

Concepción Alicia Monje Micharet

Investigadora en Robótica y Catedrática en la UC3M

“Los avances en robótica suelen ser el resultado de muchos intentos, pruebas y errores, pero también de una gran ilusión por descubrir y crear cosas nuevas”

Mónica Ramírez

Hablar de robótica en España es hablar de innovación, compromiso y excelencia, valores que conoce muy bien Concepción Alicia Monje Micharet, catedrática de la Universidad Carlos III de Madrid e investigadora de referencia internacional en el ámbito del control automático y la robótica blanda.

Con una trayectoria científica consolidada y más de dos décadas dedicadas a la investigación, nuestra ingeniera técnica industrial entrevistada en esta ocasión ha contribuido al desarrollo de tecnologías robóticas orientadas a mejorar la calidad de vida de las personas, desde articulaciones robóticas blandas hasta una innovadora órtesis cervical activa destinada a pacientes con enfermedades neurodegenerativas. Su trabajo, desarrollado en colaboración con centros punteros de Europa y Estados Unidos, combina excelencia científica, transferencia tecnológica y una firme vocación divulgativa.

Concepción Alicia forma parte del elenco de las profesionales que han sido elegidas para participar en la iniciativa «Mujeres ingenieras de éxito y su impacto en el desarrollo industrial», el programa que hace varios años puso en marcha la Unión de Asociaciones de Ingenieros Técnicos Industriales y Graduados en Ingeniería de la rama industrial de España (UAITIE), y que incluye la exposición itinerante «Mujeres ingenieras de éxito», que recorre los distintos Colegios Oficiales de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de España.

Premiada en numerosas ocasiones por su labor investigadora y su impulso a la presencia de las mujeres en la ingeniería, representa una generación de científicas que conciben la tecnología como una herramienta al servicio de la sociedad. En esta entrevista reflexiona



Concepción Alicia Monje Micharet

sobre su trayectoria, los avances más prometedores en robótica y el papel de la ingeniería en los grandes retos del futuro.

Ingeniera Técnica Industrial en Electrónica Industrial, Ingeniera Electrónica y Doctora en Ingeniería Industrial, ¿qué le hizo decantarse por esta Ingeniería?

Mi pasión por la tecnología se ha forjado de forma muy natural y ha ido creciendo conmigo desde pequeña. A una edad muy temprana, mi padre me regaló un ordenador para jugar a videojuegos, uno de aquellos famosos MSX. Venía con un libro de programación que yo no entendía, pero conseguí ejecutar uno de sus códigos y aparecieron en la pantalla del ordenador unos círculos de colores en movimiento. Ese momento fue clave para mí, desde entonces comenzó mi interés por conocer aquel lenguaje de programación, y casi sin darme cuenta, la ciencia y la tecnología me fueron cautivando, incluida la robótica. A esto hay que unirle que mi padre ha sido profesor de Formación Profesional en Electrónica durante toda

su vida, y gracias a él crecí rodeada de televisores y emisoras de radio que él construía y reparaba, así como de visitas a las aulas en las que impartía clase. Ese mundo me ha parecido siempre mágico y fascinante, y terminé cayendo en sus redes.

¿Cómo fueron sus inicios y su evolución hasta llegar al momento actual?

Mis inicios se remontan a la finalización de mi tesis doctoral en 2006 en la Universidad de Extremadura, donde fui reconocida con Premio Extraordinario de Doctorado y Mención Europea, lo que me permitió incorporarme al grupo de investigación RoboticsLab de la Universidad Carlos III de Madrid. Desde entonces, he evolucionado de trabajar en el desarrollo del robot humanoide TEO y en controladores fraccionarios, a liderar proyectos de robótica blanda y órtesis robóticas inteligentes, colaborando con centros internacionales de Estados Unidos, Francia, Italia, Alemania y Singapur, así como con empresas. A lo largo de casi veinte años, he combinado investigación, docencia y divulgación, consolidando una trayectoria multidisciplinar con impacto científico, tecnológico y social.

La robótica avanza a pasos agigantados. Desde su perspectiva, como investigadora en el RoboticsLab de la UC3M, ¿qué tecnologías o aplicaciones cree que marcarán el futuro próximo de la robótica en nuestra vida cotidiana?

Desde mi experiencia en el RoboticsLab UC3M, creo que el futuro próximo de la robótica estará marcado por la combinación de inteligencia artificial, sensores avanzados y conectividad. Los robots serán cada vez más autónomos, capaces de adaptarse a entornos

cambiantes y de interactuar de forma segura con las personas. Esto se traducirá en aplicaciones muy concretas en nuestra vida cotidiana: desde robots colaborativos en la industria y la logística, hasta sistemas de asistencia en el hogar y la salud, pasando por vehículos autónomos o robots de ayuda en agricultura y mantenimiento de infraestructuras.

Otra tendencia clave es la robótica centrada en el ser humano, donde los sistemas no solo realizan tareas, sino que también comprenden las necesidades y preferencias de las personas, trabajando de forma complementaria y segura. La integración con tecnologías como la visión por computador, la percepción sensorial avanzada y el aprendizaje automático permitirá que los robots aprendan de la experiencia y se anticipen a situaciones complejas. En conjunto, estas innovaciones no solo harán más eficientes muchos procesos, sino que también abrirán nuevas oportunidades para mejorar la calidad de vida, la seguridad y la sostenibilidad en nuestra sociedad.

Desde hace años actúa como Evaluadora Experta de la Comisión Europea para los Programas H2020 y Horizon Europe, y como evaluadora del Programa Nacional de Investigación del Ministerio de Industria y Competitividad. ¿Qué tendencias observa en la financiación de proyectos en robótica y hacia dónde se orientan los intereses europeos en este ámbito?

En los últimos años, la financiación europea en robótica, especialmente a través de programas como Horizon 2020 y Horizon Europe, muestra una clara orientación hacia el desarrollo de sistemas robóticos cada vez más inteligentes, autónomos y conectados con otras tecnologías digitales.

Se observa una tendencia creciente a integrar la robótica con la inteligencia artificial, el análisis de datos y otras tecnologías avanzadas para crear soluciones más adaptativas y capaces de operar en entornos complejos. Al mismo tiempo, la Comisión Europea prioriza proyectos con aplicaciones prácticas en ámbitos como la industria, la logística, la agricultura, la salud o el mantenimiento de infraestructuras, donde la automatización puede mejorar la eficiencia, la seguridad y la productividad. Otro aspecto destacado es el impulso a la

robótica colaborativa y centrada en el ser humano, es decir, robots diseñados para interactuar y trabajar junto a las personas de forma segura. En conjunto, estas tendencias reflejan el interés europeo, y con ello el nacional, por fortalecer su competitividad tecnológica y su autonomía estratégica, promoviendo proyectos que combinen innovación científica, impacto industrial y contribución a retos sociales y económicos.

¿Cuáles son los proyectos más destacados que lidera en la actualidad?

Actualmente lidero proyectos que versan sobre robótica blanda, que se basa en emplear materiales blandos y elásticos para diseñar y fabricar robots. Estos materiales otorgan una serie de ventajas a los dispositivos robóticos: absorben el impacto que pueda producirse entre el robot y el usuario o el entorno, y dotan a dicho robot de altas capacidades de deformación y gran versatilidad de movimientos. Todo ello contribuye al desarrollo de sistemas robóticos altamente seguros y adaptables a las tareas que deben realizar.

Pretendemos que los robots que diseñamos tengan un impacto en la sociedad, concretamente en la atención a personas que tengan necesidades especiales. A modo de ejemplo, actualmente lidero un proyecto en el que estamos desarrollando una órtesis cervical activa inteligente que permita adaptarse a las necesidades de movilidad cervical de diversos pacientes, como por ejemplo pacientes de ELA. La órtesis permitiría acompañar al paciente en todas las fases de la enfermedad, dotando de una movilidad natural al cuello en aquella fase final en la que dicha movilidad se ha perdido por completo. También hemos patentado una articulación robótica blanda con la que podemos diseñar brazos y manos robóticas que permitan una interacción más segura y dinámica entre el robot y las personas a las que asiste. El impacto de estos desarrollos es indudable y estamos trabajando en mejorar los diseños para favorecer su transferencia a la sociedad.

Para todas aquellas personas que sueñan con dedicarse a la investigación, ¿cuál es el mensaje más desta-

"Los robots serán cada vez más autónomos, capaces de adaptarse a entornos cambiantes y de interactuar de forma segura con las personas. Esto se traducirá en aplicaciones muy concretas en nuestra vida cotidiana: desde robots colaborativos en la industria y la logística, hasta sistemas de asistencia en el hogar y la salud, pasando por vehículos autónomos o robots de ayuda en agricultura y mantenimiento de infraestructuras"

cado que desea transmitirles, desde su experiencia y pasión por la robótica?

A quienes sueñan con dedicarse a la investigación les diría que mantengan siempre viva la curiosidad y la pasión por aprender. Investigar significa hacerse preguntas constantemente y no desanimarse cuando las respuestas no llegan a la primera. En campos como la robótica, los avances suelen ser el resultado de muchos intentos, pruebas y errores, pero también de una gran ilusión por descubrir y crear cosas nuevas.

También les animaría a ser perseverantes y a trabajar en equipo. La investigación hoy en día es cada vez más colaborativa e interdisciplinar, y compartir ideas con otras personas enriquece enormemente los proyectos. Y, sobre todo, que no pierdan de vista el impacto que puede tener su trabajo: la robótica y la tecnología tienen un enorme potencial para mejorar la vida de las personas. Si se trabaja con esa motivación y con compromiso, el camino de la investigación puede ser exigente, pero también profundamente estimulante y gratificante.

"Se observa una tendencia creciente a integrar la robótica con la inteligencia artificial, el análisis de datos y otras tecnologías avanzadas para crear soluciones más adaptativas y capaces de operar en entornos complejos"

Dada su implicación en la divulgación científica, al haber participado en más de un centenar de actividades de divulgación, entre las que destaca su colaboración en el programa de radio "Julia en la Onda", de Onda Cero. ¿Cómo ha sido la experiencia? ¿Qué papel cree que debe desempeñar la ciencia en los medios de comunicación?

Participar en actividades de divulgación, y en particular colaborar con programas como "Julia en la Onda", dirigido por Julia Otero, ha sido una experiencia muy enriquecedora y estimulante. La ciencia, y especialmente campos como la robótica, a veces pueden parecer complejos o alejados de la vida cotidiana, y los medios de comunicación ofrecen una oportunidad única para acercarlos a la sociedad de manera clara y cercana. Me ha permitido aprender a comunicar conceptos técnicos de forma sencilla, contar historias que despierten curiosidad y mostrar cómo la investigación tiene un impacto directo en nuestra vida diaria.

Creo que la ciencia en los medios debe desempeñar un papel de puente entre la investigación y la sociedad. No se trata solo de difundir resultados, sino de fomentar pensamiento crítico, despertar interés por la innovación y ayudar a que las personas comprendan cómo la tecnología puede transformar su entorno de manera ética y responsable. La divulgación científica contribuye a que la sociedad valore el conocimiento, participe en debates informados y apoye decisiones basadas en evidencia, y esa conexión es algo que personalmente considero fundamental y muy gratificante.

También ha trabajado como asesora científica en la película "Autómata",

protagonizada por Antonio Banderas. ¿Qué lecciones se pueden aprender cuando la ciencia y el cine se cruzan?

Trabajar como asesora científica en la película "Autómata", protagonizada por Antonio Banderas, fue una experiencia fascinante porque me permitió ver la ciencia desde un ángulo muy diferente: el creativo y narrativo. Una de las lecciones más importantes es que el cine tiene el poder de inspirar curiosidad y despertar el interés por la ciencia de una manera inmediata y emocional, incluso antes de entrar en los detalles técnicos. Los espectadores pueden conectar con ideas complejas a través de historias, personajes y dilemas éticos, lo que amplía la comprensión pública de la tecnología y sus implicaciones.

Además, es miembro del Jurado de los Premios Princesa de Asturias en la Categoría de Investigación Científica y Técnica, y ha sido reconocida con premios como el Ada Byron a la Mujer Tecnóloga y el Premio a la Mejor Científica Contemporánea, entre otros. ¿Qué significan para usted estos reconocimientos en un campo como la ingeniería?

Para mí, estos reconocimientos tienen un significado muy especial, no solo a nivel personal, sino también en el contexto de la ingeniería y la ciencia, en general. Ser miembro del Jurado de los Premios Princesa de Asturias o recibir distinciones como el Ada Byron a la Mujer Tecnóloga o el Premio a la Mejor Científica Contemporánea es un reflejo del trabajo colectivo de muchos años, de la dedicación a la investigación y de la colaboración con equipos excepcionales.

Además, estos premios representan un reconocimiento al valor de la ciencia y la tecnología en la sociedad, y en particular en campos como la ingeniería, donde la visibilidad de las mujeres aún necesita impulso. Para mí, son una oportunidad para inspirar a nuevas generaciones, mostrar que la pasión por la innovación puede abrir caminos y reforzar la idea de que la excelencia científica debe ir acompañada de compromiso ético y social. En definitiva, más allá del honor personal, estos galardones sirven para visibilizar la importancia de la investigación, la innovación tecnológica y el papel de la diversidad en la ciencia.

Hace algún tiempo, participó en la exposición "Mujeres Ingenieras de Éxito", organizada por UAITIE, en cola-

boración con la Asociación de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz (APITIBA). ¿Qué valores piensa que aporta a la sociedad este tipo de iniciativas? ¿Qué cree que hace falta para que más niñas y mujeres se animen a estudiar carreras STEM?

Iniciativas como la exposición "Mujeres Ingenieras de Éxito" son fundamentales porque visibilizan modelos a seguir y demuestran que las mujeres pueden desempeñar un papel destacado en la ingeniería y en otras disciplinas STEM. Creo que muestran a niñas y jóvenes que la ciencia y la tecnología no son territorios exclusivos de unos pocos, sino espacios abiertos donde la creatividad, la curiosidad y el esfuerzo son los principales motores del éxito. Además, transmiten valores como la perseverancia, la innovación y la colaboración, que son esenciales tanto en la vida profesional como en la personal.

Para que más niñas y mujeres se animen a estudiar carreras STEM, es clave combinar educación temprana con ejemplos inspiradores. Hay que ofrecer oportunidades de acercarse a la ciencia desde pequeñas, derribar estereotipos y mostrar que las habilidades técnicas y el pensamiento lógico no tienen género. También es importante crear entornos de apoyo, mentores y redes profesionales que acompañen a las estudiantes, y les den confianza para seguir carreras que tradicionalmente han estado masculinizadas. En mi experiencia, la combinación de visibilidad, educación y acompañamiento puede marcar la diferencia, y animar a muchas más mujeres a perseguir sus sueños científicos y tecnológicos.

"A quienes sueñan con dedicarse a la investigación les diría que mantengan siempre viva la curiosidad y la pasión por aprender. Investigar significa hacerse preguntas constantemente y no desanimarse cuando las respuestas no llegan a la primera"