



XXVIII Comunicaciones Científicas y Tecnológicas

Orden Poster: CE-017 (ID: 2542)

Autor: Rodriguez, Luis Antonio

Título: Respuesta Óptica Anisotrópica en Cutículas de Artrópodos

Director: Ortiz, Guillermo Pablo

Palabras clave: Óptica, Anisotropía, Artrópodos

Área de Beca: Cs. Naturales Y Exactas

Tipo Beca: Cyt - Pregrado

Periodo: 01/03/2023 al 01/03/2024

Lugar de trabajo: Facultad De Cs. Exactas Y Naturales Y Agrimensura

Proyecto: (18F008) Espectroscopias ópticas aplicadas: Colores estructurales en artrópodos.

Resumen:

Autores: Rodríguez, Luis A.; Coautores: Ortiz, Guillermo P. (Director Beca); Achitte Schmutzler; M.I. Dufek y W. Luis Mochán.

La cutícula de los artrópodos está formada por capas de quitina microfilamentarias. Estas capas se apilan una encima de la otra rotadas un ángulo desplegando un patrón helicoidal (hélice de Bouligand). Esta estructura de la cutícula genera fenómenos ópticos como el color estructural y la birrefringencia, que se desarrollan como apariencia metálica o iridiscencia y reflectancia polarizada o actividad óptica. Se plantea entonces un marco teórico alternativo al de espejos dieléctricos de capas múltiples de Bragg usualmente encontrado en la literatura. Con nuestra propuesta se promedian las respuestas del conjunto de microfilamentos de una capa considerando su empacamiento y las formas poliedrinas de sus secciones. Se obtiene una respuesta anisotrópica por capa y mediante el método de matriz de transferencia 4x4 se obtiene la respuesta óptica de la cutícula. El objetivo general del presente trabajo es obtener la respuesta óptica de las cutículas de los dípteros que son de interés para el proyecto de investigación PI18F008-SGCyT- Espectroscopias Ópticas Aplicadas: Colores estructurados en Artrópodos. Como objetivos específicos, se establecieron: Implementar mediante el paquete de cómputo Photonic modelos de homogenización para obtener la respuesta anisotrópica de una capa de la quitina microfilamentaria, calcular la reflectancia y analizar las bandas de reflexión características de la iridiscencia que presentan las cutículas en artrópodos. La correlación entre las bandas de reflexión con los parámetros geométricos obtenidos del análisis de imágenes TEM de muestras dorsales de segmentos abdominales de cutículas de dípteros, permiten verificar los modelos propuestos. Las imágenes TEM, se obtuvieron mediante un microscopio electrónico - model 900 – Zeiss – Jena, Germany. El análisis de estas imágenes, se realiza mediante un código basado en el lenguaje Perl-PDL, el cual permite establecer un factor de escala entre las distancias en píxeles y los tamaños en nm para determinar medidas del espesor de cada estrato. Se determinan valores medios y el error cuadrático medio de las mediciones realizadas. Exploramos la anisotropía del tensor dieléctrico macroscópico teniendo en cuenta la geometría de las partículas de quitina, la disposición de la red, la relación de aspecto y las fracciones de llenado. Como resultado principal, obtuvimos un modelo de cutícula con anchos de banda de reflectancia sintonizables, que son muy sensibles a dichos parámetros geométricos y al ángulo que controla el paso de la hélice. Podemos explicar el color estructural en función del ancho de la banda de reflectancia introducida por la anisotropía y sus cambios mediados por el ángulo del paso de la hélice; en lugar del enfoque habitual, que considera la disposición múltiple de pares de capas, con diferentes espesores y propiedades ópticas. Otra cuestión de interés, es medir la actividad óptica de estos sistemas, para ello se proyecta el desarrollo de una fuente de luz calibrada y con la intensidad suficiente para obtener las características de la actividad óptica. Al momento de escribir este resumen, esta parte del proyecto se encuentra en desarrollo.