

**Fuente:** Estudiantes UDLAP

**Fecha:** Junio 2021

### **Los metamateriales y su diseño inteligente**

**Autoras:** Angélica Sierra Romero: Es estudiante de la licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular por la Universidad de las Américas Puebla y de la licenciatura en Física Aplicada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Verónica Ofelia Torres Guerrero: Cuenta con una carrera enfocada al área científica y otra en el área de la Atención Médica Prehospitalaria.

A finales del siglo XIX, comenzaron las primeras investigaciones de materiales capaces de controlar y manipular la luz. Estos materiales recibieron el nombre de metamateriales y se cree que sus aportaciones en un futuro serán abismales (Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT), 2011). Los metamateriales o también llamados materiales zurdos poseen una estructura homogénea previamente manipulada, razón por la cual se les nombra materiales artificiales. Cabe destacar que sus propiedades macroscópicas son obtenidas meramente de su estructura y no de su composición (Luis M. Castellanos, 2016). Todos los materiales que existen en la naturaleza tienen un índice de refracción positivo, esta es la medida de cuanto se desvían las ondas electromagnéticas al pasar por un medio. Sin embargo, si pudiéramos cambiar por completo su dirección y ángulo ¿nos brindaría nuevas propiedades? Sí, una vez obtenido un material con estructura periódica y de menor tamaño a la longitud de onda incidente, sus propiedades electromagnéticas se verían afectadas y como resultado tendríamos un índice de refracción negativo (Torres-Silva, 2017). Por otra parte ¿Qué tan pequeño debe ser el arreglo estructural? Todo dependerá de su aplicación y la radicación incidente. Por ejemplo, el ser humano puede ver al mundo desde un rango muy estrecho de radiación electromagnética, que abarca desde los 400 a 700 nm aproximadamente. Si quisieras volver invisible un objeto, su arreglo estructural deberá ser menor a 400 nm. Siendo así en 2015 Xiang Zhang del Laboratorio de Ciencias de los Materiales de Berkeley, dio a conocer la primera capa de invisibilidad. Por medio de metaingeniería, se diseñó la superficie de esta capa de piel, utilizando nanoantenas de oro en un manto de apenas 80 nm de espesor para desviar las ondas de luz reflejada, de modo que el objeto se hiciera invisible a la detección óptica cuando se activa la capa. Aunque esta capa es sólo de tamaño microscópico, los principios detrás de esta tecnología deberían permitir que se amplíe para ocultar también elementos macroscópicos (Xingjie Ni, 2015).

Entre otras aplicaciones que tienen estas nanoestructuras artificiales, también se encuentra el mejorar la respuesta eléctrica de antenas y filtros de radiofrecuencia. Gracias a los metamateriales y la miniaturización de las antenas se ha mejorado la intensidad del ancho de banda, sus propiedades eléctricas y se abre un nuevo campo de estudio como la electrónica flexible para mejorar las comunicaciones inalámbricas y permitir el sensado de tiempo real (Espinoza, 2017). Además, otra de las aplicaciones más esperadas a futuro, es el construir edificios con una estructura capaz de desviar las ondas sísmicas presentes en los terremotos y así generar ciudades más seguras (Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT), 2011). El alcance que tienen los metamateriales para controlar el camino de la propagación de todo tipo de ondas nos abre un sinfín de posibilidades para manipular a nuestro favor las ondas electromagnéticas, acústicas, sísmicas y entre otras más (Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT), 2011).

## Referencias

- [1] Espinoza, F. A. (2017). Diseño de un arreglo de antenas de parche pequeñas a 3.7 GHZ basado en una estructura metamaterial. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- [2] Luis M. Castellanos, F. L.-V. (2016). Metamateriales: principales características y aplicaciones. Medellin, Colombia: Facultad de Ingenierías, Instituto Tecnológico Metropolitano.
- [3] Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT). (2011). Los Metamateriales y sus Aplicaciones en Defensa. Imprenta del Ministerio de Defensa.
- [4] Torres-Silva, H. (2017). UNA REVISIÓN SOBRE LOS METAMATERIALES . Chile: DYNA New Technologies .
- [5] Xingjie Ni, e. a. (2015). An ultrathin invisibility skin cloak for visible light. 1200 New York Avenue NW, Washington, DC 20005: Science AAAS. doi:10.1126/science.aac9411

## Acerca de las autoras:

Angélica Sierra Romero: Es estudiante de la licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular por la Universidad de las Américas Puebla y de la licenciatura en Física Aplicada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Actualmente, es parte del Comité Editorial de la revista de

divulgación Con-Ciencia Estudiantil. Desde 2018, es miembro activo del grupo de divulgación Sociedad Científica Juvenil sede Puebla.

Verónica Ofelia Torres Guerrero: Cuenta con una carrera enfocada al área científica y otra en el área de la Atención Médica Prehospitalaria.

En 2013 se graduó como Técnico en Urgencias Médicas Nivel Básico por la Escuela Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas de la Cruz Roja, plantel 068, Santiago de Querétaro. De 2014 a 2019 fue voluntario activo en la Cruz Roja Mexicana delegación Querétaro. Actualmente pertenece al área de emergencias de la Coordinación Municipal de Protección Civil El Marqués.

Por parte de la Universidad Tecnológica de Querétaro obtuvo el título de Ingeniero en Nanotecnología y Técnico Superior Universitario en Nanotecnología Área Materiales.

En la tesis de TSU trabajó con Síntesis y Bioconjugación de Nanopartículas Magnéticas Dopadas con Tierras Raras para Tratamiento en Cáncer de Pulmón en el Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. ubicado en León, Guanajuato y para obtener el título Ingeniero se vinculó al proyecto de Conacyt Fronteras de la Ciencia llamando De Nano a Macroescala: Nuevas Estrategias de Autoensamblaje para la Síntesis de Superestructuras Jerárquicas Tridimensionales la cual se llevó a cabo en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Unidad Monterrey.

Ha publicado 2 artículos, participado en 10 congresos, 5 con poster, 1 con presentación oral, asistió a 4 escuelas de verano científico, además ha tomado 12 cursos referentes al área científica y ha concursado 4 veces de las cuales ganó 3 en 1er lugar.

En 2016 fue vicepresidenta fundadora del Capítulo Estudiantil UTEQ-SMM afiliado a la Sociedad Mexicana de Materiales. En 2017 tomó el cargo de presidenta de dicho Capítulo, logrando el vínculo estudiantil, centros de Investigación e industria hasta 2019. También ha organizado 2 Simposios de Materiales y Nanotecnología.

Actualmente forma parte del Capítulo Estudiantil del Instituto de Investigación en Materiales UNAM afiliado a la Sociedad Mexicana de Materiales y a la Materials Research Society. Recientemente se incorporó a la Sociedad Estudiantil de Nanotecnología de la UNAM, a la Mesa Directiva de Nanotecnología e Ingeniería Molecular de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP) y pertenece al área de Community Manager de Ateneo de la Juventud Queretana.

**Tags:** Angélica Sierra, Verónica Ofelia Torres, Metamateriales, MetaIngeniería, Invisibilidad