

Tesista: Ing. Edgar Noe Lugo Orihuela
 Procedencia: Instituto Tecnológico de Morelia

Dir. de tesis: Dr. Víctor M. Alvarado M.
 Coasesor: Dr. Marco Antonio Oliver S.

Antecedentes.

Bajo la línea de investigación de robots, se han desarrollado prototipos robóticos en el CENIDET, cada prototipo desarrollado ha buscado emular diferentes movimientos de la mano humana. Trabajos previos a esta tesis, se ha desarrollado un dedo de 4 gdl accionado por 8 músculos neumáticos que puede realizar movimientos de flexión, extensión, aducción y abducción.



Figura 1.- Efector de 4 gdl.

Hipótesis.

“La validación de diferentes esquemas de control aplicados cada uno al efector neumático de cuatro grados de libertad, nos brindará información, de cuales son los controladores que mejor desempeño presenten en lo que es: posición y seguimiento de trayectorias”.

Posibles aplicaciones.

En esta tesis se pretende dar uso de este robot para que puedan ser utilizados en el área médica como equipo de rehabilitación para pacientes que sufran alguna inmovilidad en los dedos (apoplejía, ver figura 3).



Figura 3.- a) Dedo CENIDET , b) Mano Robot para Prótesis.

Validación de Diferentes Esquemas de Control Aplicado a un Efector Neumático de 4 Grados de Libertad.

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA ESPECIALIDAD EN CONTROL AUTOMÁTICO

UBICACIÓN DEL PROBLEMA

Debido a los grados de libertad que presenta el efector neumático, existe una problemática asociada al control preciso de posición, así como el control de trayectorias. Dentro de la Teoría de control se han desarrollado diferentes técnicas de control, las cuales, al implementarlas en un sistema físico, presentan ventajas y desventajas propias, lo cual, para una aplicación, puede ser buena una metodología y en otra no.

Con base en lo anterior, se requiere realizar un análisis para determinar cuáles son las ventajas y desventajas que existen al aplicar diferentes metodologías de control a un robot manipulador.

OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo de tesis es desarrollar diferentes esquemas de control convencional (PID) y no convencionales (pasividad), validándolos en el efector de 4 gdl, con el objetivo de emular los movimientos de un dedo humano de la mejor manera posible (flexión, extensión, abducción y aducción). Ver figura 2

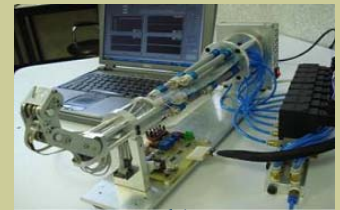
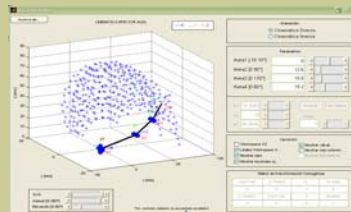
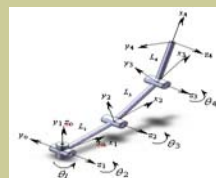


Figura 2. Software y Prototipo : a) Software cinemática directa e inversa de un robot de 4 gdl, b) Realización de pruebas en el efector.

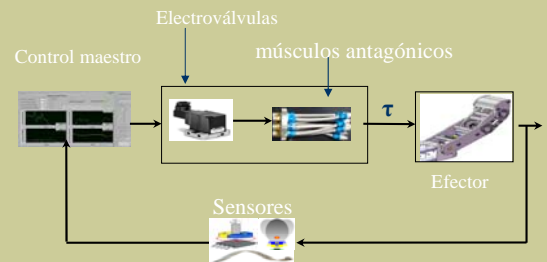
PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Obtener un modelo matemático (dinámico y cinemático) que represente en buena medida la dinámica del dedo neumático para desarrollar controladores correspondientes y validar a nivel simulación y experimental, el desempeño del efector bajo la acción de cada uno (figura 4).



$$M(q)\ddot{q} + C(q, \dot{q})\dot{q} + G(q) = \tau$$

a)



b)

Figura 4. a) Modelo cinemático del Robot y b) Esquema de control.

Control Automático.

El reto de la robótica en su incorporación a la vida cotidiana requiere de un control capaz de realizar tareas de forma autónoma, manipular objetos, moverse en entornos diseñados para humanos, interactuar y colaborar con personas y simultáneamente, cumplan criterios de robustez operacional y seguridad física elevados.

