

Illes Balears

Físicos buscan la tecnología del futuro: ordenadores de fotones, más rápidos y menos contaminantes

Un equipo internacional de investigadores, liderados desde España, estudia utilizar la luz para sustituir los sistemas digitales en el procesamiento de datos, lo que reduciría la huella de carbono

— [Nuevos datos revelan que la actividad solar no deja de aumentar y los científicos no saben por qué](#)



Los investigadores Miguel C. Soriano y Apostolos Argyris en el laboratorio de fotónica del IFISC. Cedida por Miguel C. Soriano.

[Ángeles Durán](#)

Mallorca — 20 de septiembre de 2025 - 10:16 h  

LEER ESTE TEXTO EN [CATALÁN](#)

La próxima gran revolución tecnológica podría derivarse de los haces de luz, en lugar de los chips de silicio. La computación fotónica promete superar las limitaciones de la electrónica tradicional y abrir el camino a sistemas de inteligencia artificial más rápidos y con mayor eficiencia energética, lo que supone que sean menos contaminantes. La historia de la informática ha estado marcada por una paradoja: mientras el mundo físico es continuo y complejo, los ordenadores han tenido que traducirlo todo a ceros y unos. Ahora, un equipo internacional de investigadores, liderados desde España por el Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (IFISC), propone dar un giro de 180 grados: aprovechar directamente las propiedades de los sistemas físicos —en particular la luz— para procesar información.

PUBLICIDAD

El proyecto Post-Digital es una Red de Formación Innovadora Marie Skłodowska-Curie, financiada por la Unión Europea, que reúne a 14 actores académicos e industriales, entre ellos IBM y Thales, líderes en computación óptica y neuromórfica. En su primera fase, coordinada por la Universidad de Aston (Inglaterra), el objetivo ha sido formar a 15 investigadores jóvenes en el top de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En 2025 ha arrancado la versión Plus para cuatro años más, coordinada por el IFISC, integrado por la Universitat de les Illes Balears y el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con sede en Mallorca. Lidera el proyecto el físico Claudio Mirasso desde el instituto español, donde también forman parte del equipo Miguel C. Soriano, Ingo Fischer y Apostolos Argyris. En la segunda fase, en la que también se suman otras empresas (Hewlett Packard Enterprise Belgium, NcodiN, Akhetronics y la valenciana VLC Photonics), se formará a 17 nuevos investigadores jóvenes. Cerebros privilegiados al servicio del progreso.

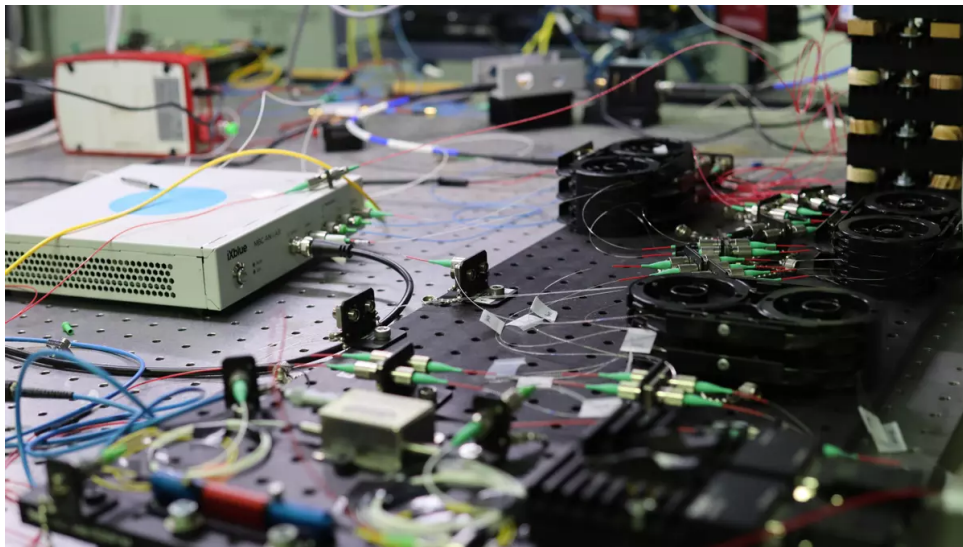
El objetivo es que la nueva generación de ingenieros, físicos e informáticos sea capaz de diseñar y desarrollar sistemas informáticos no convencionales que “ayuden al panorama TIC europeo a superar la crisis inminente de las tecnologías digitales”. El riesgo se deriva de la ingente generación de datos debida “al crecimiento de las aplicaciones de internet y la proliferación vertiginosa de diversos servicios de banda ancha interconectados (la nube, Facebook, Google, YouTube, transmisiones de video HD bajo demanda, análisis de negocios e intercambio de contenido en línea, telepresencia, etc.), teléfonos inteligentes, redes de sensores industriales y otras aplicaciones”. Esta situación exige un aumento masivo de la potencia de procesamiento y del ancho de banda de las comunicaciones que, según los expertos, la tecnología digital no podrá asumir. “Buscamos desarrollar hardware fotónico y optoelectrónico”, señala Mirasso. Las investigaciones sobre computación no convencional ya han dado sus primeros frutos y abren una perspectiva de futuro muy prometedora.

PUBLICIDAD

En su trabajo, los investigadores exploran cómo los sustratos fotónicos podrían convertirse en motores de cómputo capaces de implementar redes neuronales artificiales. Estas conexiones, fundamentales para el aprendizaje automático y la inteligencia artificial, se beneficiarían de dos ventajas decisivas: la velocidad de la propagación de la luz y su bajo consumo energético en comparación con los sistemas electrónicos.

PUBLICIDAD

El gran volumen en la generación de datos demanda un aumento de la potencia de procesamiento y el ancho de banda de las comunicaciones. En este panorama, la computación no convencional puede ser la solución"



Experimento con una red de láseres de semiconductor. Esta red de láseres tiene la función de procesar información a alta velocidad, como prototipo de una inteligencia artificial fotónica.

Cedida por Miguel C. Soriano.

La luz, la gran aliada

Hay diversos prototipos de redes neuronales fotónicas que ya se están probando en ensayos, capaces de realizar tareas de clasificación y reconocimiento con una eficiencia notable. Si se logra trasladar estas experiencias a gran escala, la luz podría reemplazar o complementar a los circuitos electrónicos en áreas críticas como el procesamiento masivo de datos, la visión por computadora o el análisis en tiempo real de sistemas complejos. "Nuestro reto es lograr trasladar nuestras demostraciones en laboratorio a los dispositivos reales. La inteligencia artificial actual funciona con algoritmos que queremos que pasen directamente por un chip fotónico. El usuario final podrá hacer más operaciones en menos tiempo y consumiendo menos energía, así además se rentabilizará la batería de los dispositivos", expone Miguel C. Soriano, responsable de la parte del CSIC.

La inteligencia artificial actual funciona con algoritmos que queremos que pasen directamente por un chip fotónico. El usuario final podrá hacer más operaciones en menos tiempo y consumiendo menos energía"

Miguel C. Soriano — Investigador del CSIC

En plena crisis climática, las ventajas sobre el consumo energético apuntan los datos más importantes. Con la electrónica actual, los chips especializados en inteligencia artificial consumen una cantidad de energía que les permite realizar

entre 1 y 30 billones de operaciones por vatio (TOPS/W). El potencial verde de la fotónica es evidente. “Los prototipos de laboratorio que usan luz en lugar de electricidad muestran un potencial teórico para ser entre 10 y 100 veces más eficientes. La razón es simple: la luz viaja casi sin resistencia, evitando gran parte de la energía que los electrones pierden en forma de calor”, explica Soriano.

Analizando más cifras, también la velocidad de operación del procesador óptico marca claras diferencias. Los aceleradores más potentes del mercado alcanzan ya miles de billones de operaciones por segundo (miles de TOPS) en un solo chip. “Los prototipos de laboratorio ya han demostrado la capacidad de igualar a los chips electrónicos más rápidos, alcanzando miles de TOPS. Pero su verdadero potencial, gracias al uso de múltiples colores de luz en paralelo, apunta a la frontera de los millones de TOPS, una velocidad hoy inalcanzable para la electrónica y posible teóricamente con sistemas fotónicos”, añade el investigador.

Los prototipos de laboratorio que usan luz en lugar de electricidad muestran un potencial teórico para ser entre 10 y 100 veces más eficientes. La razón es simple: la luz viaja casi sin resistencia, evitando gran parte de la energía que los electrones pierden en forma de calor"

Miguel C. Soriano — Investigador del CSIC

En la práctica, estos sistemas pueden ser claves en aviación extrema, matiza Soriano. A la hora de pilotar un caza, por ejemplo, que requiera cambios muy rápidos en el aire para modificar su trayectoria. También se barrunta como gran aliado en la conducción autónoma de vehículos. En estos casos entra en juego la latencia, que es el tiempo que se invierte en hacer un cálculo, para el que la luz se presenta como mucho más resolutive. “A corto, medio y largo plazo se podrán beneficiar, sobre todo, empresas, pero también la administración y entes públicos como hospitales, para el análisis de vídeo imágenes de salud”, asegura Mirasso.

Una apuesta de futuro

Sin embargo, no todo está resuelto. Los investigadores advierten que aún existen retos importantes: diseñar dispositivos reprogramables, integrar aprendizaje directamente en el hardware físico y garantizar la estabilidad de los sistemas. “Quedan escollos que superar para llegar a abarcar la multifunción que ofrecen los ordenadores actuales”, matiza Soriano. La transición de la electrónica a la fotónica no será inmediata, pero las bases conceptuales y experimentales ya están puestas y se ambiciona su aplicación. “Este camino está respaldado por un consejo asesor industrial activo, un plan claro para llevar los resultados al mercado, así como normas de propiedad intelectual bien definidas”, agrega Mirasso.

La conclusión es clara: la computación no convencional, y en particular la fotónica, podría redefinir el futuro del procesamiento de la información. Una revolución silenciosa —o más bien luminosa— que promete cambiar la manera en que funcionan las máquinas inteligentes, con un modelo inspirado en el cerebro humano.

[Sociedad](#) / [Islas Baleares](#) / [Física](#) / [Ordenadores](#) / [luz](#) / [Crisis climática](#) / [Huella de carbono](#)
/ [Digitalización](#)

.....

Únete a la conversación

PUBLICIDAD