

Ver para creer

Proyecto microscópico de alcance macro



Por: Juan Fernando Muñoz Uribe / juan.munoz@upb.edu.co

Este es un trabajo que inició hace más de diez años, ante el interés de los investigadores por desarrollar los beneficios de la microscopía confocal cromática, donde se obtienen las imágenes microscópicas para alcanzar la alta definición en las dimensiones transversales y longitudinales en tejidos biológicos y materiales semiconductores.

Retomando la expresión que se le atribuye a Santo Tomás, y en el buen sentido de la óptica, hoy, con el diseño de un pequeño microscopio hecho por físicos e ingenieros de la UPB, la ciencia puede beneficiarse de un dispositivo que facilita la reconstrucción en tercera dimensión de microestructuras y de algunos tejidos biológicos.

Los investigadores de la UPB, liderados por el investigador Johnson Garzón Reyes, físico experto en Óptica, se aprovecharon de una dificultad propia de la rama de la física beneficiaria de la naturaleza de la luz para la formación de las imágenes, y es que en el momento de enfocar una lente una fuente lumínica de múltiples colores (policromática), estos no se forman en el mismo

punto y crean algo que se conoce como “aberración cromática”.

Haciendo mediciones longitudinales de las pequeñas distancias que hay entre cada color proyectado por las lentes empleadas en un microscopio, los investigadores lograron calcular las alturas a las cuales se enfocan las imágenes, esto les permitió diseñar una serie de lentes que detectan la forma superficial de un cuerpo a escala micrométrica.

Así, los ingenieros del proyecto de investigación obtuvieron información relacionada con la altura de las superficies y confrontar la multiplicidad de algoritmos estadísticos que posibilitan la caracterización sobre la profundidad de una muestra, cuya condición

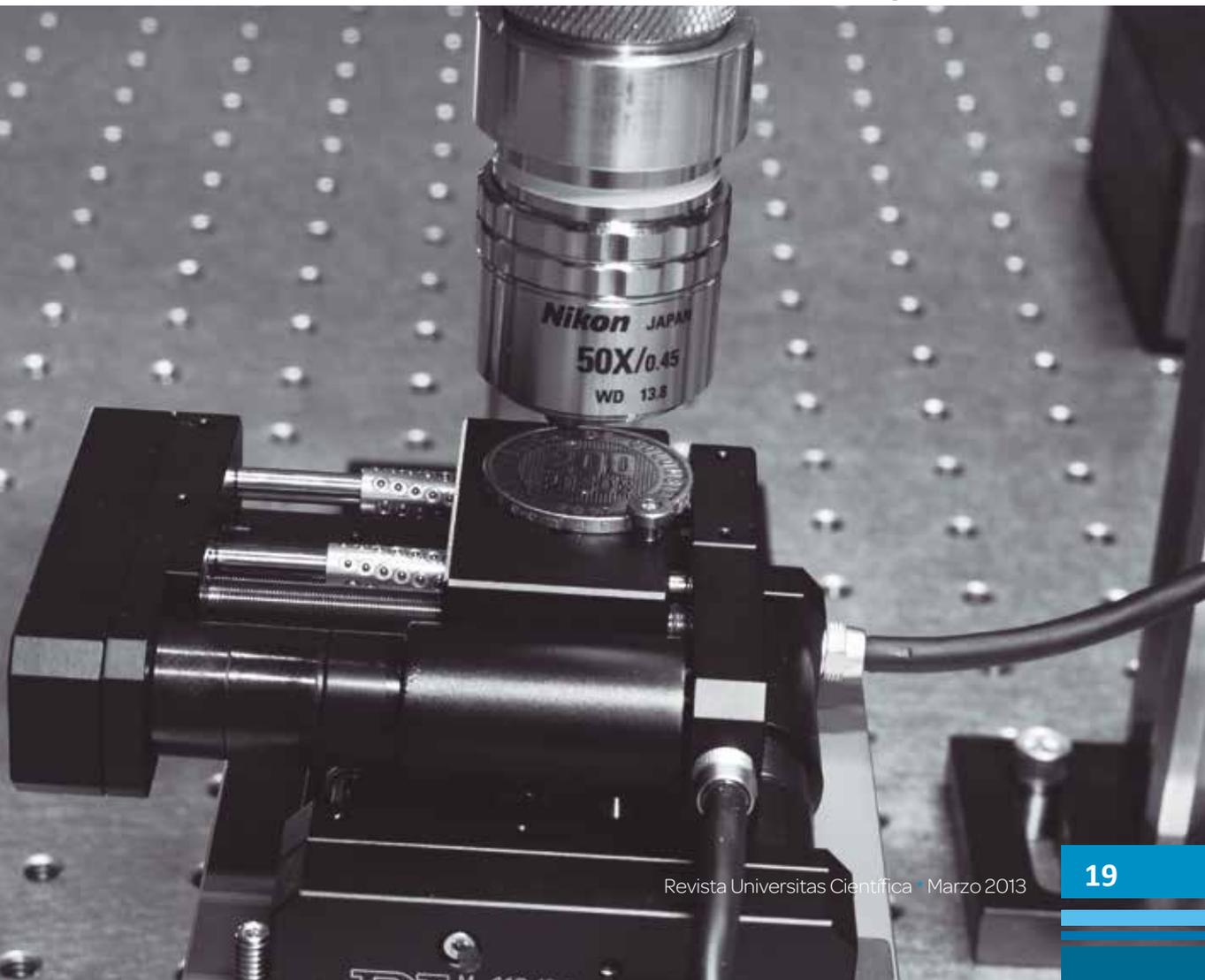
El proyecto de desarrollo tecnológico fue realizado por investigadores de la UPB y financiado por Colciencias y el SENA con código 1210-405-20354, para el diseño y la construcción de una sonda de microscopía confocal cromática miniaturizada.

fundamental ha de ser que no absorba luz porque su proyección en los lentes del microscopio aporta a la elaboración de tales cálculos.

“El dispositivo consta de un sistema de iluminación policromático, un sistema de codificación de longitud de onda (colores) versus altura y un sistema de detección espectral. Los dos primeros sistemas forman un segmento de componentes de color sobre la salida del dispositivo, que facilita la reconstrucción en tercera dimensión de las muestras, además de facilitar la realización de medidas multicapas de materiales semitransparentes”, explica el físico Johnson Garzón Reyes.

Microscopio confocal cromático.

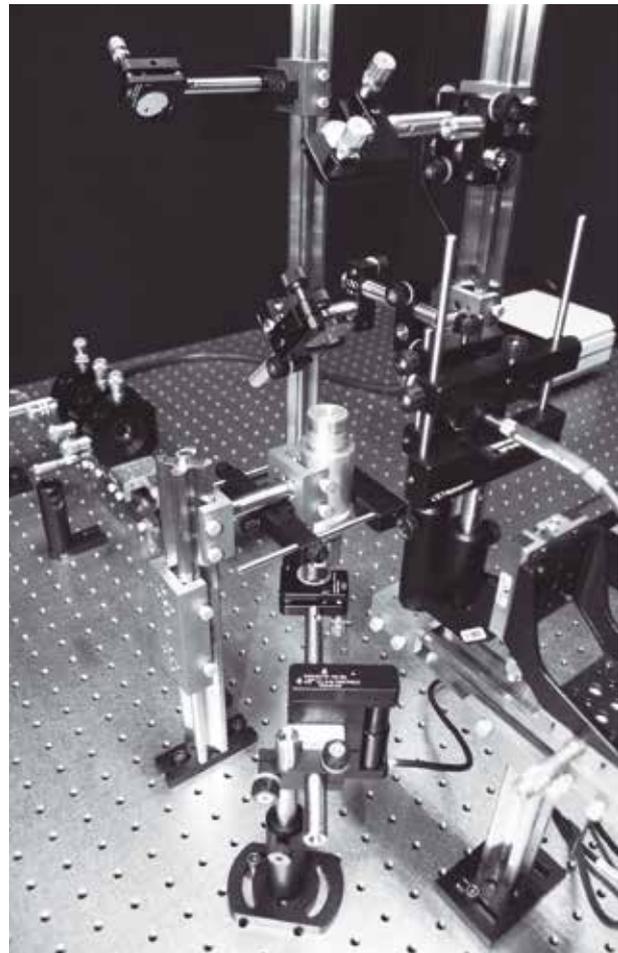
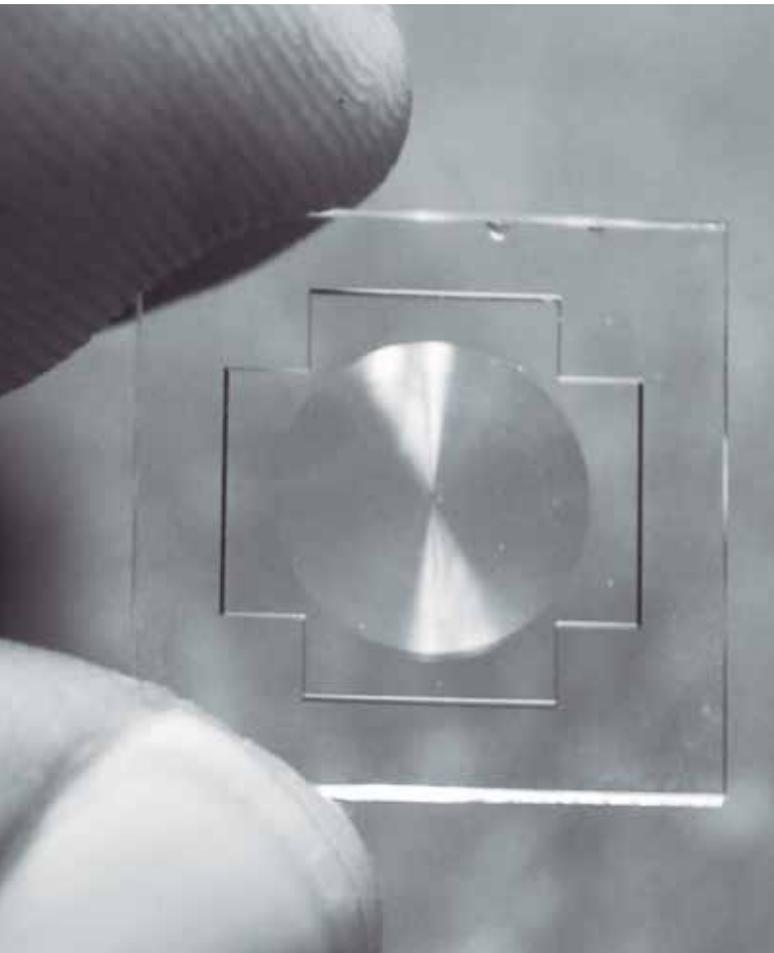
Fotos: Johnson Garzón R.

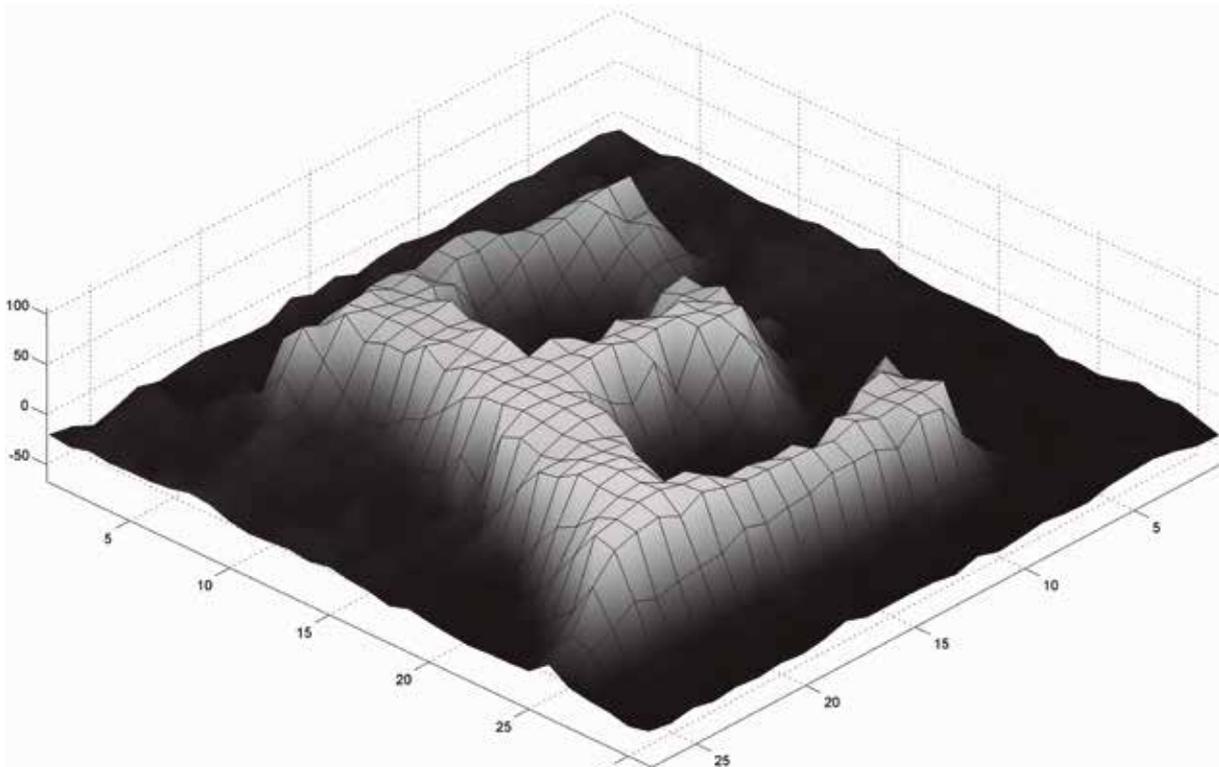


Este microscopio ayuda a hacer un barrido del objeto para lograr la reconstrucción de su superficie y depende de la señal reflejada. Y aunque en el mundo ya existen estos aparatos, no hay uno tan relativamente sencillo e igualmente efectivo como este, con un mínimo tamaño de 12 cm de longitud por 2,5 cm de diámetro. Un novedoso sistema de desarrollo tecnológico, validado por la aplicabilidad que tiene en la bioingeniería a partir de la experimentación alcanzada en el campo de la Óptica.

Es un prototipo que puede utilizarse para el estudio fotodinámico de la piel humana en la identificación de enfermedades cutáneas; también permite obtener las medidas del espesor central de córneas humanas mediante el uso de radiación infrarroja o para medir las propiedades ópticas de materiales semitransparentes. He ahí lo que hay que observar de este dispositivo óptico. Ver para creer.

Los investigadores, basados en la exploración de los comportamientos de la luz reflejada en los lentes de un microscopio, e identificando las secciones ópticas que se generan en la construcción de imágenes, lograron codificar la posición de cada punto de las muestras obtenidas para derivar en algo que se conoce como "arquitectura" de la imagen.





Reconstrucción 3D de la letra E de una moneda, obtenida con el microscopio.

Foto: Natalia Borrero Oliver



Investigador Johnson Garzón Reyes.

Lo especial del microscopio construido por Johnson Garzón Reyes, Derfrey Antonio Duque Quintero, Manuel Fernando Toledo Villanueca y Álvaro Alean Vanegas Zapata, es que propicia medir las diferentes capas de un material, calcular el espesor central de la córnea humana, realizar diagnósticos fotodinámicos de la piel o identificar los detalles de una moneda, por ejemplo.

Ficha técnica

Nombre del proyecto: Construcción de un microscopio confocal cromático
Palabras clave: Microscopía confocal; Aberración cromática; Reconstrucción 3D
Grupo de Investigación: Grupo de Óptica y Espectroscopía
Escuela: Ingenierías - Centro de Ciencia Básica
Líder del proyecto: Johnson Garzón Reyes
Correo electrónico: johnson.garzon@upb.edu.co