

Discurso de Investidura como Doctora Honoris Causa por la Universidad Nacional de Educación a Distancia

Madrid, 9 de julio de 2026

Excelentísimo Sr. Rector Magnífico,

Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades Académicas y Civiles,

Profesora Cristina González Gaya, directora de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y madrina de esta investidura,

Miembros del Claustro Universitario,

Profesores, estudiantes y miembros de la comunidad universitaria,

Señoras y señores,

Permítanme que mis primeras palabras sean de emocionada y sincera gratitud.

Al Rector Magnífico y a la Universidad Nacional de Educación a Distancia por la enorme generosidad de concederme esta distinción, la más alta que puede otorgar una universidad, y que me honra profundamente.

A la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, que ha promovido esta candidatura y que me recibe hoy como una más de su comunidad académica.

Y muy especialmente a mi madrina, la profesora Cristina González Gaya, cuyas palabras han respondido, además de a una generosa valoración de mi trayectoria profesional, a un afectuoso ejercicio de amistad y confianza que guardaré siempre con especial cariño.

Esta distinción me honra a mí, pero también me compromete. Porque un Doctorado Honoris Causa no constituye únicamente el reconocimiento a una trayectoria pasada; representa también un vínculo permanente con la institución que lo concede.

Y pocas instituciones simbolizan mejor el valor transformador del conocimiento que la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

La UNED ha demostrado durante más de medio siglo que el acceso a la educación superior no debe estar condicionado por la procedencia geográfica, la situación económica o las circunstancias personales. Ha llevado la universidad allí donde parecía difícil llegar y ha permitido que miles de personas transformaran su futuro a través del conocimiento.

Como ingeniera, investigadora científica y emprendedora, encuentro una profunda afinidad con esa misión. Porque si algo he aprendido a lo largo de mi trayectoria es que el conocimiento sólo alcanza su máxima expresión cuando se pone al servicio de las personas.

Y no quisiera concluir estos agradecimientos sin mencionar a quienes han hecho posible cada uno de los pasos de ese recorrido.

A mis hijas Irene y Alba, que ya encaran su vida adulta y constituyen, sin duda, el mayor orgullo de mi vida.

A mi marido, Luis Ángel, que me ha acompañado en cada etapa de este camino, compartiendo los sacrificios y también las alegrías que inevitablemente acompañan a cualquier proyecto vital ambicioso.

A mi madre, Pilar Armada, doctora en Física en una época en la que desarrollar una carrera científica siendo mujer exigía una determinación extraordinaria. Su ejemplo me enseñó desde muy joven que el conocimiento no entiende de barreras ni de límites impuestos.

Y un recuerdo muy especial para mi padre. Catedrático de Electromagnetismo, impulsor de la ingeniería de telecomunicación en Cantabria, fundador de empresas de base tecnológica y firme defensor de la transferencia del conocimiento desde la universidad hacia la sociedad.

Fue él quien despertó en mí el interés por la ingeniería. Aunque, debo reconocerlo, no parecía el desenlace más probable.

He comentado en otras ocasiones que mi vocación inicial me conducía hacia el arte. De forma autodidacta e intuitiva observaba y

desmenuzaba la biología y la anatomía de los animales para plasmarlas posteriormente en un lienzo. Mi interés por comprender la naturaleza era anterior incluso a mi interés por la ingeniería.

Sin embargo, por influencia de mi familia y, muy especialmente, de mi tío Manuel Armada, descubrí la robótica. Y encontré en ella algo fascinante: la posibilidad no sólo de representar la naturaleza, sino de comprender sus principios fundamentales y reproducirlos mediante sistemas artificiales.

Aquella curiosidad inicial acabaría conduciéndome hacia la Ingeniería Industrial, en la especialidad de Electrónica y Automática, y posteriormente hacia una carrera investigadora en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas centrada en el estudio de la locomoción robótica.

Durante años analicé cómo mamíferos, insectos y reptiles resuelven problemas extraordinariamente complejos de estabilidad y locomoción. Estudiaba sus modelos biomecánicos y trataba de trasladarlos al diseño y control de robots caminantes capaces de desplazarse de forma autónoma en entornos naturales.

Ese trabajo me permitió realizar contribuciones científicas en el ámbito de la estabilidad dinámica, el control inteligente y la adaptación autónoma de robots a entornos complejos. Realicé aportaciones con la propuesta de un nuevo criterio de estabilidad dinámica para robots en su interacción con entornos reales. Este trabajo se cita en el “Springer Handbook of Robotics”, que recopila los fundamentos de la robótica internacional.

Pero el diseño de algoritmos de control dinámico del movimiento encontraba un techo en la experimentación real y física. La falta de adaptabilidad de las articulaciones de los robots es una barrera a las aplicaciones de la robótica al servicio del ser humano, y muy especialmente al desarrollo de exoesqueletos de asistencia a la marcha.

Estos exoesqueletos son robots que trabajan en paralelo a las articulaciones humanas, de un paciente que tiene afectación de la

marcha. En los casos infantiles, las afectaciones neurológicas más frecuentes, como la parálisis cerebral, revisten una sintomatología neuromuscular compleja. Para que los exoesqueletos puedan estar indicados para estos pacientes, requieren de articulaciones que permitan la adaptación segura del robot al paciente y a su sintomatología.

La observación de la naturaleza y el estudio de la biomecánica del músculo natural me condujo a desarrollar nuevos sistemas de actuación que imitaran el funcionamiento versátil del músculo biológico partiendo del modelo mecánico del músculo natural, el modelo de Hill. El primer exoesqueleto que incorpora estas capacidades es el exoesqueleto pediátrico ATLAS 2030, desarrollado por la empresa española derivada del CSIC, Marsi Bionics, y actualmente instalado en los principales hospitales de nuestro Sistema Nacional de Salud a lo largo del país. Gracias al empleo de estas articulaciones adaptables es posible aumentar las indicaciones de los exoesqueletos a las enfermedades neurológicas más complejas, como la Parálisis Cerebral Infantil espástica, donde ATLAS 2030 ha demostrado ya su beneficio clínico, regulando el tono muscular de los pacientes.

Pero el día a día en su uso terapéutico ha arrojado importantes ventajas.

En los estudios que se han realizado hasta la fecha en los diferentes centros colaboradores, se han encontrado hallazgos enormemente esperanzadores en la función motora gruesa así como en las escalas que miden la mejora en la calidad de vida de los niños y sus familias. Los padres y madres de los menores que participaron en los estudios también refirieron mejoras en la autoestima de sus hijos y en la confianza en sí mismos. El exoesqueleto pediátrico ATLAS está mejorando, ya no solo las habilidades motoras del paciente, sino sus habilidades sociales, emocionales y cognitivas. Los padres coinciden en denominarlo “un despertar cognitivo”.

Facilitando el bienestar emocional y la participación social de los menores se logra un mayor desarrollo y una menor dependencia. Todas

estas mejoras suponen un importante valor en la vida de los menores y sus familias.

Sabemos que, desde la ciencia y la ingeniería, estamos abriendo un camino que llevará, en un futuro no tan lejano, a una comprensión diferente de la discapacidad y que, por supuesto, cambiará de forma radical la manera en la que se afronta su tratamiento. **Hemos abierto una puerta que nos llevará en un futuro no muy lejano a planteamientos rehabilitadores de este tipo de patologías que serán radicalmente diferentes gracias al uso de la robótica.**

A lo largo de mi trayectoria, desde la ciencia, pasando por la transferencia tecnológica, hasta el momento actual de su adopción real e impacto social, he comprendido que el conocimiento científico, siendo la base que lo sustenta, no constituye el final del camino.

La investigación genera conocimiento; la ingeniería lo convierte en soluciones viables; la industria permite escalarlos y trasladarlos al mundo real. Y sólo entonces puede el conocimiento transformar verdaderamente la sociedad.

Si tuviera que resumir en una sola frase el hilo conductor de toda mi trayectoria profesional, diría que he tenido el privilegio de recorrer el camino completo de la innovación: desde una idea nacida en un laboratorio de investigación hasta una tecnología que hoy mejora la vida de miles de niños alrededor del mundo. El camino que transita desde una idea científica hasta una patente; desde una patente hasta su transferencia tecnológica a la industria; y desde la industria hasta una innovación capaz de mejorar la vida de las personas.

Ese recorrido encontró su materialización años después en la creación de Marsi Bionics, empresa de base tecnológica derivada del CSIC, que permitió transformar un prototipo de investigación en una tecnología industrializada, disponible hoy en hospitales y centros de rehabilitación de referencia.

Sin embargo, lo verdaderamente relevante no es el dispositivo en sí mismo. Lo verdaderamente relevante es lo que representa.

Representa la demostración de que la investigación pública puede generar tecnología de frontera. Representa la capacidad de la ingeniería española para competir internacionalmente en ámbitos de máxima complejidad tecnológica. Representa el valor de la transferencia del conocimiento. Y representa, sobre todo, la posibilidad de que una innovación concebida en un laboratorio termine mejorando la vida de miles de familias.

Precisamente por ello considero especialmente significativo recibir esta distinción de una Escuela de Ingeniería Industrial. Porque la ingeniería industrial posee una característica singular. Es, probablemente, una de las disciplinas que mejor comprende el ciclo completo de creación de valor. Integra ciencia, tecnología, industria y sociedad. Integra diseño, fabricación, organización y gestión. Integra la generación de conocimiento con su aplicación práctica. Y nos recuerda constantemente que una innovación sólo alcanza su verdadero valor cuando es capaz de llegar de forma efectiva, segura y sostenible a quienes la necesitan.

Vivimos una época caracterizada por avances extraordinarios en inteligencia artificial, robótica, biotecnología, nuevos materiales y tecnologías digitales. Sin embargo, conviene recordar que ninguna tecnología transforma el mundo por el mero hecho de existir. La transformación se produce cuando esas tecnologías son integradas, desarrolladas, fabricadas, desplegadas y puestas al servicio de la sociedad. Y esa ha sido históricamente una de las grandes aportaciones de la ingeniería industrial:

Transformar conocimiento en progreso; Transformar invenciones en innovación; Transformar posibilidades tecnológicas en realidades tangibles.

A lo largo de estos años he tenido la oportunidad de observar cómo niños que nunca habían podido caminar se ponían de pie por primera vez. He visto cómo recuperaban capacidades físicas. Pero también he visto algo aún más importante:

He visto cómo recuperaban confianza, autonomía y esperanza. Y ello me ha permitido reafirmar una convicción profunda: La ingeniería no es únicamente una disciplina técnica. Es también una disciplina profundamente humanista. Porque detrás de cada ecuación, de cada diseño, de cada algoritmo y de cada patente, siempre hay personas. Y son esas personas las que dan sentido último a nuestro trabajo.

Y precisamente a las personas me dirijo ahora: porque por muchos méritos y sacrificios personales que haya podido realizar en todo este viaje no puedo sino finalizar hablando de quienes han realizado una labor imprescindible: mi equipo. Un equipo en el sentido amplio de la palabra. Lleno de los mejores profesionales en su campo y no solo dentro de Marsi Bionics. Porque hemos contado con la colaboración de los médicos y fisioterapeutas de referencia de nuestro país. Entre ellos el equipo del Dr. Martínez Caballero y la Dra. Vara en el Hospital Infantil Niño Jesús, el equipo de la Dra. Olga Arroyo en el Hospital Universitario Gregorio Marañón, el equipo de la Dra. Espinosa en el Hospital Universitario La Paz, y el equipo de la Dra. García de las Peñas en el Hospital Universitario Doce de Octubre, que han sido pioneros en la adopción clínica del exoesqueleto ATLAS. Y casi más importante, con unos valores humanos y una vocación y empatía hacia este proyecto que es lo que verdaderamente nos ha permitido avanzar. Extiendo el reconocimiento a todos los profesionales de las áreas de Rehabilitación de los hospitales de Castilla y León, Cataluña, País Vasco, Andalucía, Baleares, Canarias, Comunidad Valenciana y Murcia.

Permítanme finalizar dirigiéndome especialmente a los estudiantes. Vivís un momento histórico extraordinario para la ciencia y la ingeniería. Nunca antes la humanidad había dispuesto de herramientas tan poderosas para afrontar los grandes desafíos de nuestro tiempo. Pero precisamente por ello nunca ha sido tan necesaria vuestra capacidad crítica, vuestra creatividad y vuestro compromiso.

Necesitamos ingenieros capaces de comprender la complejidad del mundo. Capaces de integrar conocimientos diversos. Capaces de innovar. Pero, sobre todo, capaces de poner su talento al servicio del bien común.

Porque las grandes transformaciones tecnológicas no son aquellas que cambian las máquinas, sino aquellas que cambian la vida de las personas.

Con ese convencimiento recibo hoy este Doctorado Honoris Causa. Con gratitud. Con humildad. Y con el firme compromiso de seguir contribuyendo, desde la ciencia, la ingeniería y la innovación, a construir una sociedad mejor, más equitativa y más justa.

Muchas gracias.