

Robótica Industrial

CONTROL CINEMÁTICO

Estas transparencias han sido preparadas por A. Barrientos como complemento didáctico al libro Fundamentos de Robótica 2ª edición (McGraw-Hill 2007)

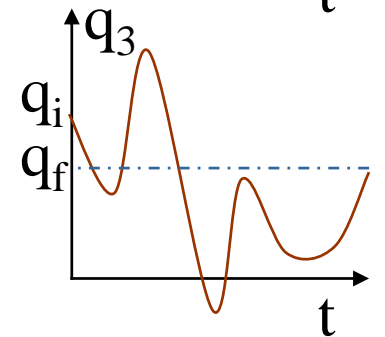
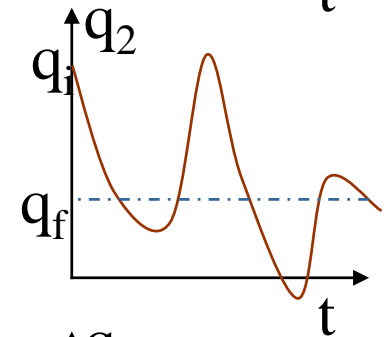
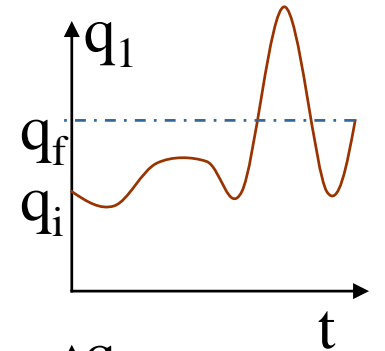
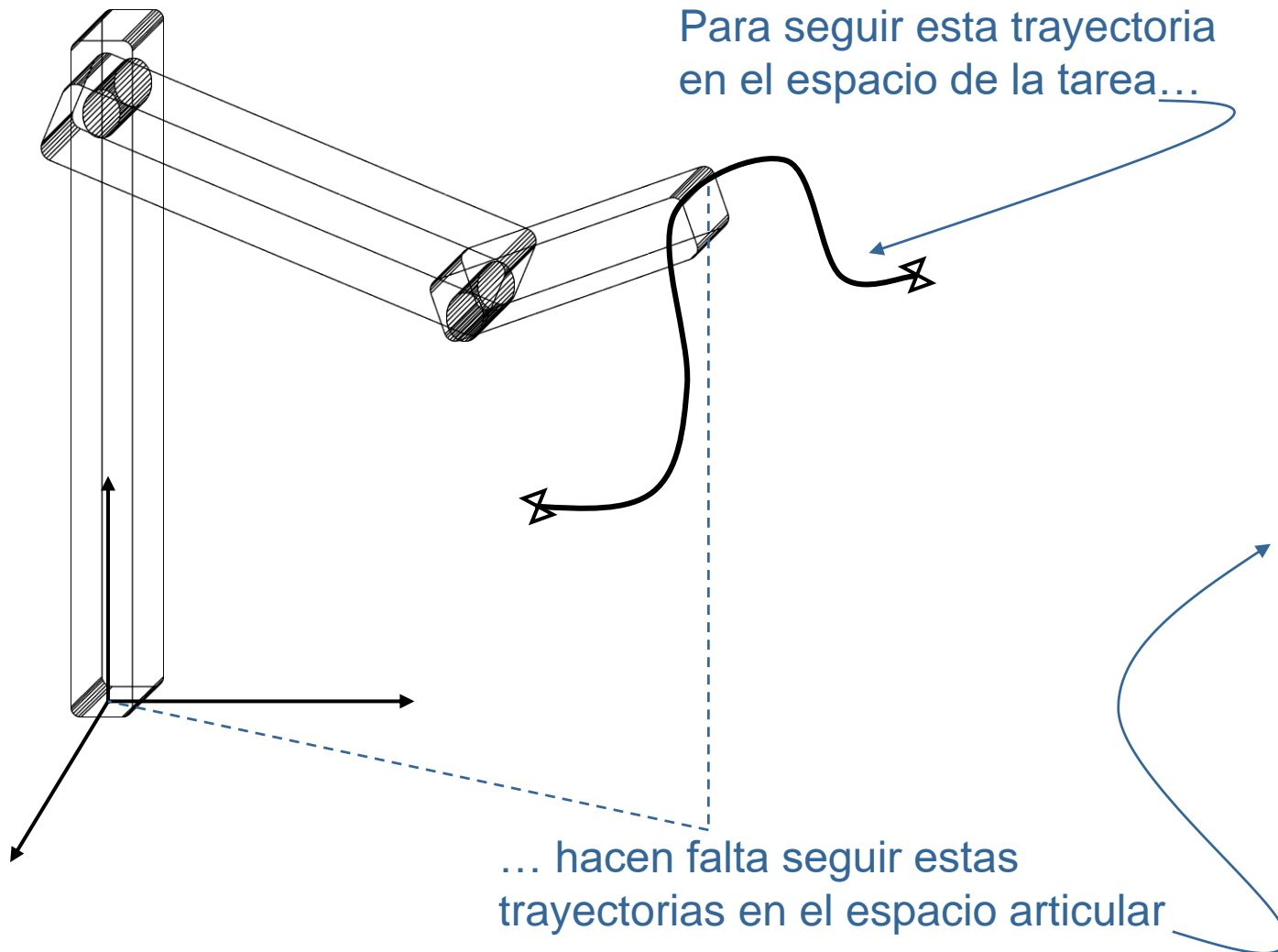
Índice

- 1. Funciones de control cinemático**
- 2. Tipos de trayectorias**
- 3. Generación de trayectorias cartesianas**
- 4. Muestreo de trayectorias**
- 5. Interpolación de trayectorias**

Objetivos del control cinemático

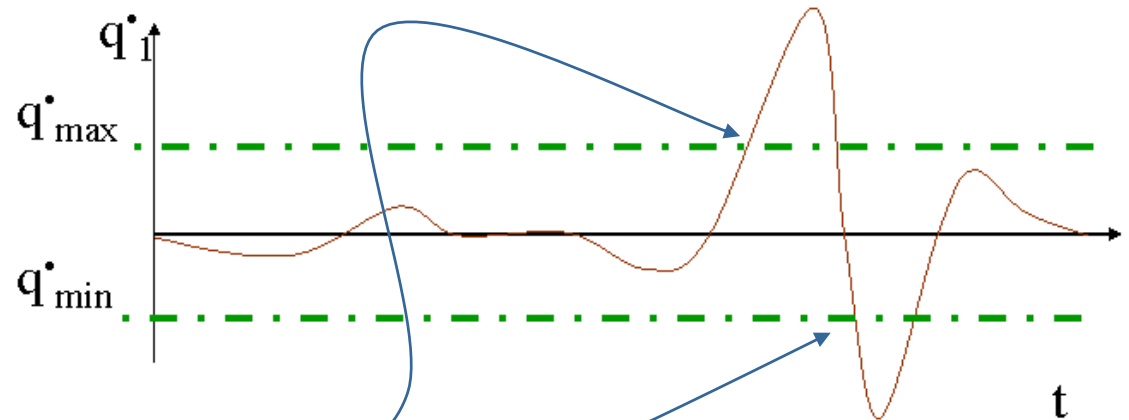
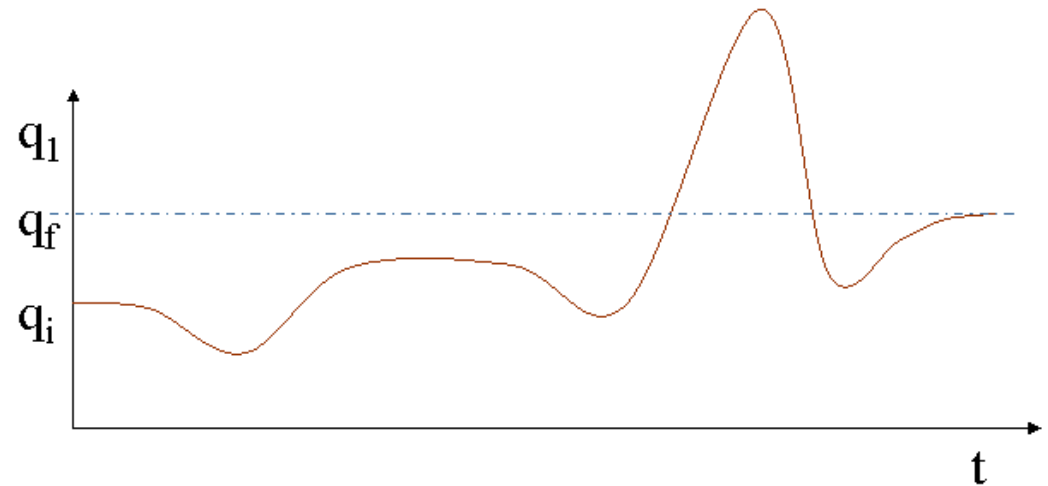
- Establecer cuales son las trayectorias que debe seguir cada articulación del robot a lo largo del tiempo para conseguir los objetivos fijados por el usuario:
 - Punto de destino
 - Tipo de trayectoria del extremo
 - Tiempo invertido
 - etc..
- Es necesario atender a las restricciones físicas de los accionamientos y criterios de calidad (suavidad, precisión...)

Trayectoria en el espacio de la tarea y articular



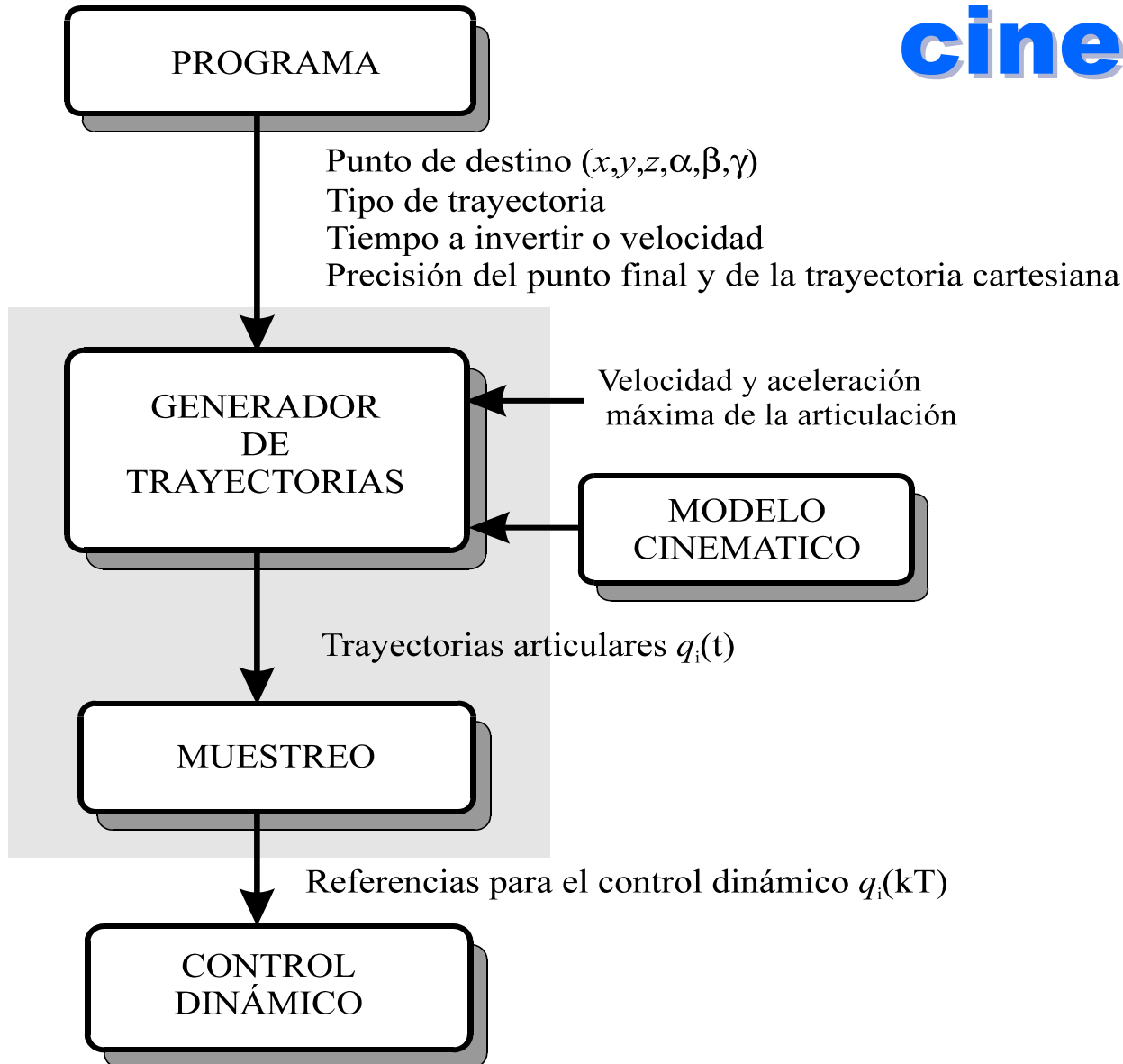
Limitaciones de los accionamientos

No es posible seguir cualquier trayectoria articular



Saturación del accionamiento

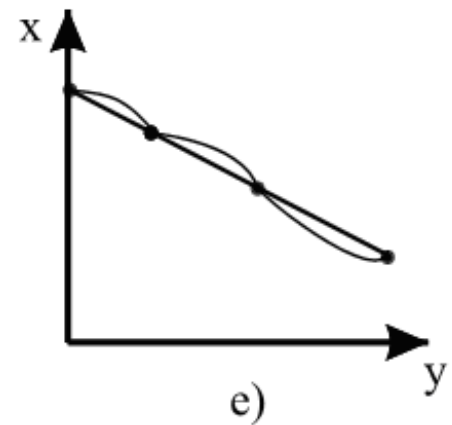
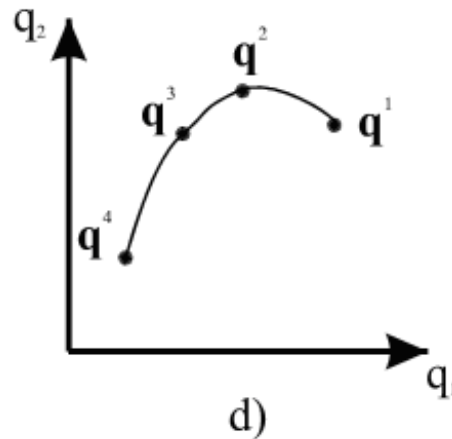
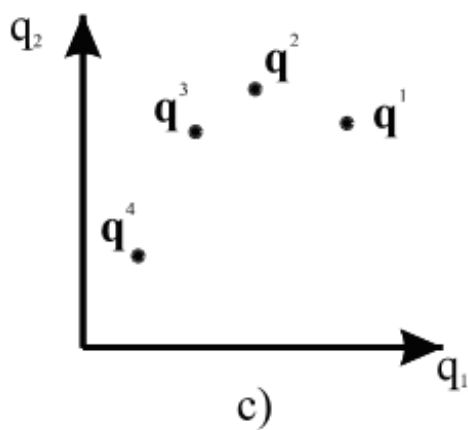
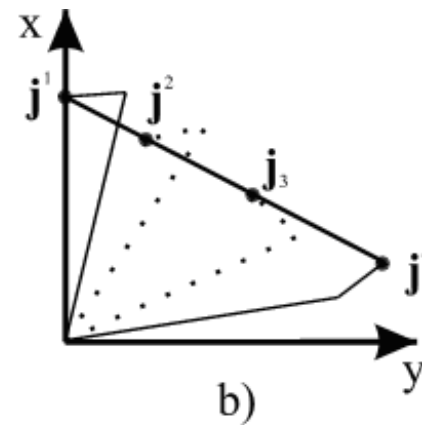
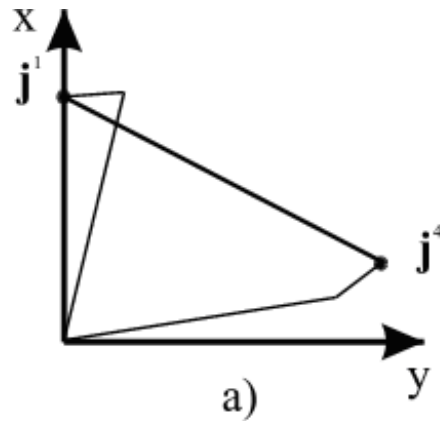
Funciones de control cinemático (I)



Funciones de control cinemático (II)

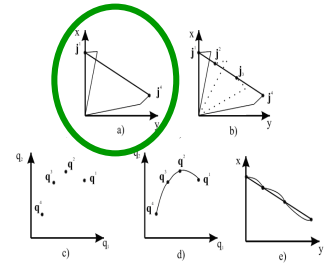
1. Convertir la especificación del movimiento dada en el programa en una **trayectoria analítica** en espacio cartesiano (evolución de cada coordenada cartesiana en función del tiempo).
2. **Muestrear** la trayectoria cartesiana obteniendo un número finito de puntos de dicha trayectoria. Cada uno de estos puntos vendrá dado por una 6-upla, típicamente $(x, y, z, \phi, \theta, \psi)$.
3. Utilizando la **transformación de cinemática inversa**, convertir cada uno de estos puntos en sus correspondientes coordenadas articulares $(q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6)$. (atención a soluciones múltiples y puntos)
4. **Interpolación** de los puntos articulares obtenidos, generando para cada variable articular una expresión $q_i(t)$ que pase o se aproxime a ellos de tal modo que la trayectoria sea realizable por los actuadores,
5. **Muestrear** la trayectoria articular para generar referencias al control dinámico.

Etapas del control cinemático de un robot de 2 GDL



Tipos de trayectorias

- ¿Qué tipo de trayectorias se pueden especificar?
 - Trayectorias punto a punto
 - Movimiento eje a eje
 - Movimiento simultáneo de ejes
 - **Trayectorias coordinadas o isocronas**
 - Trayectorias continuas



Tipos de trayectoria según norma UNE EN ISO 8373:1998. Robots Manipuladores Industriales. Vocabulario

- ***Control posición a posición:*** Método de control según el cual el usuario solo puede imponer al robot el paso por las posiciones ordenadas, sin fijar las trayectorias a seguir entre estas posiciones.
- ***Control de trayectoria continua:*** Modo de control, según el cual el usuario puede imponer al robot la trayectoria a seguir entre las trayectorias ordenadas con una cierta velocidad programada