



Adimen Lehiakorra

## INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

Noviembre 2016



**Gipuzkoako  
Foru Aldundia**

Berrikuntzako, Landa Garapeneko  
eta Turismoko Departamentua

Departamento de Innovación,  
Desarrollo Rural y Turismo

## Introducción a la robótica

### 1. Qué es la robótica

### 2. Tecnologías para una robótica avanzada

2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

2.2. Inteligencia. ¿Cómo decide el robot?

### 3. Aplicaciones en el mundo real

3.1. Mercado

3.2. Robótica industrial

3.3. Robótica colaborativa

3.4. Robótica de servicio



Quando hablamos de robótica... la imaginación abre un mundo de posibilidades

# 1. Qué es la Robótica



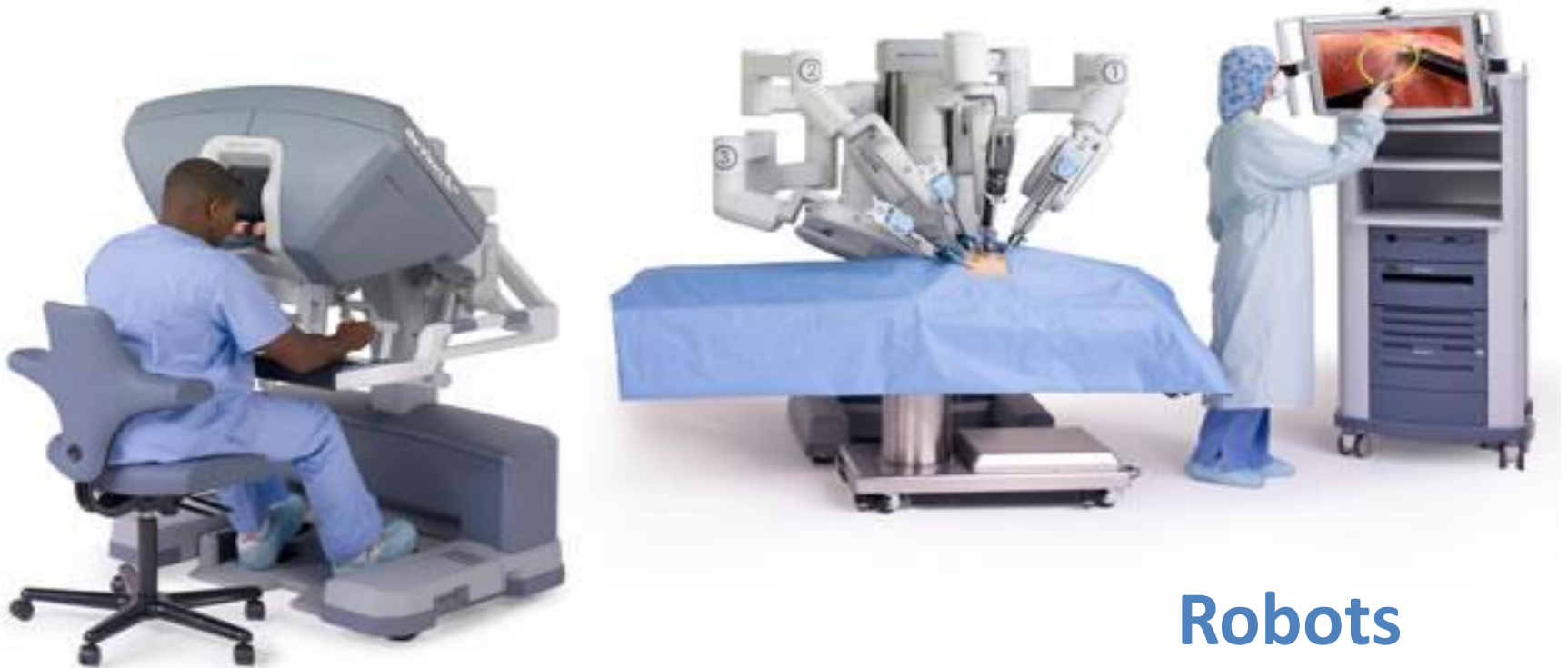
Fuente: Boston Dynamics



Google

Coche  
autónomo

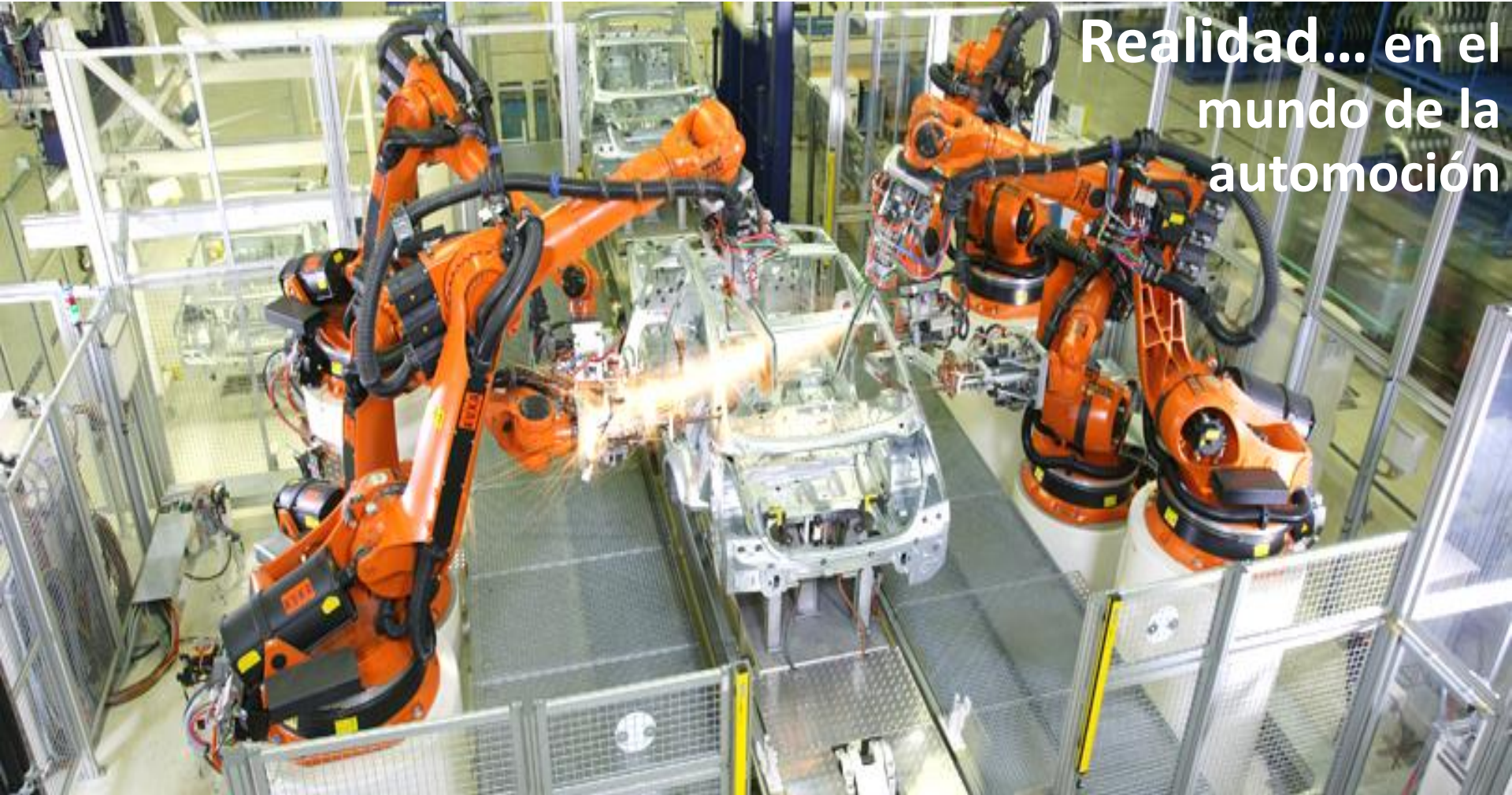
Fuente: Google



## Robots quirúrgicos

Fuente: Vinci™S HD de Intuitive Surgical Inc

# 1. Qué es la Robótica



Realidad.. en el mundo de la automoción

Fuente: [ElMundo](#).

# 1. Qué es la Robótica



...la era de los drones

Fuente: [Dji.phanton](http://Dji.phanton).



...en el hogar



Fuente: [www.el-robot-aspirador.es](http://www.el-robot-aspirador.es)

## 2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

La **PERCEPCIÓN** es la interpretación de los datos recibidos a través de los sensores para la detección y reconocimiento de objetos y personas del entorno

### ¿Qué implica?

1. Técnicas de procesamiento de datos de sensoriales.
  - Visión artificial
2. Fusión de sensores
3. Aprendizaje automático



Fuente: Universidad de Michigan

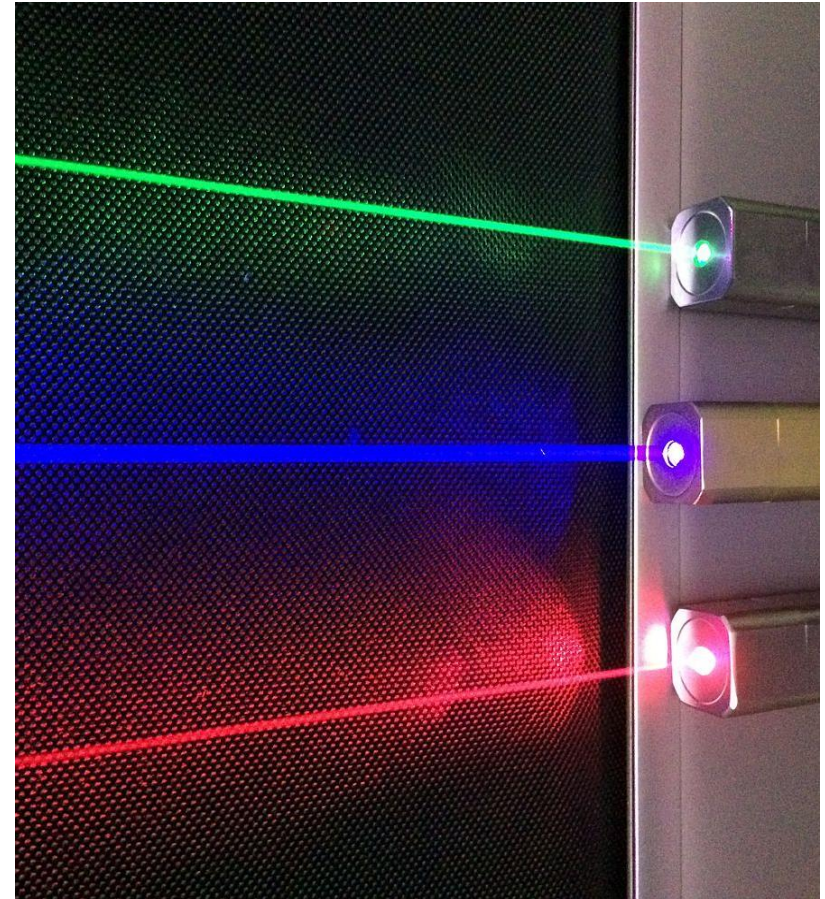
### 2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

- Sensores basados en la luz
- Sensores basados en el sonido
- Sensores basados en la temperatura
- Sensores basados en la visión

## 2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

### Sensores basados en la luz

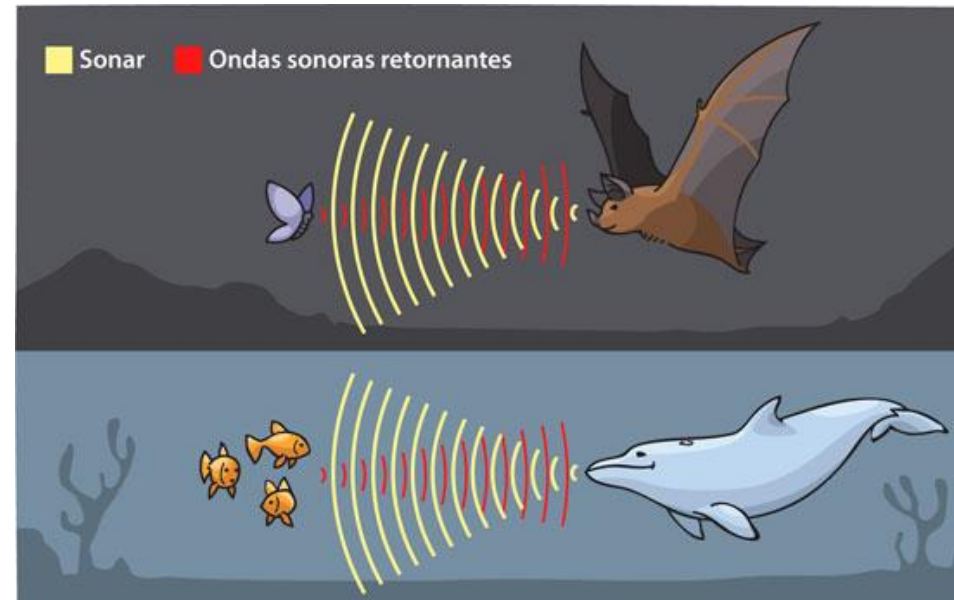
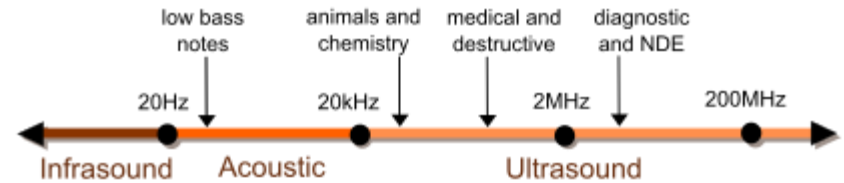
- ✓ Láseres e infrarrojos
- Aplicaciones
  - Lector CD
  - Operaciones vista
  - Lector código de barras



## 2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

### Sensores basados en el sonido

- ✓ Ultrasonidos, sonido a frecuencia superior de 20 kHz
- Aplicaciones
  - Médicas: Ecografía
  - Inspección no destructiva
  - Automóvil

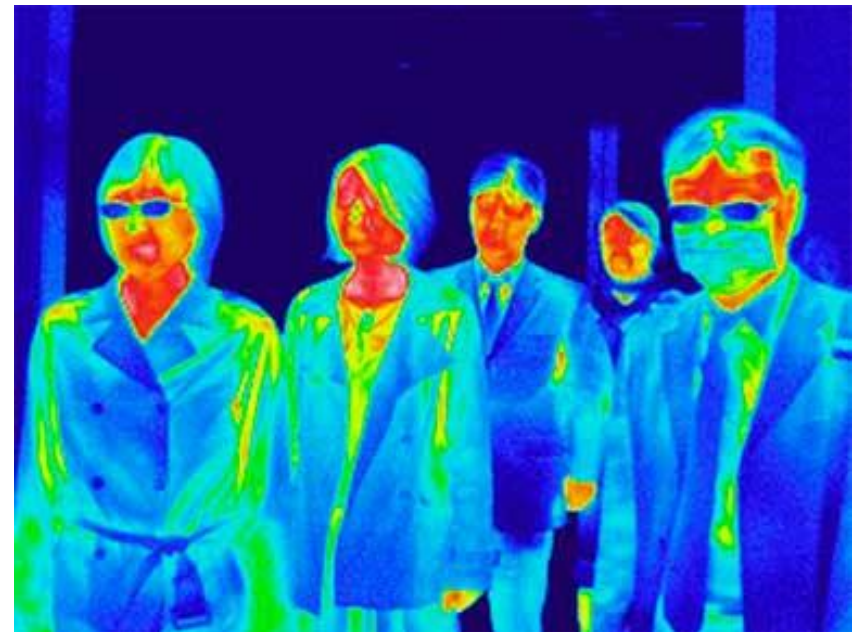


Fuente: [School Life of Science](#)

## 2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

### Sensores basados en temperatura

- ✓ Termopila
- ✓ Detectan la radiación infrarroja
- ✓ Sin contacto
- Aplicaciones
  - Médicas: medir temperatura sin contacto
  - Emisión de gases
  - Seguridad: fuego
  - Eficiencia energética edificios

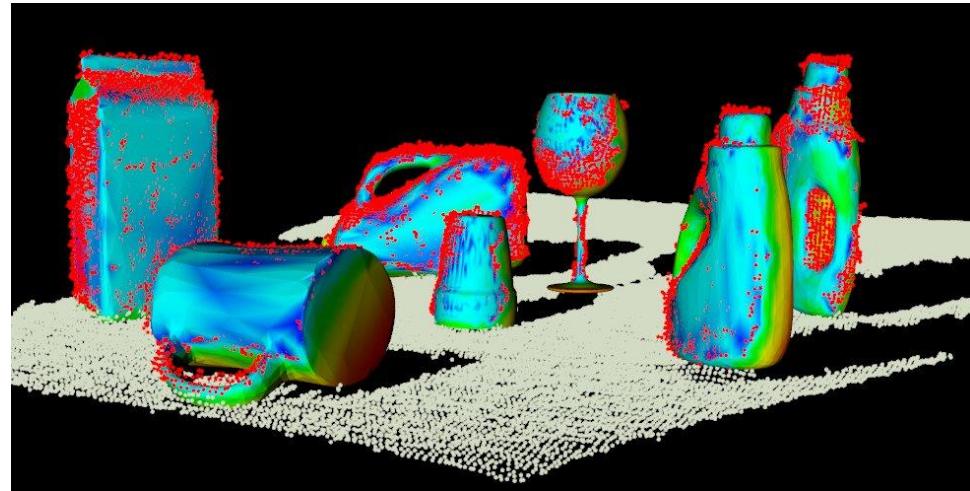


Fuente: [Web](#)

## 2.1. Percepción. ¿Cómo percibe el robot el mundo?

### Sensores basados en visión

- ✓ Capturan las imágenes color y profundidad
  - ✓ Profundidad
  - ✓ Nubes de puntos
- Aplicaciones
    - Reconocimiento de múltiples elementos



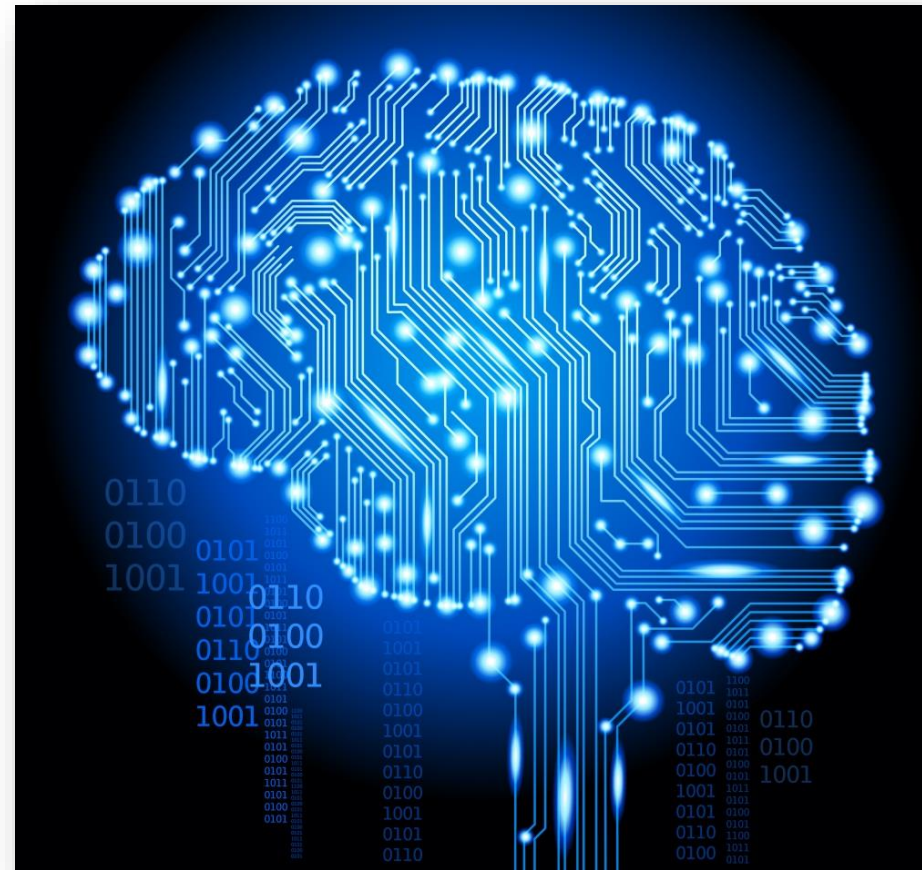
Fuente: [Pointclouds.org](http://Pointclouds.org)

## 2.2. Inteligencia. ¿Cómo decide el robot?

La **INTELIGENCIA** es dotar a los robots de capacidad para procesar la información para responder a lo que se les pide de forma flexible.

### ¿Qué implica?

1. Inteligencia Artificial
2. Navegación autónoma
3. Manipulación diestra
4. Percepción activa
5. Aprendizaje



Fuente: [Web](#)



## 2.2. Inteligencia. ¿Cómo decide el robot?

### NAVEGACIÓN AUTÓNOMA

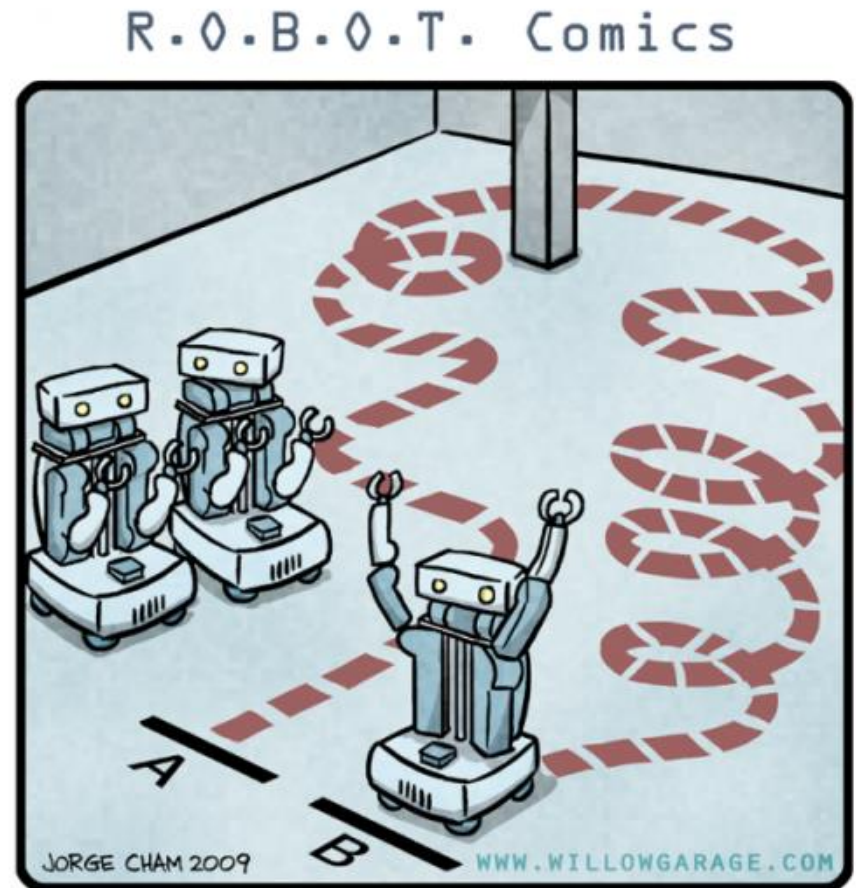
¿Cómo se mueve el robot en el mundo?

¿Dónde estoy?

¿Qué hacer ante un obstáculo?

### Planificación de trayectorias

Para que el robot se mueva de manera autónoma, necesita ser dotado de **capacidad de planificar trayectorias**.



"HIS PATH-PLANNING MAY BE SUB-OPTIMAL, BUT IT'S GOT FLAIR."

Fuente: TheRoboReport

## 2.2. Inteligencia. ¿Cómo decide el robot?

### NAVEGACIÓN AUTÓNOMA

**Planificador global**

Planificador global / local  
Obtiene una trayectoria libre de obstáculos entre dos puntos A y B.

**Planificador local**

Obtiene comandos de velocidad para seguir la trayectoria y a la vez evitar obstáculos.

**Controlador de la base**

Envía los comandos de velocidad a los motores del robot.

## 2.2. Inteligencia. ¿Cómo decide el robot?

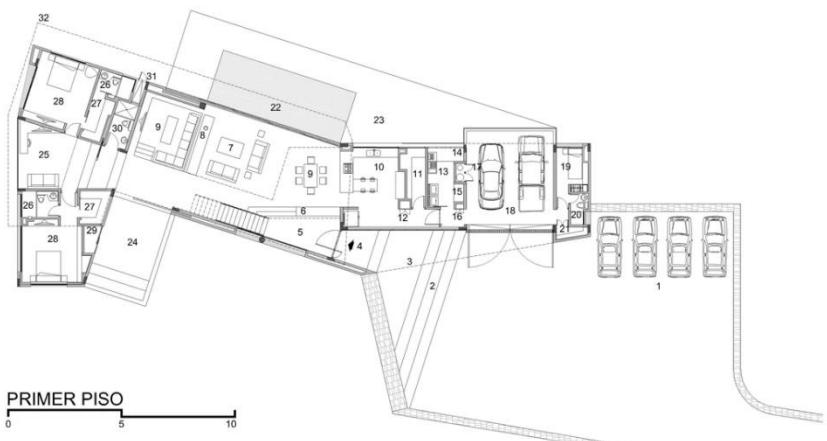
### NAVEGACIÓN AUTÓNOMA

¿Cómo sabe el robot dónde están los obstáculos del entorno?

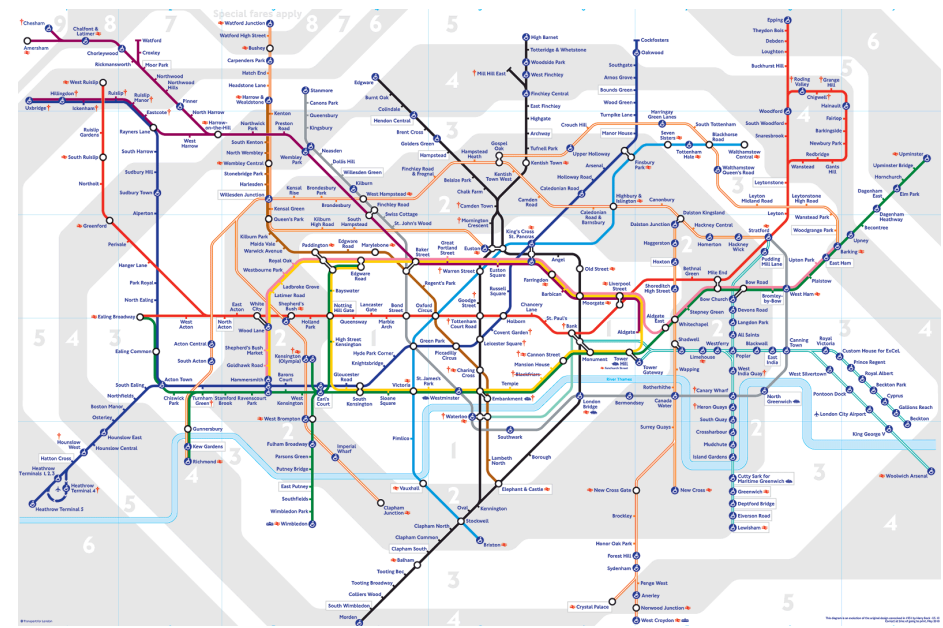
## 2.2. Inteligencia. ¿Cómo decide el robot?

### NAVEGACIÓN AUTÓNOMA

Mapas métricos



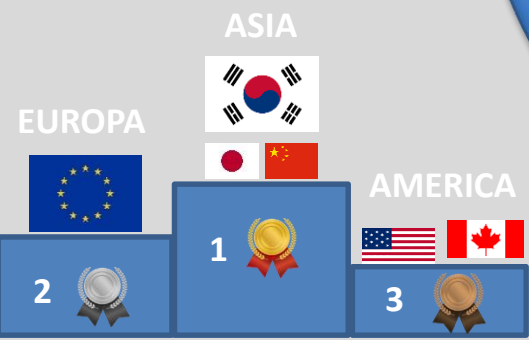
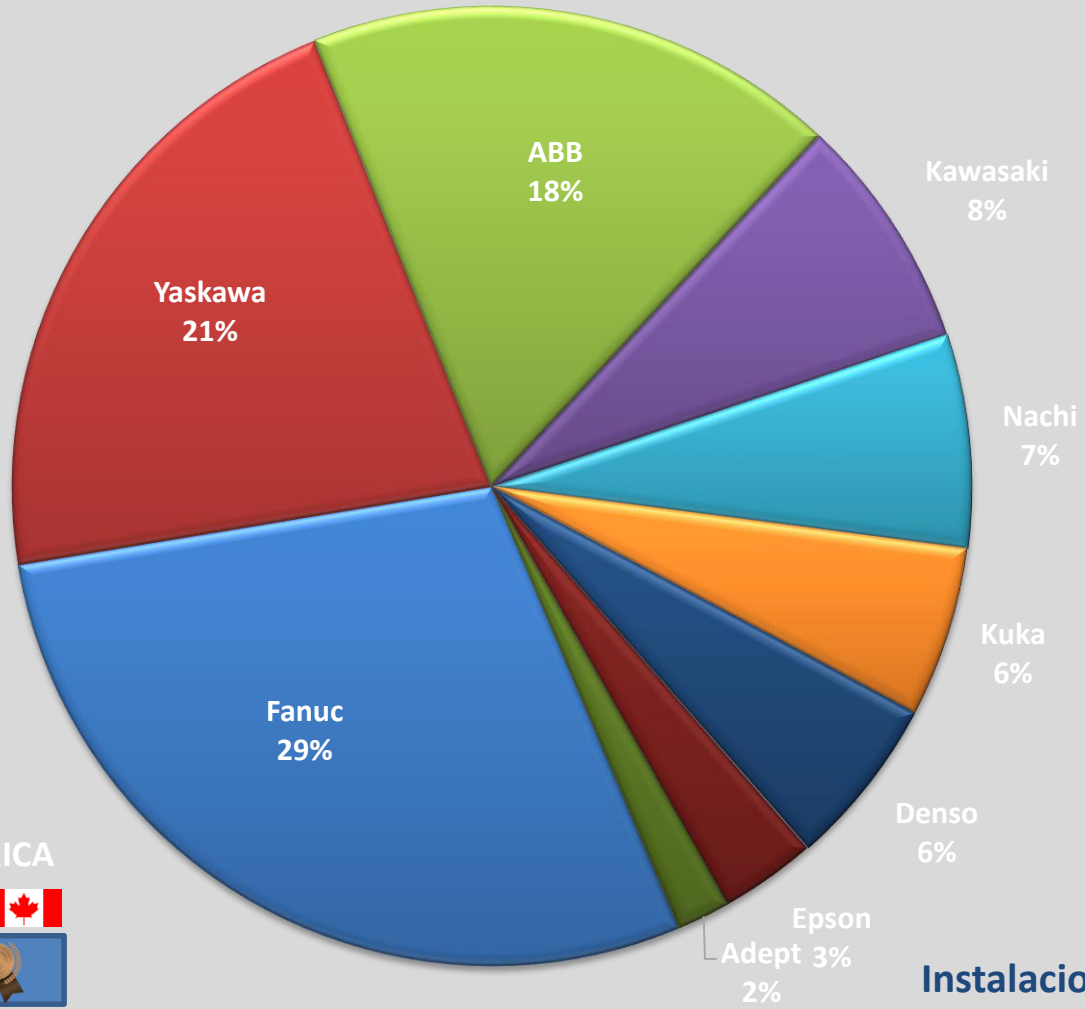
Mapas topológicos



El robot contiene en su memoria un mapa de ciertas zonas del espacio donde se va a mover.

## 3.1. Mercado

### Top 8 Empresas Internacionales en Robótica



Instalaciones a nivel mundial

Fuente: TheRoboReport

## 3.1. Mercado



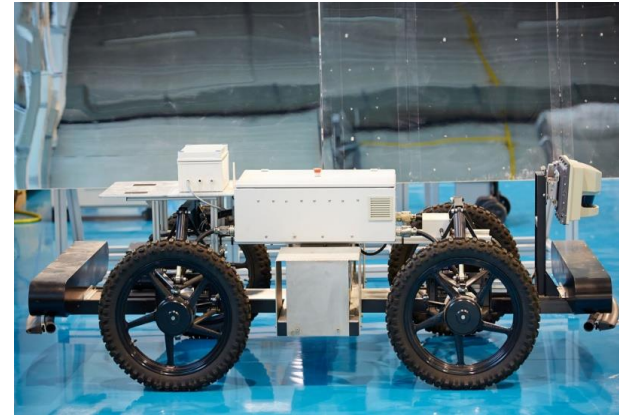
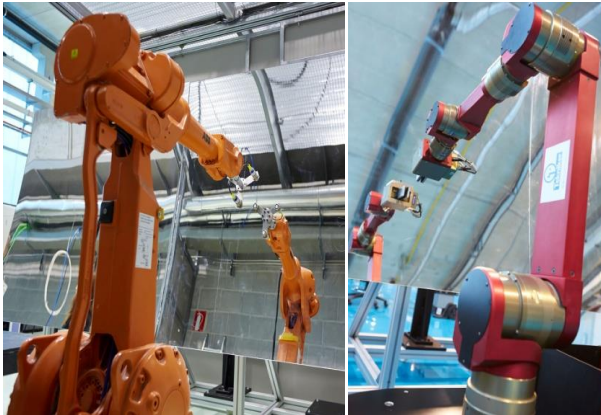
**La robótica avanzada**  
Previsiones de crecimiento  
**50% año y nuevos ámbitos**  
de aplicación

## 3.1. Mercado

**ROBOTS  
CONVENCIONALES**

**ROBOTS  
COLABORATIVOS**

**ROBOTS  
DE SERVICIO**



Fuente: IK4-TEKNIKER

## 3.2. Robótica industrial

Aplicaciones en procesos complejos, que requieren la integración de sensores y procesamiento avanzados.





# 3. Aplicaciones

## 3.3. Robótica colaborativa

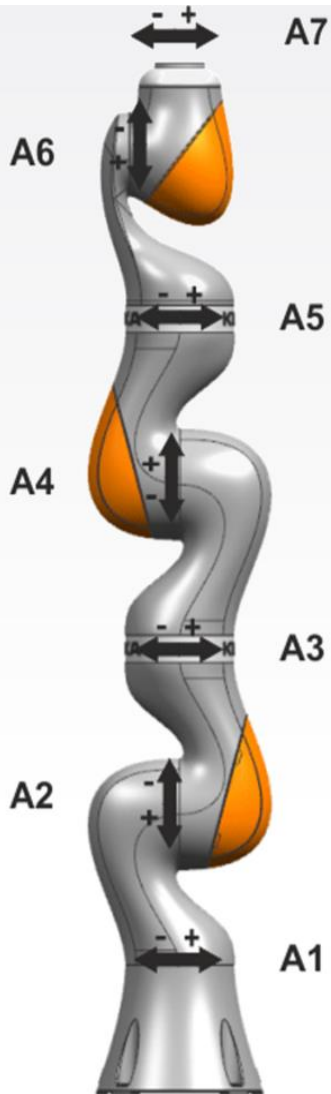
Colaboración persona-robot en entornos de trabajo seguros para desarrollar tareas colaborativas como montaje de componentes.



Fuente: FRANKA

## 3.3. Robótica colaborativa

Fuente: KUKA



### Aspectos claves

- Seguridad
- Percepción
- Interacción y Usabilidad
- Inteligencia
- Mecatrónica

## 3.3. Robótica colaborativa



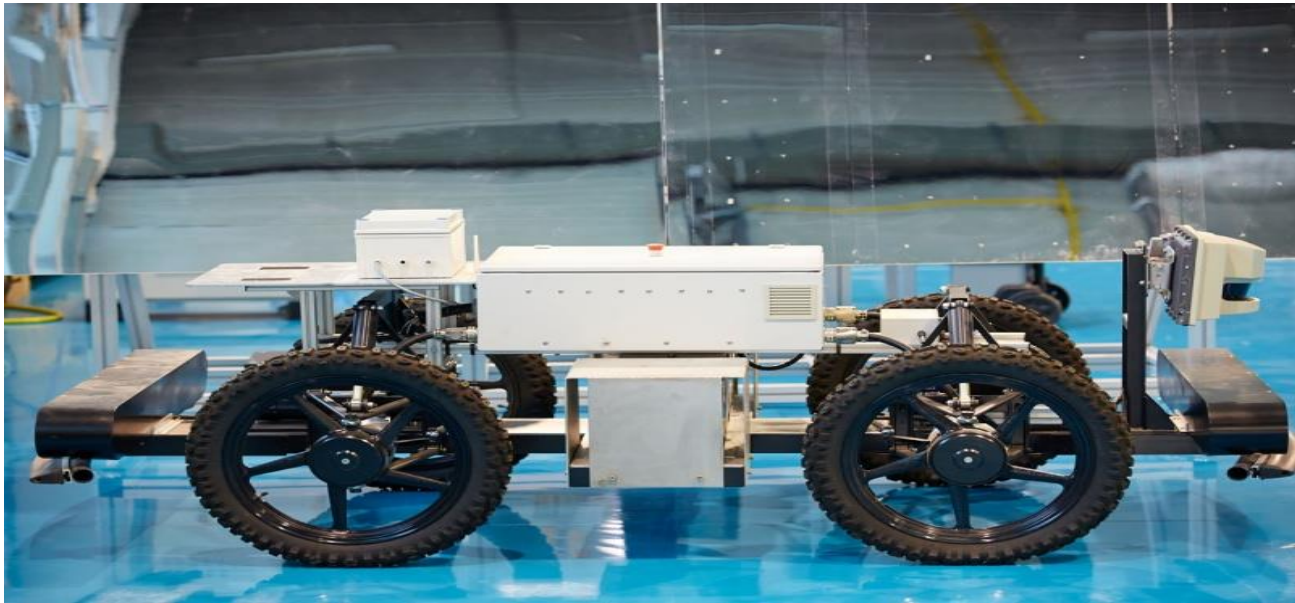
Fuente: [Asociación Española de Robótica](#)

### Seguridad marcada por la normativa

- Análisis de riesgo
- Guiado manual
- Speed and Separation
- Potencia y fuerza

## 3.4. Robótica de servicio

Robots para aplicaciones que requieren movilidad en planta, para operaciones de intralogística o mantenimiento.



Fuente: IK4-TEKNIKER