



Modelo numérico de la respuesta Óptica de una guía de ondas de cristal fotónico con estructuras de fractal de Koch

Eduardo Mellado Villaseñor¹, Hugo Alva Medrano² y Hector Perez Aguilar¹

1 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2 Instituto Tecnológico de Morelia. meviueduardo@gmail.com

Con la llegada de nuevos recursos tecnológicos, la comunidad científica ha optado por el estudio de ciertas herramientas geométricas que permitan ser utilizadas en muchos métodos de investigación, dando como resultado un gran conjunto de aplicaciones de gran interés; por ejemplo, la geometría peculiar conocida como fractales [1, 2]. En este trabajo se desarrolló un método numérico para modelar la respuesta óptica de una guía de ondas de cristal fotónico (PCW) con estructuras de fractal de Koch metálicas. Este problema fue abordado haciendo uso de la técnica numérica conocida como el Método de la Ecuación Integral, que parte de la segunda identidad de Green para resolver la ecuación de Helmholtz bidimensional. Se obtuvieron resultados como la reflectancia de la guía de ondas de longitud finita mostrando la máxima reflectividad correspondiente a la presencia de bandas prohibidas para la PCW infinita. Se analizó el tamaño de las inclusiones metálicas formadas por el fractal de Koch observando que las bandas prohibidas se van ensanchando y formando modos discretos. Esto ofrece excelentes aplicaciones ópticas interesantes tales como el filtraje y el efecto del índice de refracción negativo [3] que han atraído un gran interés por parte de los investigadores de diferentes campos. Especialmente, el campo de las celdas solares, lo cual promete mejorar la eficiencia de la absorción de estos dispositivos y que significaría un enorme desarrollo tecnológico [4]. [1] Mandelbrot, B. B., & Freeman, W. H. (1983). Company. The Fractal Geometry of Nature. Einaudi paperbacks. Henry Holt and Company, 3, 12. [2] Fisher, Y. (1994). Fractal image compression. *Fractals*, 2(03), 347-361. [3] Liu, Y., Xu, W., Chen, M., Pei, D., Yang, T., Jiang, H., & Wang, Y. (2019). Menger fractal structure with negative refraction and sound tunnelling properties. *Materials Research Express*, 6(11), 116211. [4] Landy, N. I., Sajuyigbe, S., Mock, J. J., Smith, D. R., & Padilla, W. J. (2008). Perfect metamaterial absorber. *Physical review letters*, 100(20), 207402. Agradecimientos: CONACyT y PCIF.