales obtenidos muestran una similitud con las simulaciones numéricas, lo que el método empleado fue exitoso para la generación de este nuevo tipo de haz vectorial híbridos HLGVB.