



MODELADO DE LAS PROPIEDADES ÓPTICAS DE MATERIALES COMPÓSITOS POLÍMERO-NANOTUBOS DE CARBONO

Rafael Vargas-Bernal¹, Arturo Bermúdez-Martínez¹, Oliver Muñiz-Serrato¹ y Gabriel Herrera-Pérez¹

¹ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. rvargasbernal@hotmail.com

Los nanotubos de carbono son nanomateriales tecnológicamente prometedores para ser mezclados con diferentes polímeros debido a su potencialidad para obtener nanocompuestos de bajo peso con propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, ópticas, magnéticas, etc. La escala de tamaño, razón de aspecto y propiedades de los nanotubos les proporcionan ventajas sobre otros materiales usados como rellenos en una variedad de aplicaciones dentro de las que se incluyen los materiales disipadores electrostáticamente, materiales con propiedades multifuncionales para productos deportivos, automotrices, aeroespaciales, etc. Durante la fase de diseño de estos materiales compósitos es importante predecir el porcentaje en volumen de nanotubos de carbono que deben ser añadidos al polímero para obtener determinadas propiedades físicas en el material compuesto final. La predicción puede ser realizada a través del modelado matemático del índice de refracción usando la regla de las mezclas de Voigt, la regla de las mezclas de Lichtenecker, la regla de las mezclas de Reuss, el modelo de Maxwell, el modelo de Halpin-Tsai, y el modelo de Lewis-Nielsen. En este trabajo se modelan las propiedades ópticas requeridas de los nanocompuestos polímero-nanotubos de carbono para aplicaciones en electrónica flexible manteniendo una conductividad eléctrica en el rango de semiconductor para una concentración de nanotubos de hasta 5 % en volumen. Particularmente el índice de refracción del material compuesto es importante para aplicaciones donde se requiere interacción con la luz en el rango ultravioleta, visible e infrarrojo. Es encontrado que estas propiedades se incrementan proporcionalmente con la concentración de nanotubos presentes en el material compuesto y alcanzan un valor de saturación cuando el efecto de percolación es alcanzado. Este tipo de predicción permitirá al diseñador electrónico conocer los valores mínimo y máximo del índice de refracción del material compuesto para implementar dispositivos electrónicos con el mejor aprovechamiento de las propiedades ópticas conjuntamente con las propiedades eléctricas explotadas regularmente.