

# Workshop: Robótica Autónoma

Montevideo, 11 de diciembre de 2025

Organizado en el marco de las Jornadas Uruguayas de Ciencia de la Computación.

Facultad de Ingeniería, UdelaR. Montevideo, Uruguay

Los Sistemas Ciber Físicos (SCF) incluyen aplicaciones tan diversas como los robots, la Industria 4.0, el transporte inteligente y las ciudades inteligentes; integran sensado, cómputo, redes, datos, control y actuación sobre objetos y contextos físicos. En todos los casos los procesos físicos impactan sobre procesos de cómputo y viceversa.

Existen hace decenios, pero, como en muchos otros aspectos, la escala con la que ahora pueden abordarse los SCF implica un cambio cualitativo, y despierta nuevos retos y posibilidades. Desde un punto de vista técnico, es necesario investigar para aumentar la capacidad, autonomía, escalabilidad, resiliencia, y seguridad de los SCF. Desde un punto de vista social, es vital comprender y dominar los SCF, sacarle provecho a su beneficio productivo y entender su potencial impacto social y económico.

Durante los últimos años, el grupo de investigación MINA ha enfrentado diversos desafíos metodológicos de los SCF, desarrollando líneas de investigación específicas que abordan algunas de sus aplicaciones, tales como la Robótica y la Internet de las Cosas, en conjunto con los fundamentos o disciplinas básicas que las viabilizan tales como el Aprendizaje Automático, el Modelado y Simulación Híbridos o la Teoría de Control. A su vez, hemos utilizado y creado la infraestructura que, inevitablemente, actúa de sustrato de los SCF: sensores, actuadores, redes de comunicaciones, centros de datos y cómputo.

En este workshop comentaremos fundamentos y aplicaciones de los SCF que estamos llevando adelante.

## Keynote

**Título:** "El reto de la reproducibilidad en robótica inteligente".

**Orador:** Enric Cervera Mateu

**Duración:** 30 minutos

**Resumen:** En la práctica diaria de un investigador en robótica e inteligencia artificial, reutilizar el software de otros laboratorios para integrarlo en un nuevo sistema o replicar sus resultados resulta bastante difícil. Esta situación no solo dificulta enormemente el proceso acumulativo de la investigación, sino que también perjudica gravemente la transferencia de tecnología y su



explotación industrial. El objetivo de esta charla es proporcionar prácticas y directrices de software concretas para la producción de código abierto reproducible en robótica e IA. Se presentará la información, el conocimiento y la motivación necesarios para que la comunidad transite hacia un proceso de desarrollo de software reproducible, donde la integración fluida de los componentes de los sistemas de robótica inteligente y automatización sea una práctica habitual.

**MiniBio:** Enric Cervera es Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia (1994), y Doctor en Informática por la Universidad Jaume I (UJI, 1997). En la actualidad es Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Computación y miembro del Laboratorio de Inteligencia Robótica de la UJI. Tiene 18 años de experiencia de investigación en IA y robótica. Es un experto en el aprendizaje perceptual activo para la manipulación, control visual y anclaje perceptual. Fue el primer coordinador del Master Universitario en Sistemas Inteligentes: Robótica de Servicios de la UJI, que fue galardonado con la calificación más alta de calidad por la ANECA. Fue investigador principal de la UJI para el proyecto europeo GUARDIANS del VI PM (2007-2010). Ha publicado más de 90 artículos en revistas técnicas y actas de congresos y ha servido como revisor de varias revistas y conferencias sobre IA y robótica.

## Charlas

**Título:** Robótica educativa en la primera infancia: experiencias locales e internacionales en estimulación de desarrollo de pensamiento computacional usando robots.

**Oradora:** Ewelina Bakala

**Duración:** 30 minutos

**Resumen:** El rápido avance de la digitalización ha impulsado el interés global por el pensamiento computacional (PC) como un conjunto de habilidades fundamentales desde la primera infancia. Investigaciones recientes destacan que estimular PC en edades tempranas es especialmente relevante debido al desarrollo acelerado de funciones ejecutivas en este período. La robótica educativa se ha consolidado internacionalmente como una vía prometedora para introducir estos conceptos mediante experiencias tangibles y lúdicas. Esta charla presenta una síntesis de experiencias internacionales y locales en robótica educativa en la primera infancia, discutiendo oportunidades, desafíos y líneas futuras para la investigación en PC en edades tempranas.

**Título:** Inspección autónoma de aerogeneradores y detección automática de fallas superficiales

**Orador:** Facundo Benavides

**Duración:** 30 minutos

**Resumen:**

En la última década, el crecimiento de los aprovechamientos eólicos en Uruguay ha sido explosivo, con la instalación de decenas de parques eólicos que aportan una porción muy significativa de la matriz eléctrica nacional. Sin embargo, con el paso del tiempo, la atención del sector se ha volcado hacia la operación y mantenimiento de los parques actualmente en funcionamiento, con vida útil esperada del orden de 20 años.

En este contexto el desarrollo de capacidades locales para la inspección del estado de las palas de los aerogeneradores cobra especial relevancia. En tal sentido, existe una reciente pero muy prolífica bibliografía que soporta la factibilidad y conveniencia de cambiar los métodos tradicionales de inspección (o incluso aquellos no tan tradicionales basados en vehículos aéreos teleoperados) por soluciones basadas en sistemas autónomos de vehículos aéreos no tripulados y procesamiento automático de la información registrada. Algunas de las principales motivaciones estriban en que en comparación con otras modalidades, el sistema autónomo de inspección y el procesamiento automático de las imágenes, en conjunto, podrían reducir drásticamente los riesgos para la vida humana, reducir costos (reducción de tiempos de inspección, aumento de la vida útil de los equipos, reducción de costos de reparación) y aumentar la eficacia en la detección de anomalías de forma prematura.

Esta charla presenta el proyecto SUPERAVISPAS, que se propuso desarrollar un sistema de inspección de daños en palas de aerogeneradores basado en la exploración con drones autónomos y la detección automática de fallas a partir del procesamiento de imágenes.

**Título:** MAGRO

**Oradora:** Mercedes Marzoa

**Duración:** 30 minutos

**Resumen:** El sector agropecuario incorpora cada vez más robots autónomos para mejorar la productividad y la calidad de los productos. Ejemplos de ello son los tractores con navegación asistida, los robots cosechadores o los sistemas de monitoreo del crecimiento de cultivos.

Debido a estas tecnologías, hoy es posible realizar de manera precisa tareas como la aplicación localizada de fertilizantes o pesticidas, el tratamiento con luz UV, la nutrición foliar, la evaluación del desarrollo vegetal, la eliminación mecánica de malezas y la estimación del volumen y la calidad de la cosecha.

El proyecto MAGRO tiene como objetivo diseñar e implementar soluciones robóticas para el agro nacional desde un enfoque autóctono, formando recursos humanos locales y promoviendo la soberanía tecnológica. Se busca desarrollar técnicas accesibles, robustas y sostenibles que permitan la operación prolongada de robots en entornos agropecuarios reales.

En esta charla se presentarán algunos de los proyectos en curso y resultados alcanzados, incluyendo desarrollos en navegación robótica visual, conteo y evaluación de calidad de frutos, así como en reconocimiento y control de plagas y malezas.