

# Introducción a la robótica móvil

Gonzalo Perez Paina – Diego Gonzalez Dondo



Centro de Investigación en  
Informática para la Ingeniería



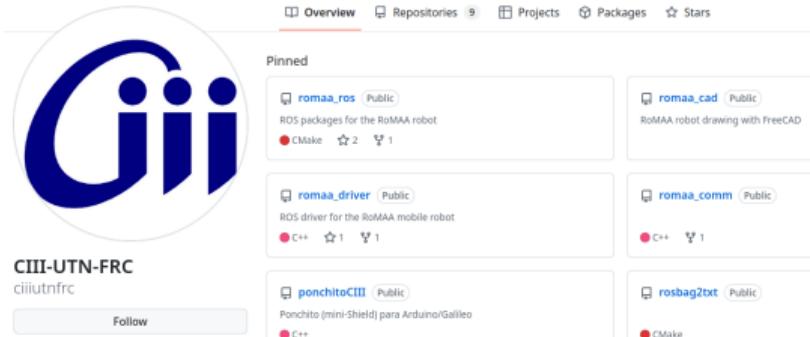
**X Congreso de Matemática  
Aplicada, Computacional e  
Industrial**

**12 al 15 de Mayo**

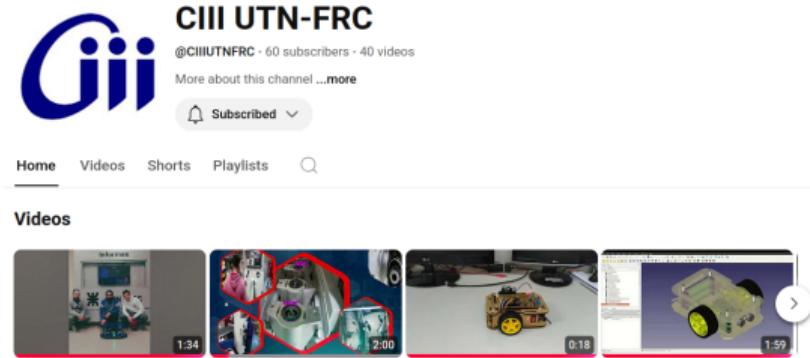


Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba

# Curso: Introducción a la robótica móvil



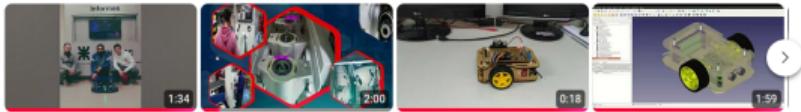
CIII-UTN-FRC  
ciiutnfrc  
Follow



CIII UTN-FRC  
@CIIIUTNFRC · 60 subscribers · 40 videos  
More about this channel ...more  
Subscribed

Home Videos Shorts Playlists

### Videos



## Gonzalo Perez Paina

Ingeniero Eletrónico

Doctor en Ingeniería, mención electrónica

Docente del Departamento de Ing. Electrónica

Informática II y Fundamentos de robótica móvil

## Diego Gonzalez Dondo

Ingeniero Eletrónico

Doctor en Ingeniería, mención electrónica

Docente del Departamento de Ing. Electrónica

Teoría de los circuitos II, Tecnología electrónica y Fundamentos de robótica móvil

ciii.frc.utn.edu.ar

# Introducción – ¿Qué es un robot?

# Introducción – ¿Qué es un robot?



Manipulador / brazo robótico



Ciencia ficción (?)

# Introducción – ¿Qué es un robot?



Manipulador / brazo robótico



Ciencia ficción (?)

¿Qué es la robótica?

¿Qué es un robot móvil?

# Introducción – ¿Qué es un robot?



Manipulador / brazo robótico



Ciencia ficción (?)

- ▶ ¿Cuál es la diferencia entre un robot móvil y un manipulador?

# Introducción – ¿Qué es un robot?



Manipulador / brazo robótico



Ciencia ficción (?)

- ▶ ¿Cuál es la diferencia entre un robot móvil y un manipulador?
- ▶ ¿Qué tipos de locomoción conoce?

# Introducción – ¿Qué es un robot?



Manipulador / brazo robótico



Ciencia ficción (?)

- ▶ ¿Cuál es la diferencia entre un robot móvil y un manipulador?
- ▶ ¿Qué tipos de locomoción conoce?
- ▶ ¿Cómo logra realizar una tarea de forma autónoma?

# Introducción – ¿Qué es un robot?



Manipulador / brazo robótico



Ciencia ficción (?)

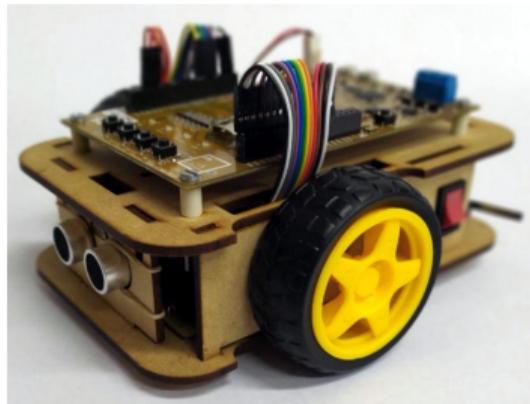
- ▶ ¿Cuál es la diferencia entre un robot móvil y un manipulador?
- ▶ ¿Qué tipos de locomoción conoce?
- ▶ ¿Cómo logra realizar una tarea de forma autónoma?
- ▶ ¿Cómo reconoce su entorno de trabajo?

# Ejemplos de robots móviles desarrollados en el CIII

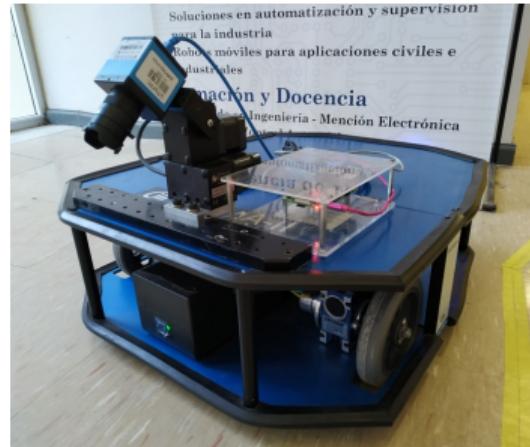


Robot Móvil de Arquitectura Abierta  
RoMAA-II

# Ejemplos de robots móviles desarrollados en el CIII

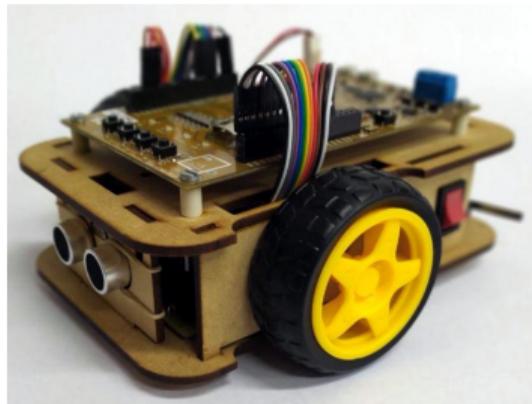


Robot Móvil con fines didácticos  
**EduRoMAA**

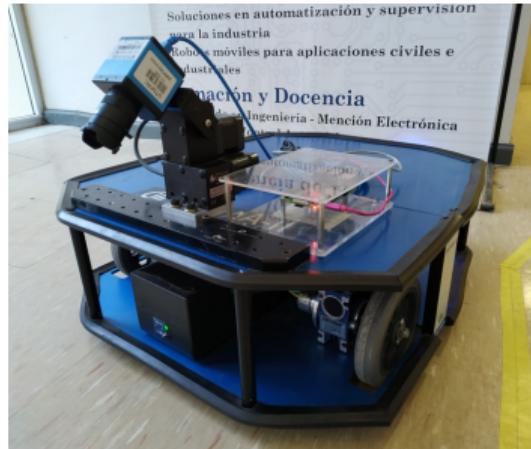


Robot Móvil de Arquitectura Abierta  
**RoMAA-II**

# Ejemplos de robots móviles desarrollados en el CIII



Robot Móvil con fines didácticos  
**EduRoMAA**



Robot Móvil de Arquitectura Abierta  
**RoMAA-II**



Cuatrirotor Autónomo de Arquitectura  
Abierta – **QA3**

# Robot y robótica

Slides de Claudio Paz



# Robot y robótica

## Orígenes:

- ▶ El término *Robot* proviene de la palabra checa *Robota* que se refiere al trabajo realizado de manera forzada.

# Robot y robótica

## Orígenes:

- ▶ El término *Robot* proviene de la palabra checa *Robota* que se refiere al trabajo realizado de manera forzada.
- ▶ Lo utilizó por primera vez Karel Capek (1890-1938) en 1921 en Praga en la obra de teatro “Rossum’s Universal Robot”.



# Robot y robótica

## Orígenes:

- ▶ El término *Robot* proviene de la palabra checa *Robota* que se refiere al trabajo realizado de manera forzada.
- ▶ Lo utilizó por primera vez Karel Capek (1890-1938) en 1921 en Praga en la obra de teatro “Rossum’s Universal Robot”.
- ▶ El término *Robotics* (Robótica) se le atribuye al escritor americano (de origen ruso) Isaac Asimov (1920-1992), usado por primera vez en una historia corta de título “Runaround” de 1942.



# Robot y robótica

## Real Academia Española (RAE)

- ▶ **Robótica:** Técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.

# Robot y robótica

## Real Academia Española (RAE)

- ▶ **Robótica:** Técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.
- ▶ **Robot:** Máquina o ingenio electrónico programable, capaz de manipular objetos y realizar operaciones antes reservadas solo a las personas.

# Robot y robótica

## Real Academia Española (RAE)

- ▶ **Robótica:** Técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.
- ▶ **Robot:** Máquina o ingenio electrónico programable, capaz de manipular objetos y realizar operaciones antes reservadas solo a las personas.

[Enlaces: robótica (RAE) – robot (RAE)]

# Robot y robótica

La Federación Internacional de Robótica ([IFR](#)) hace una separación entre robots industriales y robots de servicio.

- ▶ **Robot industrial:** Manipulador de tres o más ejes, con control automático, reprogramable, multi-aplicación, móvil o no, destinado a ser utilizado en aplicaciones de automatización industrial. Incluye al manipulador (sistema mecánico y accionadores) y al sistema de control (software y hardware de control y potencia)

# Robot y robótica

La Federación Internacional de Robótica (IFR) hace una separación entre robots industriales y robots de servicio.

- ▶ **Robot industrial:** Manipulador de tres o más ejes, con control automático, reprogramable, multi-aplicación, móvil o no, destinado a ser utilizado en aplicaciones de automatización industrial. Incluye al manipulador (sistema mecánico y accionadores) y al sistema de control (software y hardware de control y potencia)
- ▶ **Robot de servicio:** Un robot que opera de manera semi o totalmente autónoma para realizar servicios útiles a los humanos y equipos, excluidas las operaciones de manufactura.

# Robot y robótica

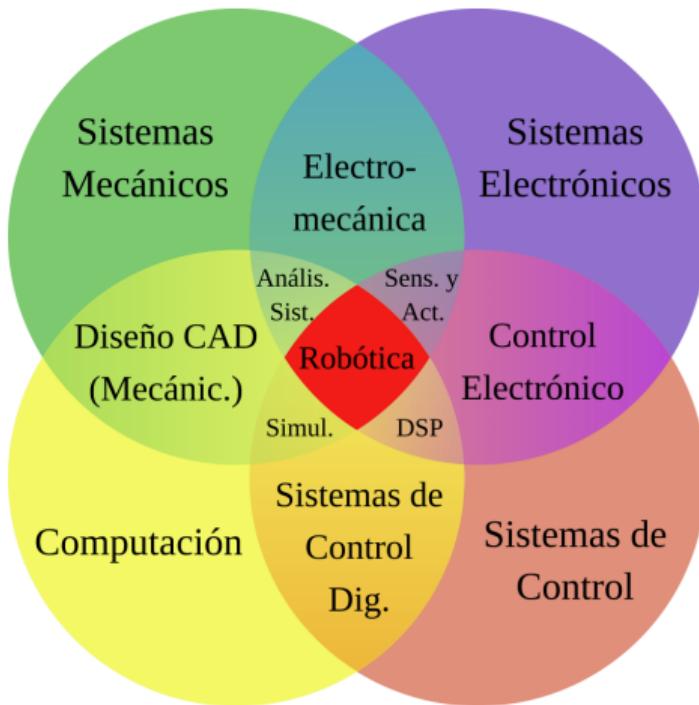
La Federación Internacional de Robótica (IFR) hace una separación entre robots industriales y robots de servicio.

- ▶ **Robot industrial:** Manipulador de tres o más ejes, con control automático, reprogramable, multi-aplicación, móvil o no, destinado a ser utilizado en aplicaciones de automatización industrial. Incluye al manipulador (sistema mecánico y accionadores) y al sistema de control (software y hardware de control y potencia)
- ▶ **Robot de servicio:** Un robot que opera de manera semi o totalmente autónoma para realizar servicios útiles a los humanos y equipos, excluidas las operaciones de manufactura.

[Enlaces: IFR – robot industrial – robot de servicio]

# Robot y robótica

La robótica involucra varias disciplinas tecnológicas



# Robots móviles vs. manipuladores

## Robot manipulador



- ▶ Entorno de trabajo limitado.
- ▶ Importantes avances en control (industria).

# Robots móviles vs. manipuladores

Robot manipulador



- ▶ Entorno de trabajo limitado.
- ▶ Importantes avances en control (industria).

Robot móvil



- ▶ Dispositivo de locomoción.
- ▶ Aplicación en espacio de gran escala (movilidad).
- ▶ Debe ser capaz de *navegar* de forma *inteligente*.

¿Qué tipo de locomoción conoce?

# Aplicaciones de los robots móviles



# Aplicaciones de los robots móviles

**Industrial:** transporte de cargas / logística interna (AGV/AMR).

**Submarina:** exploración e inspección marítima, estudio geológico y biológico.

**Aérea:** inspección remota, monitoreo, meteorología, respuesta a desastres, búsqueda y rescate, transporte, filmación.

**Agricultura y forestación:** agricultura de precisión, siembra, cosecha, desmalezado, fumigación.

**Construcción:** mantenimiento de caminos y puentes, excavación, pavimentación, construcción de túneles, demolición.

**Aplicaciones de peligro:** manipulación de explosivos y materiales peligrosos, exploración minera.

**Búsqueda y rescate:** en desastres naturales y accidentes.

# Aplicaciones de los robots móviles

Vehículos inteligentes: asistencia y monitoreo en la conducción.

Medicina: cuidado de enfermos, rehabilitación, asistencia en cirugía, transporte en hospitales.

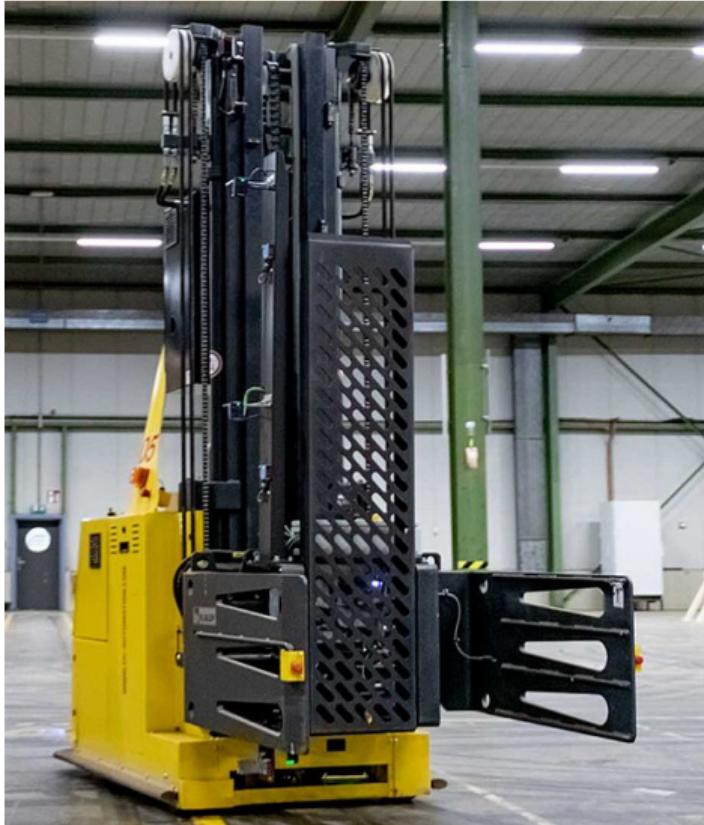
Doméstica: limpieza de pisos, piscinas, ventanas, etc.

Educación

Exploración espacial



# Robótica industrial (AGV y AMR)



# Robótica industrial (AGV y AMR)

	<b>AGV</b> (Automated Guided Vehicle)	<b>AMR</b> (Autonomous Mobile Robot)
Navegación	Guiados por cintas magnéticas/ópticas o cables eléctricos instalados debajo del suelo.	Utiliza mapas previamente creado y calcula dinámicamente el camino a seguir.
Despliegue	Necesitan la instalación del sistema guía.	Necesitan cambios menores o ninguno.
Flexibilidad	Modificar el patrón de operación implica repetir el proceso de despliegue.	La nueva operación se modifica directamente por software.
Capacidad de respuesta	Incapaz de adaptarse a cambios en el entorno u obstáculos inesperados.	Capaz de evadir obstáculos a partir del sensado y replanificación del camino.
Accesibilidad	Necesita de personal calificado para su puesta en marcha y reconfiguración.	Puesta en marcha y reconfigurado por el mismo personal que traslada el material.
Costo	Necesitan de cambios en la infraestructura; implica tiempo, dinero y pérdida de productividad.	No necesitan modificaciones en la infraestructura; el despliegue no supone costo considerable.

# Transferencia de tecnología del CIII

*"Robot móvil autónomo para transporte de partes en logística interna de planta DENSO".*

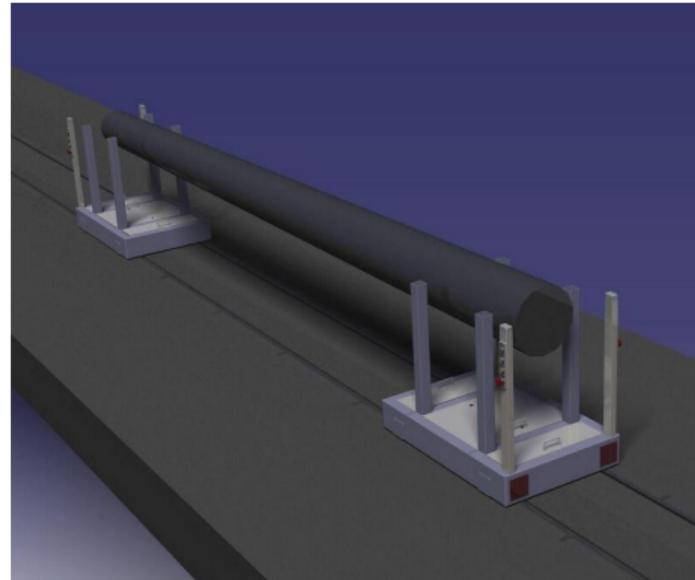
Objetivo: desarrollo, construcción y transferencia de un prototipo de robot móvil autónomo a la empresa multinacional DENSO Manufacturing Argentina S.A. (2020)



# Transferencia de tecnología del CIII

*"Robot móvil autónomo Dresina Navira para instalación en la empresa O-Tek.“.*

Objetivo: desarrollo, construcción y transferencia de un robot móvil autónomo a la empresa multinacional O-Tek Argentina S.A. (2021)





# Jornadas Argentinas de Robótica (JAR)

Se realizan cada dos años en diferentes universidades y centros de investigación del país de manera ininterrumpida desde el año 2000.

## Objetivo

Generar un espacio de reunión para la comunidad de investigadores argentinos y de la región cuyo interés y dedicación en la robótica.

# Jornadas Argentinas de Robótica (JAR)

Se realizan cada dos años en diferentes universidades y centros de investigación del país de manera ininterrumpida desde el año 2000.

## Objetivo

Generar un espacio de reunión para la comunidad de investigadores argentinos y de la región cuyo interés y dedicación en la robótica.

- ▶ Brindan un ámbito ideal para la presentación de trabajos que contengan resultados originales y que representen los principales avances alcanzados.
- ▶ Oportunidad para el intercambio de experiencias entre investigadores ya formados y estudiantes de postgrado de carreras afines a la robótica.

# Jornadas Argentinas de Robótica (JAR)

Se realizan cada dos años en diferentes universidades y centros de investigación del país de manera ininterrumpida desde el año 2000.

## Objetivo

Generar un espacio de reunión para la comunidad de investigadores argentinos y de la región cuyo interés y dedicación en la robótica.

- ▶ Brindan un ámbito ideal para la presentación de trabajos que contengan resultados originales y que representen los principales avances alcanzados.
- ▶ Oportunidad para el intercambio de experiencias entre investigadores ya formados y estudiantes de postgrado de carreras afines a la robótica.

Enlaces:

- ▶ CONICET: XII Jornadas Argentinas de Robótica
- ▶ CanalAR: JAR2024, el encuentro de robótica más importante del país

# Jornadas Argentinas de Robótica (JAR)

Ediciones:

XII / 2024: Exactas-UBA, Buenos Aires. ([link](#))

XI / 2022: CNEA, Bariloche, Río Negro.

X / 2019: FaIn-UNCo, Neuquén. ([link](#))

IX / 2017: CIII-UTN-FRC, Córdoba. ([link](#))

VIII / 2014: UTN-BA, Buenos Aires.

VII / 2012: UNICEN, Olavarría, Buenos Aires.

VI / 2010: ITBA, Buenos Aires.

V / 2008: UNS, Bahía Blanca.

IV / 2006: CIII-UTN-FRC, Córdoba. ([link](#))

III / 2004: INAT, San Juan.

II / 2002: CIII-UTN-FRC, Córdoba. Segundo Seminario Argentino de Robótica.

I / 2000: INAT, San Juan. Primer Seminario Argentino de Robótica.

