



Introducción: Robots Industriales

Dr. Alejandro Gutiérrez–Giles

ivan.gutierrez@ingenieria.unam.edu

Robótica Industrial
Departamento de Control
Facultad de Ingeniería - UNAM

Google Classroom code: **gzt5pya**



Introducción

- **Objetivo del curso:** estudiar los fundamentos de la robótica y proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para el control de los manipuladores industriales, implementando los algoritmos de control más comunes.
- **[Definición] Robot:** es un manipulador multifuncional programable, diseñado para mover materiales, piezas, herramientas o equipos especializados por medio de movimientos variables programados para la realización de varias tareas (Robot Institute of America).



- Un robot manipulador tipo serie se compone de n **articulaciones** y $n + 1$ **eslabones**.
 - Las articulaciones se enumeran de 1 hasta n , mientras que los eslabones de 0 hasta n . El eslabón 0 es llamado *base*, mientras que el eslabón n es en el que va el *efector final*.
 - Cada articulación une exactamente dos eslabones, la articulación i une a los eslabones $i - 1$ e i .
- **[Definición] Efecto Final:** es un accesorio o herramienta diseñado específicamente para colocarlo en el último eslabón del robot. El efector final le permite al robot ejecutar la tarea deseada (e.g. pinza, pistola para soldar, pistola de pintura, etc.).

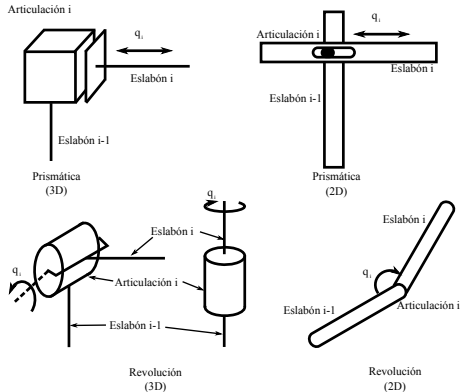


Tipos de Articulaciones

- **Prismáticas (P):** Crean un desplazamiento lineal entre los dos eslabones a los que conectan. Su variable articular es $q_i = d_i$.
- **De Revolución (R):** Crean un desplazamiento angular entre los dos eslabones a los que conectan. Su variable articular es $q_i = \theta_i$.



Tipos de Articulaciones





■ Eléctricos (Motores)

- Bajo costo, silenciosos, precisos, fáciles de controlar, bajo mantenimiento.
- Poca fuerza en relación a su tamaño, baja velocidad lineal.

■ Neumáticos

- Rápidos, limpios, tienen buena fuerza.
- Requieren equipo adicional, difíciles de controlar, costosos.

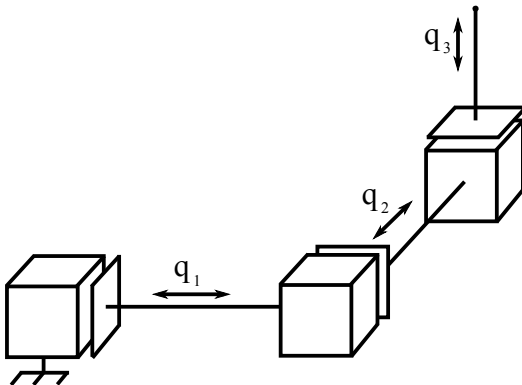
■ Hidráulicos

- Mucha fuerza, veloces.
- Requieren equipo adicional, mantenimiento, costosos.



Configuraciones comunes

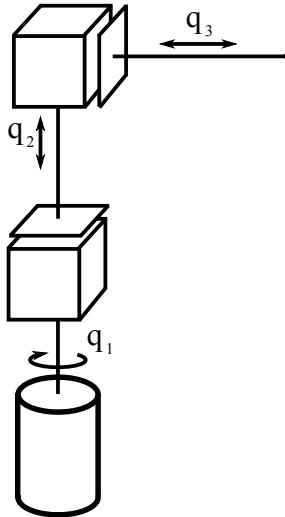
■ Cartesiano (PPP)





Configuraciones comunes

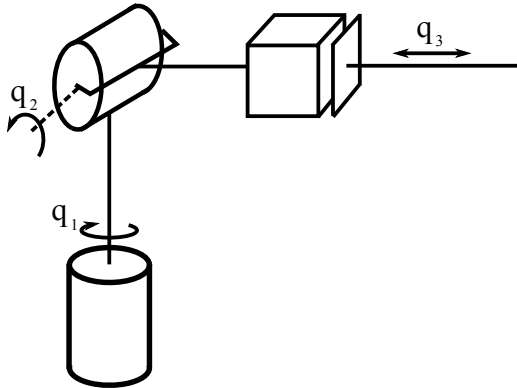
■ Cilíndrico (RPP)





Configuraciones comunes

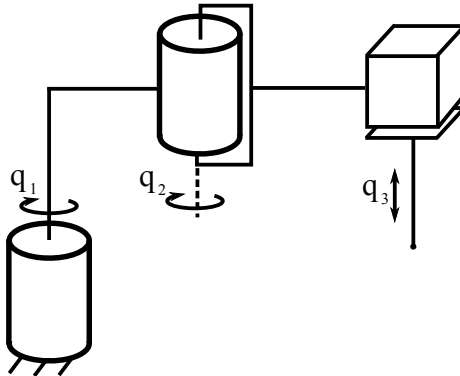
■ Esférico (RRP)





Configuraciones comunes

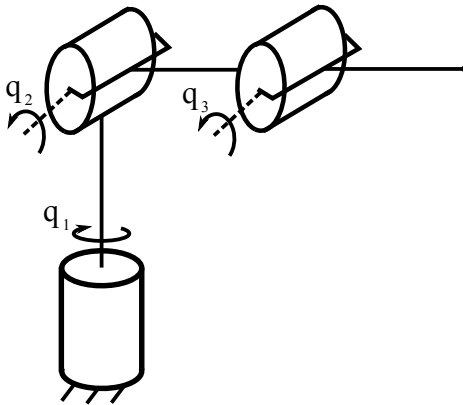
■ SCARA (RRP)





Configuraciones comunes

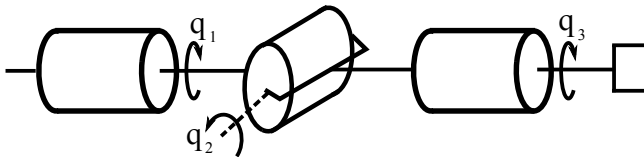
■ Antropomórfico (RRR)





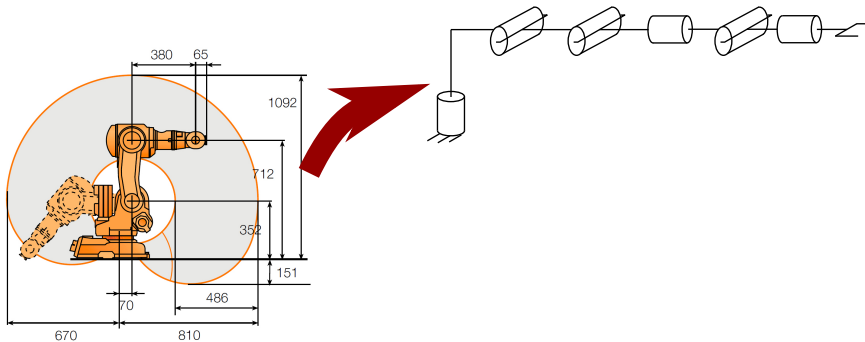
Configuraciones comunes

■ Muñeca Esférica (RRR)





Representación de un Robot Serie





Espacios Articular y de Trabajo

- **[Definición] Espacio Articular:** es el conjunto de todos los valores posibles que pueden tomar las variables articulares (desplazamientos y ángulos). Un vector perteneciente a este espacio se denota como $\mathbf{q} \in \mathbb{R}^n$, con componentes $\mathbf{q} = [q_1 \quad q_2 \quad \cdots \quad q_n]^T$.
- **[Definición] Espacio de Trabajo:** es el subconjunto del espacio Cartesiano de todos los puntos posibles que puede alcanzar el efector final. También se le llama espacio alcanzable.
- **[Definición] Espacio de Destreza:** es el subconjunto del espacio Cartesiano de los puntos que puede alcanzar el efector final con cualquier orientación deseada.



Densidad de robots por país

