

Resumen

La difusión de la luz es un fenómeno ubicuo con implicaciones significativas en gran variedad de disciplinas. Mientras que la mayoría de los estudios de difusión se centran en la extinción u otras mediciones relacionadas con la amplitud, la fase de la onda difusa contiene información importante que puede ser aprovechada para múltiples propósitos. Aunque pocas técnicas de caracterización son adecuadas para esta tarea, la espectroscopía de terahercios (THz) es una técnica coherente que permite esto en un amplio rango de frecuencias con propiedades cuasi ópticas. Para lograrlo, estudiaremos y mejoraremos la metodología existente de pulsos de THz aumentando la velocidad de adquisición de espectros de alta resolución mediante la combinación de diversas técnicas para el muestreo de retardo. Esta tesis aborda la investigación de luz difusa con tecnología de THz para dos desarrollos principales. El primero es un método de caracterización del tamaño de partículas resuelto espectralmente utilizando medidas de extinción y de índice de refracción (IR). Al resolver el problema inverso de luz difusa, se puede obtener una gran información de las propiedades geométricas y químicas de las partículas. Este método tradicionalmente ha empleado solo de datos de extinción del medio heterogéneo. Demostramos que se puede lograr una mejora neta en la reconstrucción de la distribución del tamaño de partícula al combinar datos de extinción con datos de IR. Dado que las mediciones se encuentran en un rango de frecuencia limitado, obtener el IR a partir de relaciones de Kramers-Kronig (KK) no puede sustituir su medición directa utilizando técnicas coherentes. Una razón adicional por la cual las relaciones de KK pueden no ser útiles es que, en el caso de una partícula con una densidad óptica menor que el fondo, el IR efectivo complejo no sigue relaciones de dispersión convencionales. El estudio de este fenómeno y la interpretación de las implicaciones causales que surgen son el foco de la última parte de esta tesis, junto con su posible aplicación para el diseño de ondas con contenido espectral arbitrario. Finalmente, se discuten las conclusiones y las líneas futuras de trabajo derivadas de nuestros hallazgos.