

# Quien siembra conocimiento recoge capacidades



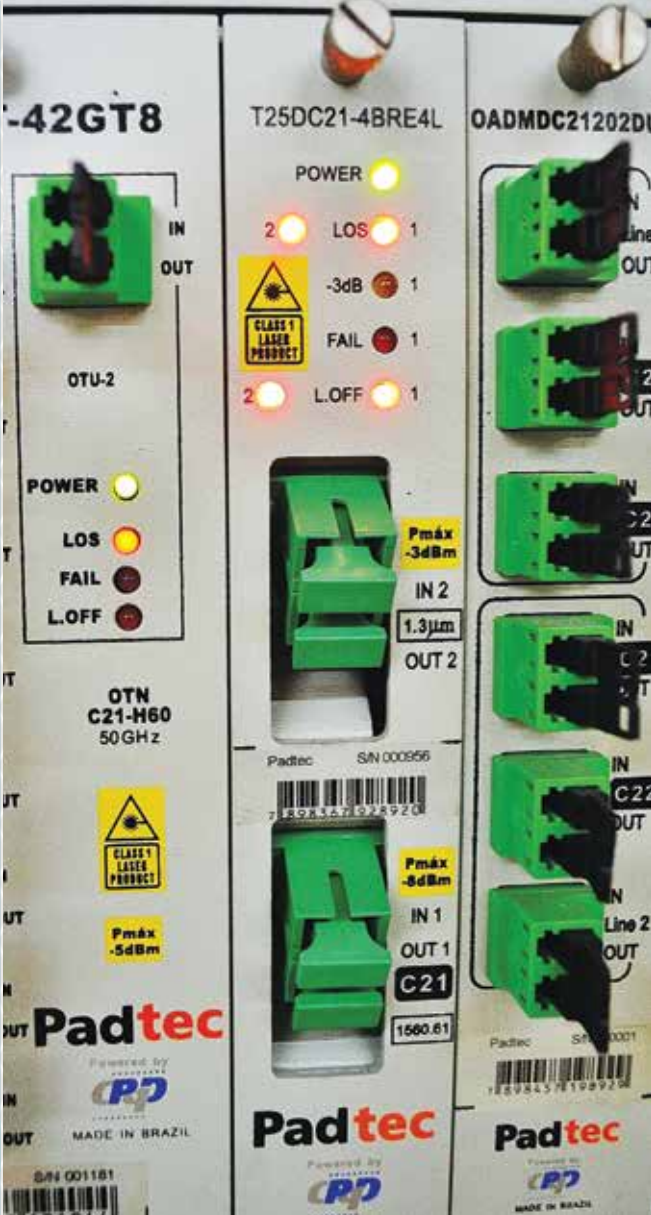
Por: Olga Marcela Echeverri Farley / [marcela.echeverri@upb.edu.co](mailto:marcela.echeverri@upb.edu.co)

La solución para múltiples problemas que enfrentan hoy la ciencia y la tecnología, en temas de salud, medio ambiente, energía y comunicaciones, se pueden abordar desde la Fotónica.

Investigadores de la Universidad Pontificia Bolivariana han creado un área de investigación para generar estrategias que permitan enfrentar los desafíos y oportunidades que ofrece la Fotónica, desde soluciones de gran impacto social en nuestra región como es la prevención de desastres, hasta el desarrollo de tecnologías de punta como las comunicaciones de ultra alta velocidad, en donde las nano-antenas y la Fotónica integrada se perfilan como soluciones.

En general, la Fotónica aborda la producción, manipulación y detección de fotones y es una tecnología clave en el avance de varios sectores, como por ejemplo la industria del entretenimiento y la iluminación con





Investigadores Ferney Amaya Fernández, Jesús Álvarez Guerrero.

la tecnología LED (*Light Emission Diode*), en la salud para el tratamiento y diagnóstico de enfermedades, en las comunicaciones ópticas de alta velocidad, y en aplicaciones en la biología y la química en el reconocimiento de organismos y en la detección de sustancias.

Pero, ¿cómo puede definirse un fotón? “Un fotón es una partícula elemental estudiada por la mecánica cuántica y es la mínima unidad de energía que se encuentra en todas las formas de radiación, como en las visibles cuando vemos los colores y en las no visibles como la radiación infra-roja empleada en las comunicaciones ópticas”. Afirma Ferney Orlando Amaya Fernández, docente investigador y Coordinador del Grupo de Investigación en Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática.

El desarrollo de un componente o sistema fotónico requiere de una fuente de luz, un detector, componentes ópticos y equipos de instrumentación ópticos y electrónicos. La tecnología LED, usada en la industria del entretenimiento y la iluminación, se basa en una fuente que emite luz en el rango visible con un eficaz consumo energético, lo que ha favorecido su uso en la iluminación eficiente y en pantallas de visualización. La respuesta de un material a la luz depende de su composición química, lo que se aprovecha en la biología para identificar organismos y en la medicina para diagnosticar enfermedades.

**La prevención de desastres y mayor seguridad en infraestructura subterránea, como por ejemplo en túneles y minas, son problemáticas identificadas en la región que pueden afectar un amplio sector de la población, lo cual puede monitorearse con el uso de sensores fotónicos.**

En las redes de comunicaciones, un alto porcentaje se realiza a través de componentes fotónicos, especialmente cuando es necesario incrementar la capacidad y el alcance. Esto se debe a las mayores velocidades de transmisión que pueden alcanzarse con los fotones comparado con el empleo de electrones. A partir de este hecho, se observa una migración de la industria electrónica hacia la industria fotónica con los componentes fotónicos integrados e, incluso, con el uso de comunicaciones fotónicas dentro de un computador. El empleo de sensores fotónicos, en vez de sensores eléctricos o electrónicos, ofrece ventajas para el monitoreo de deslizamientos, de infraestructuras civiles y en sistemas subterráneos como minas y túneles, que ofrecen soluciones en la prevención de desastres.

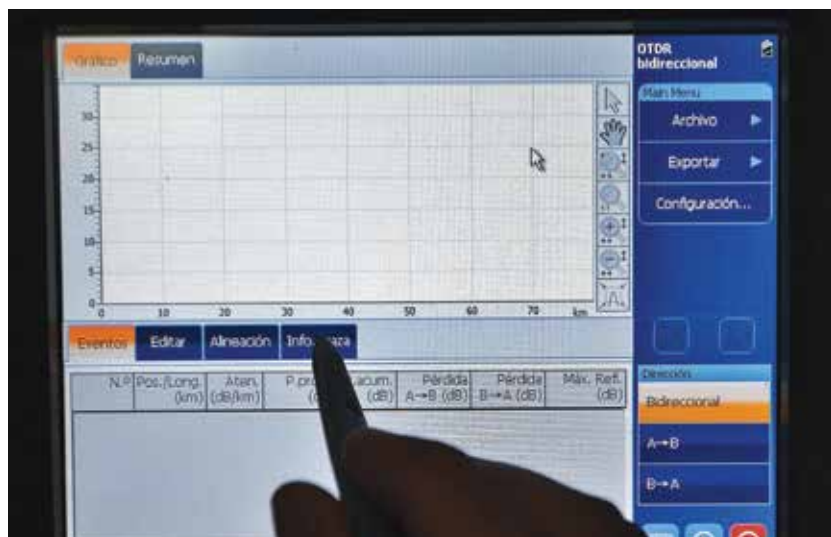
Es por esto que los investigadores han identificado este sector como una gran oportunidad para la investigación y los avances en aplicaciones con impacto en diversos segmentos del mercado.

Se estima que el mercado mundial de la Fotónica pasará de €300 billones en el 2013 a €615 billones para el 2020. Para ilustrar el impacto de la Fotónica en la industria puede observarse el mercado europeo, en donde genera cerca de 290.000 empleos directos, con un efecto multiplicador que impacta entre el 20-30% de la economía total europea y, además, afecta cerca de 30 millones de trabajadores<sup>1</sup>.

1. Towards 2020 - Photonics driving economic growth in Europe. Photonics 21 (abril de 2013).



Ilustración: Juan Roldán



## Resultados obtenidos

En la parte de sensores fotónicos se han obtenido soluciones de bajo costo con el empleo de fibra óptica como sensor, para detectar movimientos de tierra en masa y prevenir desastres. Los sensores fotónicos ofrecen ventajas porque no manipulan señales eléctricas, que los hace más seguros para mediciones en entornos como minas, infraestructuras subterráneas o ambientes industriales. Actualmente, se emplean para mediciones de alta temperatura, por ejemplo en cráteres de volcanes o para realizar mediciones de alta precisión como, por ejemplo, medir micro desplazamientos, detectar movimientos en masa de tierras o en infraestructuras civiles como túneles, puentes o edificios.

En el tema de comunicaciones ópticas a alta velocidad, los grupos de investigación han orientado su trabajo con dos propósitos. Uno de ellos es desarrollar tecnologías que permitan que los usuarios residenciales puedan acceder a Internet con mayores tasas de bits, para lo cual son necesarias las comunicaciones ópticas. De otro



Desde la biofotónica puede aportarse al avance de tecnologías para el diagnóstico y la terapia en el sector salud.



Jesús Álvarez Guerrero, Claudia Carmona Rodríguez, Ferney Amaya Fernández y Ángel Salazar Martínez.

lado, con la tecnología fotónica para incrementar la capacidad y reducir el consumo energético en centros de datos, de gran importancia actual por la computación en la nube. Adicionalmente, se han abordado tecnologías como el desarrollo de dispositivos fotónicos integrados o antenas fotónicas, tecnologías estratégicas para lograr mayor capacidad de interconexión y menor consumo energético en los sistemas de comunicaciones futuros.

## Principales impactos

En un contexto competitivo en el que es necesario estar a la vanguardia, los grupos de investigación Gidati y Y Óptica y Espectroscopía GOE proponen la consolidación de una línea de investigación en Fotónica que integre el trabajo cooperativo de los grupos y ofrezca soluciones, emplee componentes fotónico para problemas clave del país. Como apoyo a esta iniciativa, el Programa de Vigilancia Tecnológica de la UPB ha ayudado a identificar investigadores, temas, redes y avances relevantes en los contextos nacional y mundial.

Como resultado principal del trabajo se ha identificado la generación de líneas estratégicas que, a través de la convergencia de la Fotónica y las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) permitan solucionar problemas en la región y en el país y, en lo posible, propiciar empresas de base tecnológica (aquellas que basan su actividad en las aplicaciones de nuevos descubrimientos científicos o tecnológicos para la creación de nuevos productos, procesos o servicios)<sup>2</sup>.

2. Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación Universidad Complutense de Madrid

El trabajo conjunto de la Fotónica y las TIC es importante como un resultado de investigación, desde la mirada inter y transdisciplinar, porque aporta en la solución de problemas relacionados con la prevención de desastres, la seguridad en infraestructuras subterráneas (minas, túneles e hidroeléctricas), y el mejoramiento de la capacidad de los sistemas de telecomunicaciones, entre otros.

**Las redes de telecomunicaciones para ofrecer mayor calidad en el transporte de información a usuarios fijos y móviles en los años futuros, requerirá de grandes avances en la Fotónica para satisfacer la demanda de requerimientos de servicios y aplicaciones.**

### Ficha técnica

**Nombre del proyecto:** Consolidación Línea de Investigación en Fotónica. UPB.

**Palabras clave:** Fotónica; TIC; Conocimiento; Vigilancia tecnológica.

**Grupo de investigación:** Grupo de Investigación en Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática.

**Escuela:** Ingenierías.

**Líder del proyecto:** Ferney Orlando Amaya Fernández.  
**Correo electrónico:** ferney.amaya@upb.edu.co