

## "DISEÑO DE UN SISTEMA EMULANDO EL MOVIMIENTO DE UNA MANO

Alumnos: **HERNANDO CIMADEVILLA LAJUD**  
**JESÚS GUSTAVO HERRERA PÉREZ**

Asesores: **MARCO A. OLIVER SALAZAR**  
**DR. DARIUSZ SZWEDOWICZ WASIK**

### Resumen

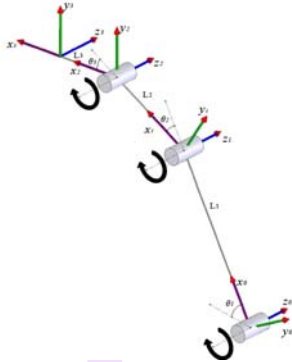
Diseño y construcción de una mano robot de cuatro dedos con cuatro grados de libertad (GDL) cada uno, que realice movimientos de flexión, extensión, aducción y abducción.

### Objetivos

Desarrollar un sistema antropomorfo capaz de emular algunos de los movimientos de la mano humana orientado al desarrollo de prótesis.

### Metodología

- Representación Denavit-Hartenberg del dedo:



- Problema cinemático directo: Encontrar la matriz de transformación que relaciona el sistema coordinado del eslabón al sistema coordinado de referencia

$$x = f(\theta)$$

- Problema cinemático inverso: Encontrar la configuración adecuada de los valores de las variables articulares del robot para alcanzar la posición deseada

$$\theta = f^{-1}x$$

- Modelo dinámico: Ecuación diferencial vectorial en las posiciones articulares ( $q$ )

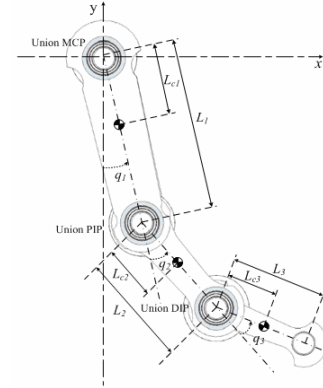
$$f(q, \dot{q}, \ddot{q}, \tau) = 0$$

- Ecuaciones de Lagrange: La energía total del robot  $E$  es la suma de las energías cinéticas  $K$  y potenciales  $U$  de los eslabones que la componen

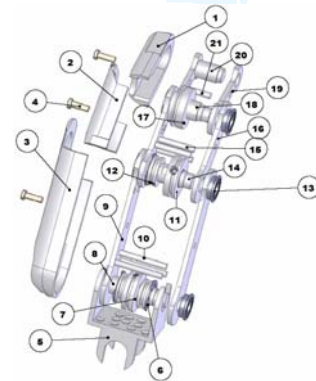
$$E(q(t), \dot{q}(t)) = K(q(t), \dot{q}(t)) + U(q(t))$$

- El Lagrangiano  $L$  de la mano es la diferencia entre la energía cinética y potencial de sus dedos

$$L(q(t), \dot{q}(t)) = K(q(t), \dot{q}(t)) - U(q(t))$$

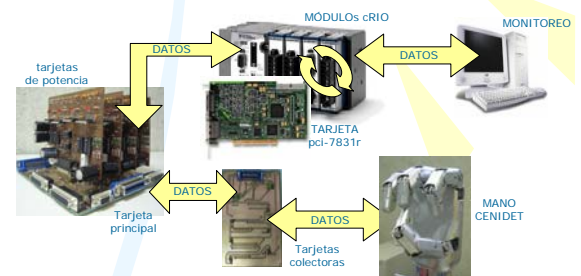


### Diseño Mecánico



### Resultados

- Sistema completo:



- Agarre

