

Aplicación de las NUEVAS TECNOLOGÍAS de la IA al ferrocarril

29 OCT | 24
9:00 h

ORGANIZAN



ASOCIACIÓN DE
INGENIEROS DEL ICAI



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER EN SISTEMAS FERROVIARIOS





Instituto de Investigación Tecnológica

Paloma Cucala

Directora

Instituto de Investigación Tecnológica

5 key points about IIT



... places academic excellence at the core of its activities, participating fully in the **international research community**.



...was founded 40 years ago and is a university-based research center which belongs to the ICAI School of Engineering of Universidad Pontificia Comillas.

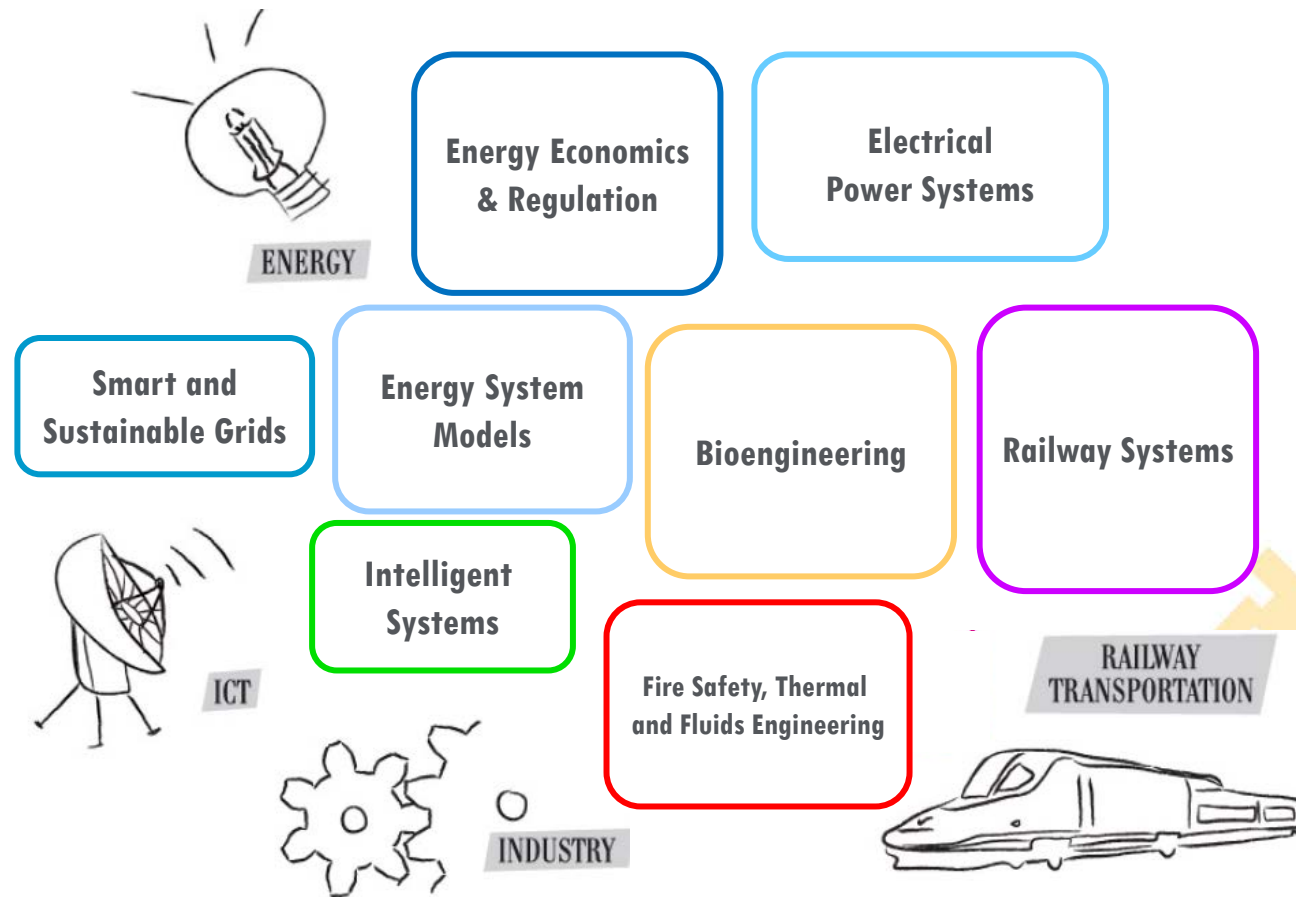
...is **self-financing** and most of its work is carried out in collaboration with industry.

...has **more than 175 researchers and academic staff**.



...is dedicated to **applied research, doctoral and postgraduate education** and the **transfer of technology** and knowledge to society.

Research groups & Activity sectors



Área de sistemas ferroviarios del IIT: más de 30 años. Proyectos desarrollados en colaboración con la industria





La experiencia en la aplicación de las tecnologías de la IA al sector ferroviario del IIT

Adrián Fernández Rodríguez

Coordinador del Área de Sistemas Ferroviarios
Coordinador del Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios

Máster Universitario en SISTEMAS FERROVIARIOS de ICAI

- **21 PROMOCIONES** (más de 700 alumnos)
- **Creación del Máster en 2002** fruto de la Colaboración Universidad-Empresa en investigación aplicada con el Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) de ICAI
- **Título Oficial:** en la 7ª promoción el MSF se integra en el Nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, al ser reconocido por la ANECA como Título Oficial de Máster.
- **Acreditación Europea:** en la 12ª promoción el MSF es acreditado por [EUR-ACE](#) como máster de ingeniería.



Área de Sistemas Ferroviarios: líneas de investigación



- Operación de tráfico y planificación
- Diseño eficiente de horarios y de conducción (Ecodriving)
- Diseño de señalización y optimización de la capacidad
- Diseño de la electrificación, materiales compuestos y adhesivos, comunicaciones, diseño mecánico, ciberseguridad...



UIC Project - Predictive maintenance



- El objetivo principal es analizar los componentes de la catenaria y las subestaciones de tracción
- Definición de un conjunto de pautas para:
 - La identificación de síntomas de anomalías que podrían producir algunos modos de fallo
 - Cómo diagnosticar sus causas
 - Cuáles podrían ser las recomendaciones desde el punto de vista del mantenimiento para prevenir o mitigar el efecto de estos modos de fallo
- Proponer algoritmos de mantenimiento predictivo basado en datos:
 - Alertar de cualquier comportamiento anormal
 - Evaluar las condiciones de salud de los componentes.



REGATO: Sistema de regulación de la conducción automática de trenes de alta velocidad

- ✓ ATO con conducción eficiente (aplicación de derivas)
- ✓ Supervisión y recuperación de retrasos a bordo
- ✓ Mediante algoritmos evolutivos

1. Project Objectives

Application of Automatic Train Operation to high speed trains

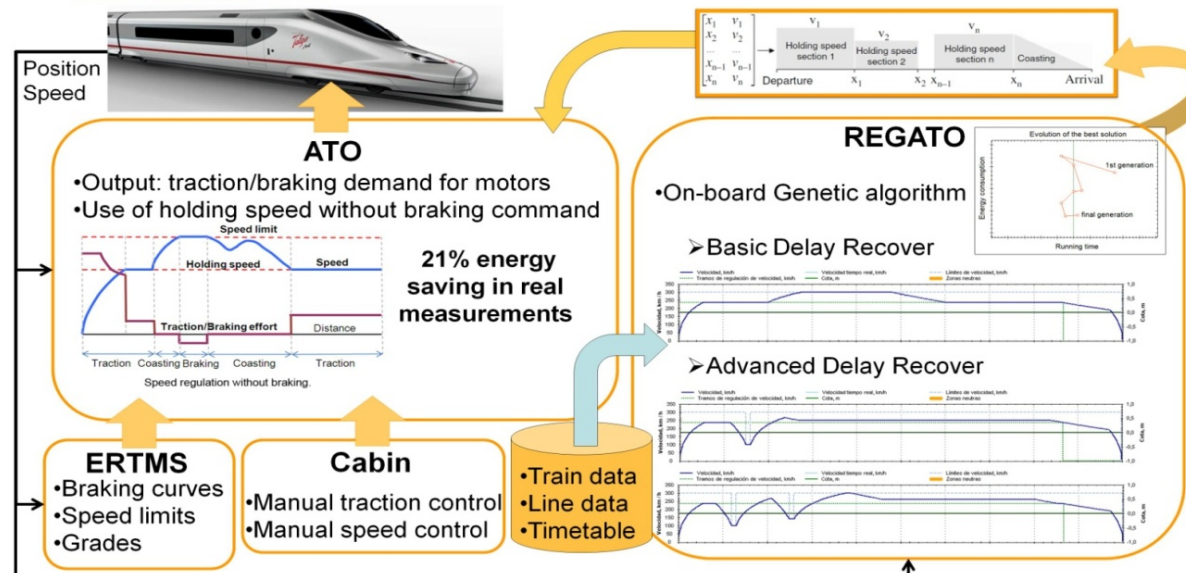
+

Ecodriving

+

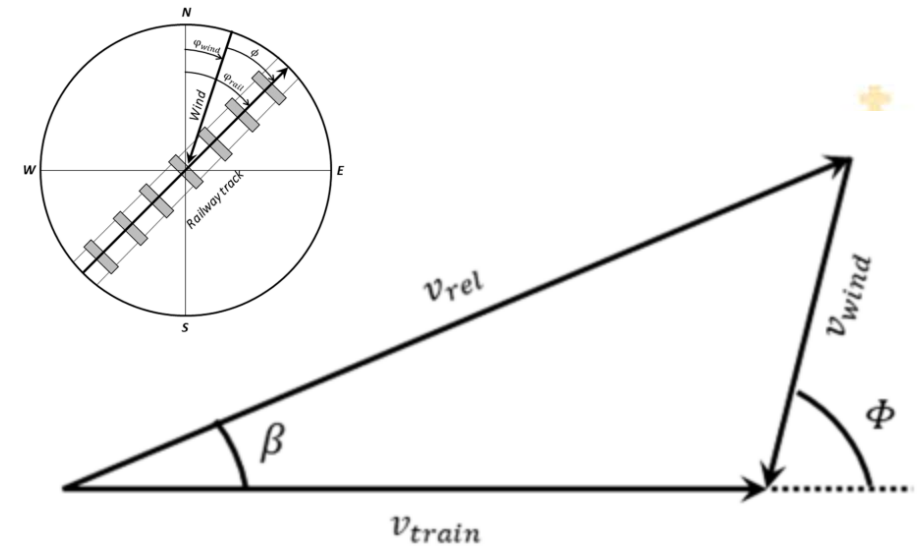
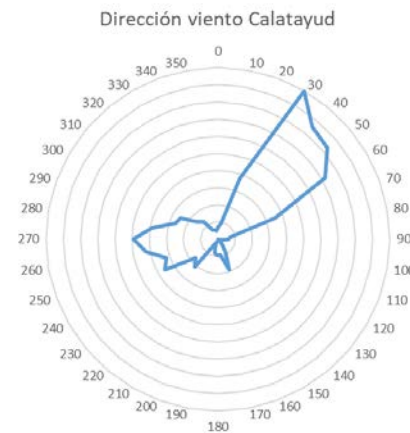
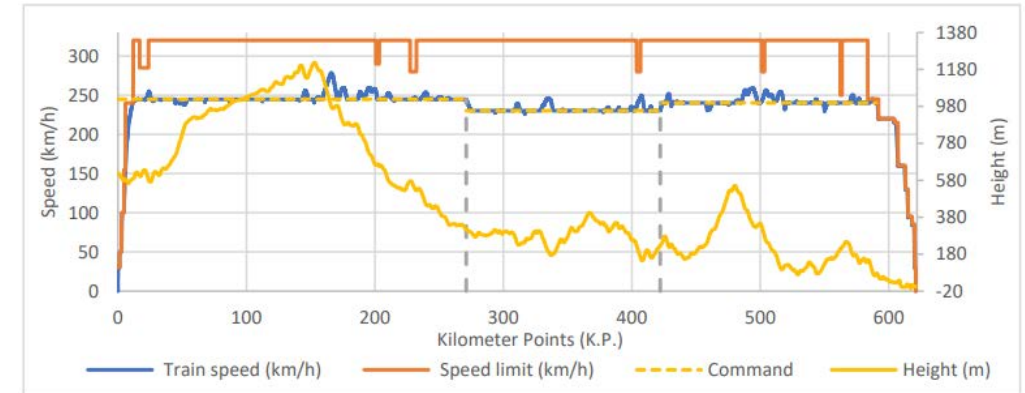
Efficient delay recovery

2. System description



Conducción bajo incertidumbre

- Aplicación de la lógica borrosa
- Incertidumbre en la conducción manual
- Incertidumbre en las condiciones climatológicas



NSGA-II

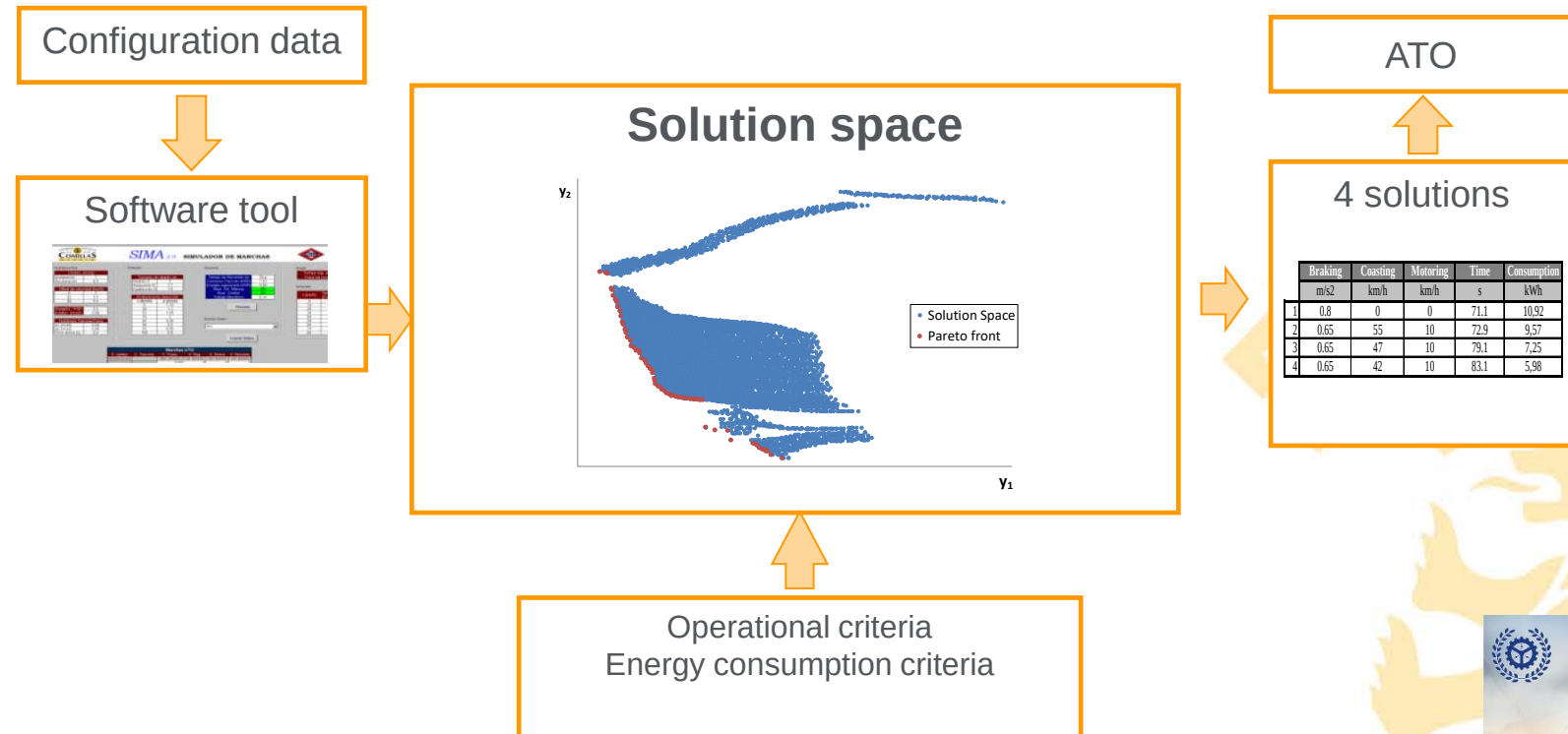


MOPSO

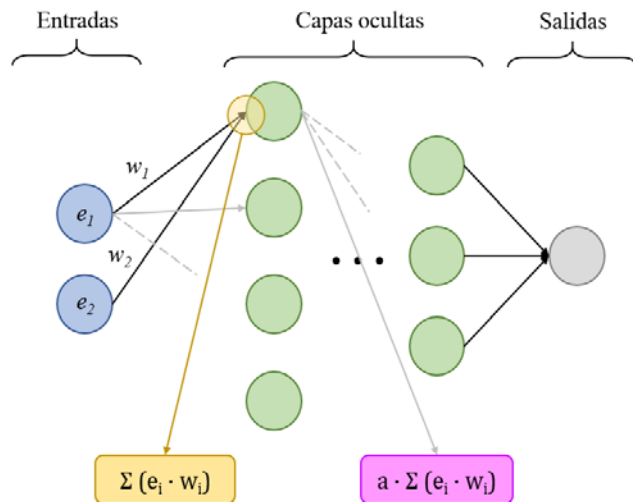


Diseño de marchas ATO mediante: Nature Inspired Multi-objective optimisation algorithms

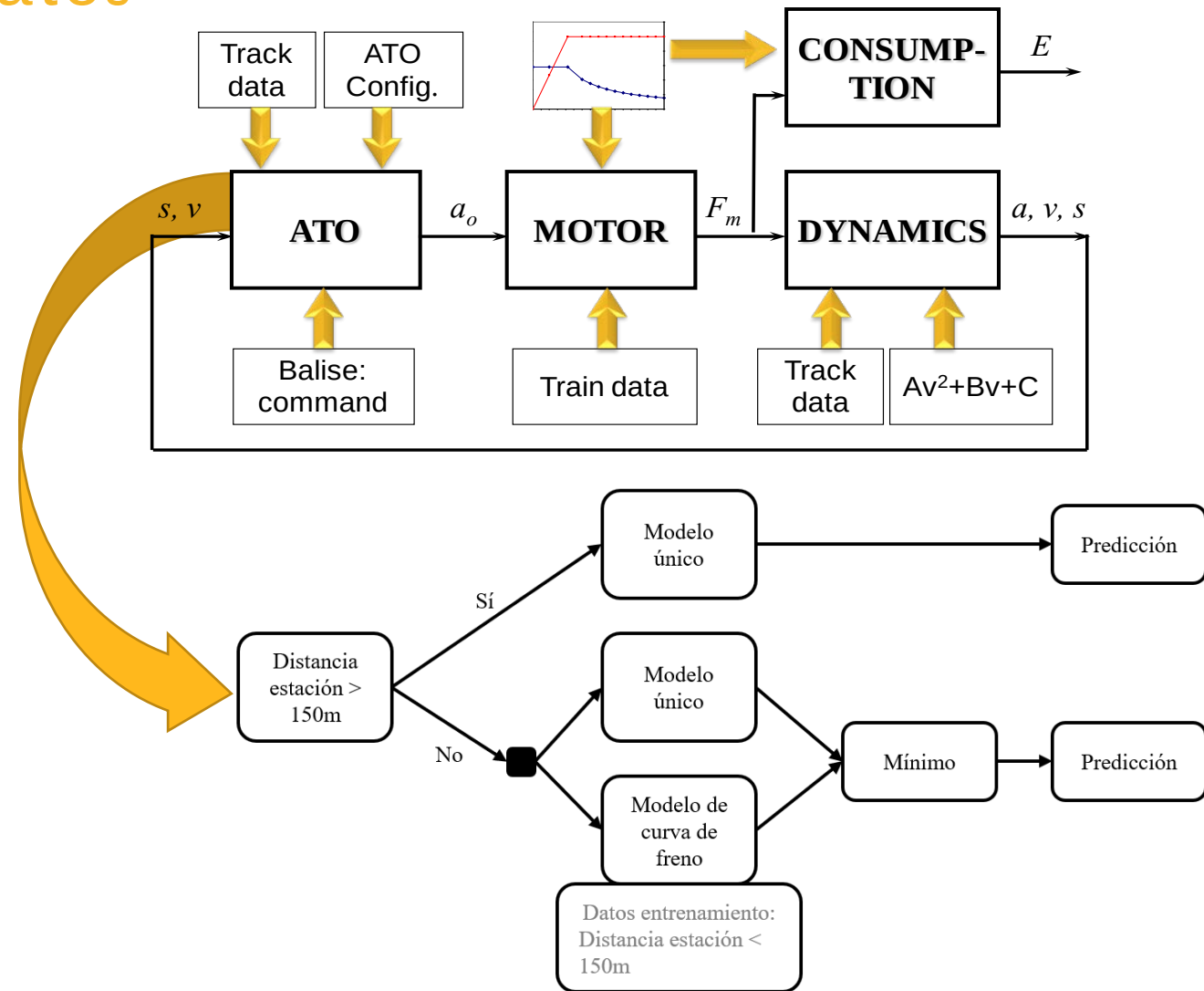
- **Design of ATO** speed profiles: Metro de Madrid, Metro de Barcelona, Metro de Bilbao, M. Valencia, FGC. **13-17% of energy savings**



- Herramientas de Machine Learning
- Model-free simulation



Modelado de conducción ATO basado en datos





Área de sistemas ferroviarios del IIT
www.iit.comillas.edu