



# Tecnológico de Monterrey

## **Presentacion Final**

Elias Guerra Pensado

A01737354

2 de Junio del 2025

Implementación de Robótica Inteligente

Alfredo García Suarez

## **Introducción**

El presente documento describe el procedimiento analítico llevado a cabo para modelar distintos sistemas robóticos mediante transformaciones homogéneas utilizando MATLAB y el toolbox Robotics Toolbox. Se analizan cuatro configuraciones geométricas con visualización animada y un sistema simbólico de 7 grados de libertad para derivar su cinemática directa y diferencial.

## **Procedimiento Analítico**

### **Caso 1: Cadena Lineal de Rotaciones y Traslaciones**

- Se define un sistema base y una secuencia de transformaciones homogéneas que incluyen una rotación en X seguida de traslaciones en X.
- Se construye paso a paso la cadena de transformaciones desde Base hasta Frame4.
- Se grafica la línea y cada trama con animación.

### **Caso 2: Rotaciones Compuestas**

- Se realiza una rotación en Z seguida de una en Y y una rotación inclinada en X.
- Se visualiza el efecto acumulado de cada transformación sobre el sistema de referencia.

### **Caso 3: Sistema Articulado con Múltiples Giros**

- Se componen seis transformaciones homogéneas que incluyen rotaciones completas y rotaciones parciales en X y Z.
- Se analizan los efectos de estas transformaciones secuenciales sobre una línea base.

### **Caso 4: Sistema Complejo de Piernas**

- Se define una cadena compleja con nueve transformaciones que simulan una extremidad robótica.

## **Cinemática Directa y Diferencial**

- Incluye traslaciones y combinaciones de rotaciones en diferentes ejes para simular articulaciones.

### **Caso 5: Análisis Simbólico de un Robot de 7 GDL**

- Se define simbólicamente la orientación y posición de cada junta usando variables temporales  $q(t)$ .
- Se construyen las matrices de transformación homogénea locales y se acumulan para obtener las globales.

- Se deriva el Jacobiano analítico lineal y angular a partir de las posiciones y orientaciones.
- Finalmente, se obtiene la velocidad lineal  $V = J_v * \dot{q}$  y la velocidad angular  $W = J_w * \dot{q}$ .

### **Resultados Obtenidos**

- Se generan representaciones gráficas animadas para cada conjunto de transformaciones.
- Se obtienen expresiones simbólicas para las matrices T1 a T7 del manipulador de 7 GDL.
- Se calculan las matrices del Jacobiano y las velocidades del efector final de manera simbólica.

### **Conclusión**

El uso de transformaciones homogéneas permite modelar con precisión la cinemática directa de sistemas robóticos. La formulación simbólica es especialmente útil para obtener modelos analíticos generalizables y para derivar el Jacobiano, lo cual es clave para control y análisis dinámico.