

Madrid, lunes 30 de octubre de 2023

El CSIC reflexiona sobre la sostenibilidad y la ética en la era digital

- Los Itinerarios Cicerón buscan acercar los proyectos científicos del organismo a empresas, fundaciones, administraciones y periodistas
- Este octavo encuentro se centra en las tecnologías necesarias para la digitalización en el marco ético y de sostenibilidad europeo



Los algoritmos de la inteligencia artificial se basan en diseñar sistemas que emulan las neuronas. / iStock

Seis investigadores e investigadoras del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), expertos en micro y nano electrónica, automática y robótica abordan hoy en Sevilla el futuro de estas áreas de conocimiento bajo el prisma de la sostenibilidad y la ética en la actual era digital. Este debate se produce en el tercer encuentro de los [Itinerarios Cicerón](#), puestos en marcha por la institución científica con la colaboración de la Fundación General CSIC, cuyo objetivo es poner en contacto a la ciencia con administraciones, empresas y profesionales de los medios de comunicación.

El evento se celebra hoy lunes 30 de octubre en el Museo Casa de la Ciencia de Sevilla, el Instituto de Ciencia de los Materiales de Sevilla (ICMSE) y el Instituto de

Microelectrónica de Sevilla (IMSE), ubicados en el Parque Científico y Tecnológico Isla de la Cartuja. Los expertos y expertas explicarán los conocimientos que aporta la ciencia para procurar valorizar la sostenibilidad y la ética en el entorno digital.

De esta forma, el encuentro reúne a **Teresa Serrano** y **Piedad Brox**, del Instituto de Microelectrónica de Sevilla (IMSE), un centro mixto del CSIC y la Universidad de Sevilla.

Ángel Barranco, del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMSE), también mixto del CSIC y la Universidad de Sevilla, conversará sobre la fabricación sostenible de nanomateriales para energías limpias. Asimismo, también compartirán reflexiones **José Luis Costa Krämer**, del Instituto de Micro y Nanoelectrónica de Madrid (IMN-CSIC); **Txetxu Ausín**, presidente del comité de ética e investigador del Instituto de Filosofía (IFS-CSIC); y **Ángela Ribeiro**, investigadora del Centro de Automática y Robótica (CAR CSIC-UPM). El encuentro estará moderado por los investigadores **Bernabé Linares**, del Instituto de Microelectrónica de Sevilla (IMSE), y **Asunción Fernández**, del Instituto de Ciencia de los Materiales de Sevilla (ICMSE). Al encuentro asiste la presidenta del CSIC, **Eloísa del Pino**; la delegada institucional del CSIC en Andalucía, **Margarita Paneque**; y la directora adjunta de Fundación General CSIC, **Paloma Domingo**.

La física **Teresa Serrano** (IMSE) es experta en el diseño de sensores y procesadores inteligentes neuromórficos, esto es, que emulan la arquitectura y forma de codificación de información, procesamiento y aprendizaje de los sistemas sensoriales biológicos para mejorar la eficiencia de los actuales sistemas de inteligencia artificial. En su grupo han desarrollado sensores de visión que imitan el ojo humano detectando cambios de luz en solo un microsegundo y procesadores de visión bio-inspirados capaces de distinguir la forma de una hélice que rota a una velocidad de varios kilohercios.

Los ordenadores convencionales son muy superiores en precisión y velocidad a los humanos en tareas de cálculo numérico. Sin embargo, los seres humanos realizamos en milésimas de segundo y con consumo de energía de 20-25 vatios tareas de percepción, como contar el número de personas en una habitación, que resultan enormemente complejas cuando se intentan realizar con dispositivos o sistemas electrónicos. Hay mucha investigación todavía que hacer para descubrir los secretos de la eficiencia del cerebro. Hoy por hoy, se conoce que existen muchas diferencias en las arquitecturas y en la forma de procesado y codificación de la información.

Los algoritmos convencionales de inteligencia artificial se basan en diseñar sistemas altamente paralelos, con millones de parámetros de interconexión que emulan las neuronas y las conexiones sinápticas del cerebro y el desarrollo de algoritmos de aprendizaje que permiten la adaptación de esos parámetros para una tarea de reconocimiento concreta. Los ordenadores convencionales se vuelven altamente ineficientes cuando se usan para implementar estos algoritmos. Esto ha llevado a la investigación en aceleradores hardware de redes neuronales que son básicamente procesadores que introducen paralelismo para el cálculo de estas operaciones. Sin embargo, se sabe que los sistemas biológicos utilizan además formas extremadamente eficientes en la codificación de las señales y la comunicación en forma de impulsos nerviosos, y que esta codificación y procesamiento de pulsos es una de las razones de su alta eficiencia energética y velocidad de respuesta.

La física **Piedad Brox** (IMSE) y su equipo trabajan en el proyecto Spirs (Secure Platforms For ICT Systems Rooted at the Silicon Manufacturing Process), financiado con fondos europeos. En este encuentro hablará sobre *Dispositivos electrónicos para construir un mundo digital seguro y confiable*. “Los dispositivos electrónicos nos permiten acceder al mundo digital e intercambiar datos con otros usuarios virtuales. Pero los usuarios necesitamos hacer este intercambio de información de manera segura, y por ello los dispositivos deben de incorporar mecanismos que los protejan frente a ciberataques. Si dichos mecanismos se implementan a nivel hardware, se dificulta algunos ataques como los basados en software malicioso, también conocidos como ataques malware. Los circuitos electrónicos que diseñamos permiten adherir primitivas criptográficas *hardware* a los microprocesadores, que son el núcleo o cerebro de los dispositivos electrónicos”, afirma la investigadora.

Ángel Barranco, es investigador científico en el Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, en el Grupo de Nanotecnología en Superficies y Plasma. El grupo de investigación se dedica al desarrollo de nanomateriales multifuncionales y en su integración en dispositivos para aplicaciones muy diversas en el campo de la fotónica, sensores ambientales, producción de hidrógeno verde, captación de energía ambiental, y aplicaciones en aeronáutica y espacio. Una característica del grupo de investigación es el desarrollo e impulso de técnicas de fabricación basadas en procesos de vacío y plasma. Estas técnicas dan lugar a procesos escalables y transferibles a la industria gracias a sus ventajas desde el punto de vista de eficiencia energética, reducción y eliminación de emisiones contaminantes y residuos. En este encuentro, el investigador hablará de la fabricación sostenible de nanomateriales enfocada a la producción de energías limpias.

“El concepto de sostenibilidad está plenamente integrado en la investigación actual en ciencia de materiales, con resultados y avances que se están incorporando con rapidez a nuestro día a día. Estos avances y resultados, lejos de acotar o limitar las investigaciones, están dando lugar a resultados científicos inesperados que crean nuevas tecnologías y productos y están sirviendo de motor al desarrollo de la disciplina. Lo que es más importante, la ciencia de materiales ofrece soluciones reales y mejoras que pueden tener un impacto directo en la vida diaria, en la mejora de las condiciones de medio ambiente y en el crecimiento económico”, manifiesta.

José Luis Costa Krämer, del IMN, es físico experimental y trabaja en las propiedades magnéticas y electrónicas de micro y nanoestructuras. Tiene amplia experiencia en el mundo de la micro y nanofabricación, técnicas de litografía, deposición de láminas delgadas, instrumentación avanzada, y micro y nano-electrónica. Ha dirigido el grupo Ardid, de fabricación de detectores superconductores de radiación para instrumentos a bordo de misiones extraterrestres de la ESA. En la actualidad trabaja en materiales y sistemas magneto-iónicos con aplicaciones en el mundo de las TIC, como por ejemplo la computación neuromórfica. Desde hace año y medio es experto del CSIC para el Perte Chip en la Comunidad de Madrid. Además de empujar la creación de un *ecosistema* de fabricación de chips en España es un estudioso de ese mundo, extremadamente complejo y opaco, pero con enormes implicaciones económicas, científicas o geopolíticas.

Txetxu Ausín, presidente del Comité de Ética e investigador del Instituto de Filosofía (IFS-CSIC), es doctor en filosofía y trabaja en diferentes ámbitos de la ética aplicada, con especial atención a la reflexión sobre las tecnologías disruptivas convergentes (nano-bio-info-cogno) y sobre la integridad en la investigación, las organizaciones y las instituciones. Ha participado en la formulación de recomendaciones y códigos éticos para la utilización de los datos y la inteligencia artificial. Forma parte del comité directivo de la [Conexión Aihub](#) del CSIC, que reúne a más de 400 investigadores de 40 centros del CSIC y que colaboran en actividades de investigación, formación, transferencia y comunicación relacionadas con la inteligencia artificial, la robótica y la ciencia de datos.

“Nos constituimos como sistemas socio-técnicos de modo que equipos de humanos y artefactos desarrollamos inteligencia colectiva y social, colaborativamente, constituyendo conjuntos de agencia compartida que co-evolucionan (hipótesis de la mente extendida). Asimismo, los artefactos tecnológicos no son neutrales, configuran formas de poder y autoridad, y transforman profundamente los hábitos, las costumbres y las relaciones (laborales, afectivas, educativas...), condicionando nuestra propia autocomprensión y el sentido de la *buena vida*, también con relación al medio ambiente y al desarrollo sostenible; de ahí la necesidad de abordar estas tecnologías disruptivas ética y políticamente”, comenta.

Otra de las invitadas al encuentro será **Ángela Ribeiro**, investigadora científica en el Centro de Automática y Robótica que lleva más 20 años desarrollando soluciones basadas en inteligencia artificial y robótica para la agricultura. Actualmente, es la responsable del equipo CSIC encargado de desarrollar una flota de robots autónomos inteligentes para viñedos en el proyecto europeo FlexiGroBots y coordina el grupo de investigación en Percepción Artificial (GPA).

“Una agricultura respetuosa con el medioambiente requiere una gestión de precisión de un cultivo que solo es posible integrando procesos de digitalización y de automatización. La Robótica y la Inteligencia Artificial son la clave para obtener, no solo un producto de calidad con la mínima degradación medioambiental, sino también entornos de trabajo seguros y decentes, logrando con ello niveles más elevados de crecimiento económico”, afirma la investigadora.

Persiguiendo objetivos de autonomía estratégica abierta

Cicerón aborda los cuatro objetivos europeos de autonomía estratégica abierta. Europa tiene como objetivo empoderar a las empresas y las personas en un futuro digital centrado en el ser humano, sostenible y más próspero. Con este fin, el 15 de diciembre de 2022, se firmó la Declaración Europea sobre Derechos y Principios Digitales. Los derechos y principios digitales descritos en la declaración complementan los derechos existentes, como los arraigados en la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE, y la legislación sobre protección de datos y privacidad. Proporcionarán un marco de referencia para los ciudadanos sobre sus derechos digitales, así como orientación para los Estados miembros de la UE y para las empresas cuando traten con nuevas tecnologías. Los derechos y principios propuestos son:

1. Poner a las personas y sus derechos en el centro de la transformación digital.

2. Apoyo a la solidaridad y la inclusión.
3. Garantizar la libertad de elección en línea.
4. Fomentar la participación en el espacio público digital.
5. Aumentar la seguridad y el empoderamiento de las personas.
6. Promover la sostenibilidad del futuro digital.

Además, el programa político del Decenio Digital, con metas y objetivos concretos para 2030, se puso en marcha como guía para la transformación digital de Europa. Para alcanzar las metas y objetivos digitales, la Comisión Europea acelerará y facilitará la puesta en marcha de proyectos multinacionales. Proyectos a gran escala que permitan el desarrollo de nuevas tecnologías habilitadoras, principalmente fotónica, nanomateriales y microelectrónica, claves para el futuro de la información y las comunicaciones.

En este Itinerario Cicerón se abordan algunos de estos temas con detalle, como son la necesidad de sistemas de seguridad o contar con materiales resilientes y sostenibles, para avanzar hacia la autonomía digital en el marco ético europeo.

PTI Ciencia e Innovación Digital

Bajo el paraguas de estas áreas de conocimiento, el CSIC lanzó el pasado año la Plataforma Temática Interdisciplinar Extendida Ciencia e Innovación Digital (PTI+ Ciencia Digital), con el objetivo de innovar en todos los ámbitos de la ciencia digital y la gestión del ciclo de vida de los datos, desde la planificación, adquisición y el procesado hasta la publicación y preservación. La nueva plataforma ofrece un marco de colaboración para promover iniciativas multidisciplinares que busquen soluciones a problemas concretos del sector privado y las administraciones públicas. Esta plataforma agrupa su actividad en las siguientes cuatro áreas estratégicas y dos áreas transversales: Ciencia de datos, Sensores e integración de sistemas inteligentes, Software y herramientas transversales, Seguridad digital, Ciencia abierta e Innovación.

Además, el CSIC cuenta con un Comité de Ética, un órgano colegiado de apoyo a la Presidencia y al Consejo Rector, de naturaleza consultiva y carácter permanente. Entre sus funciones están las de reflexionar, emitir informes y formular recomendaciones sobre los principios éticos y deontológicos relativos a la actividad investigadora, y desempeña una muy significativa labor de seguimiento y control de las garantías que demanda el ejercicio de la investigación científica.

Puedes ver los **vídeos de la jornada Cicerón** en los siguientes enlaces:

- [Programa Cicerón](#)
- [Cicerón 7. Sostenibilidad y la ética en el entorno digital](#)
- [Fabricación sostenible de nanomateriales para energías limpias. Ángel Barranco \(IN, CSIC-UHM\)](#)

- [La fabricación de microchips y el gran reto de su sostenibilidad. José Luis Costa Kramer \(IMN-CSIC\)](#)
- [Sistemas neuromórficos para una inteligencia artificial sostenible. Teresa Serrano Gotarredona \(IMSE-CNM\)](#)
- [Dispositivos electrónicos para construir un mundo digital seguro y confiable. Piedad Brox Jiménez \(IMSE-CNM\)](#)
- [Robótica e Inteligencia Artificial para la sostenibilidad en la era Digital. Ángela Ribeiro \(CAR, CSIC-UPM\)](#)
- [Ética para una digitalización justa y sostenible. Txetxu Ausín \(IF-CSIC\)](#)

Erika López / CSIC Comunicación Andalucía y Extremadura

comunicacion@csic.es