



GENERACIÓN DE HACES INCE-GAUSS VECTORIALES Y SU REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA

Dayver Daza Salgado², Dayver Daza Salgado² y Carmelo Rosales-Guzman²

1 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UMSNH, 2 Centro de Investigaciones en Óptica, A. C..
eduardo.tututi@umich.mx

La luz estructurada abarca los campos escalares (con distribución de polarización homogénea) y vectoriales (con distribución de polarización no homogénea), los cuales, a su vez representan el estado más general de la luz. La luz estructurada se obtiene por medio del control de los diferentes grados de libertad de la misma, como por ejemplo, su polarización, su forma espacial, su frecuencia entre otras; logrando así una serie de estructuras o «formas» complejas de la luz. El grado de libertad espacial está definido por los diferentes conjuntos de soluciones a la ecuación de onda, ya sea en su forma exacta o paraxial, algunos ejemplos son los modos (ohaces) Hermite-Gauss (HG), Laguerre-Gauss (LG), Ince-Gauss (IG), entre otros, que surgen como solución a la ecuación paraxial en coordenadas cartesianas, cilíndricas y elípticas, respectivamente. Dichos haces se pueden generar experimentalmente de diferentes formas, sin embargo, en años recientes, los dispositivos digitales han cobrado relevancia, debido a su flexibilidad y capacidad de generar casi cualquier tipo de haz estructurado. En particular, los moduladores espaciales de luz basados en la tecnología de cristal líquido (SLM por sus siglas en inglés) y los dispositivos digitales de micro espejos (DMD por sus siglas en inglés), se han convertido en el caballo de batalla en casi todos los laboratorios que se dedican al estudio de la luz estructurada. En este trabajo se reporta la generación experimental de una nueva familia de haces vectoriales que hemos denominado helical IG 1 vector modes (HIGVM). Dichos haces incorporan en su solución un parámetro de elipticidad (ϵ) a través del cual se puede controlar la elipticidad de los modos. El control de la elipticidad, permite que los haces IG sean la transición entre los haces HG y LG. Para generar dichos haces de forma experimental se utilizó un SLM de transmisión, el cual fue iluminado por una láser semiconductor de longitud de onda 532 nm y un interferómetro de Sagnac altamente estable. Los haces HIGVM generados para diferentes grados de elipticidad, fueron caracterizados a partir de una técnica polarimétrica que involucra la medición de los parámetros de Stokes utilizando únicamente medidas de intensidad I_2 y que permitió la reconstrucción de su polarización cuyo fin, fue dar evidencia de la naturaleza vectorial en la estructura del haz, la cual se pudo representar geoméricamente en lo que se ha utilizado con anterioridad para los haces gaussianos vectoriales, la esfera de Poincaré de alto orden (HOPS, por sus siglas en inglés) al elegir un valor específico de ϵ . La experiencia logró demostrar que el dispositivo empleado para la generación de los HIGVM es sumamente estable y óptimo para el análisis de la distribución espacial de los estados de polarización de los haces vectoriales IG, además de la necesidad de buscar una representación geométrica que permita compactar todos los casos de elipticidad, en lo cual actualmente se trabaja.

1. Bandres, M. A., & Gutiérrez-Vega, J. C. (2004). Ince-Gaussian modes of the paraxial wave equation and stable resonators. *JOSA A*, 21(5), 873-880.
2. Singh, K., Tabebordbar, N., Forbes, A., & Dudley, A. (2020). Digital Stokes polarimetry and its application to structured light: tutorial. *JOSA A*, 37(11), C33-C44.