



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



MATERIA: Laboratorio de Prótesis  
INSTRUCTOR: ING. Isaac Estrada

### PRÁCTICA 4

*Diseños del componente protésico*

Matrícula	Nombre	Carrera
1840279	Andrea Lisette López Barajas	IMTC
1666002	Yocelyne Moya Torres	IMTC
1796406	Pedro Ricardo Mata Juárez	IMTC
1791593	Jahir Alejandro Martínez Hernández	IMTC

**Salón:** 12BMC

**Grupo:** 119

**Hora:** N6

**Periodo:** Agosto-Diciembre 2022

Cd. Universitaria San Nicolas de la Garza, Nuevo León, a 21  
de Noviembre del 2022

## **Contenido**

Introducción.....	3
Síntesis del mecanismo .....	3
Diseño de dedo índice.....	4
Conclusión.....	7

## **Introducción**

Las prótesis de mano actuales muestran un progreso significativo en comparación con las del pasado.

En comparación con sus predecesores, se han producido importantes avances, como una mejor detección de las bioseñales, su interpretación y su control.

Mecanismos de digitación mejorados, mayor capacidad antropomórfica, mecanismo de los dedos mejorado, mayor antropomorfismo, material más ligero, más fuerte y pequeño incluyendo actuadores más pequeños y más fuertes.

Los mecanismos de cierre de los dedos no han sido optimizados para lograr una buena eficiencia energética y, por tanto, las fuerzas que se pueden aplicar por el dedo ( $F_s$ ) es pequeña en comparación con las fuerzas utilizadas para "luchar" contra ella.

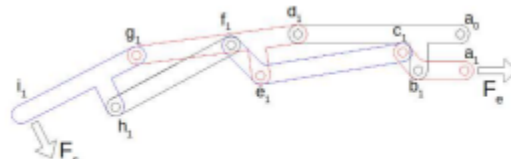


Figura 1. Fuerzas de entrada ( $F_e$ ) y salida ( $F_s$ )

Es baja en comparación con la fuerza utilizada para doblarla ( $F_e$ ).

En este trabajo, presentamos un diseño para una prótesis de dedo que proporciona una fuerza  $F$  de dedo que puede proporcionar una  $F_s$  más alta en comparación con el  $F_e$ .

## **Síntesis del mecanismo**

El dedo protésico debe flexionarse igual que un dedo humano, la trayectoria que se consideró es mostrada en la figura 2, fue obtenida analizando el movimiento del dedo de la prótesis TBM, la cual reporta pruebas satisfactorias de movimiento.



Para mantener el antropomorfismo se consideró necesario que el dedo obtenido mediante la síntesis tenga dimensiones similares a las de un dedo humano. Se consideró la configuración y acomodo de las barras del dedo de la TBM Hand (figura 2), a partir de dicha configuración se realizó la síntesis y se determinaron las dimensiones exactas.

Debido a que el espacio disponible en la palma es limitado, se decidió que la corredera que produce la flexión del dedo (punto  $a_1$  de la figura 2) únicamente podría desplazarse 20 mm y con ese recorrido debía lograr que el dedo realice la flexión completa. La consideración más importante para la síntesis es que el dedo debe tener una ventaja mecánica mayor a 42.8% (máximo valor logrado en la actualidad), por lo que se eligió un valor 10% más alto (52.5%). Se utilizó un método matricial para realizar la síntesis del mecanismo.

### **Diseño de dedo índice**

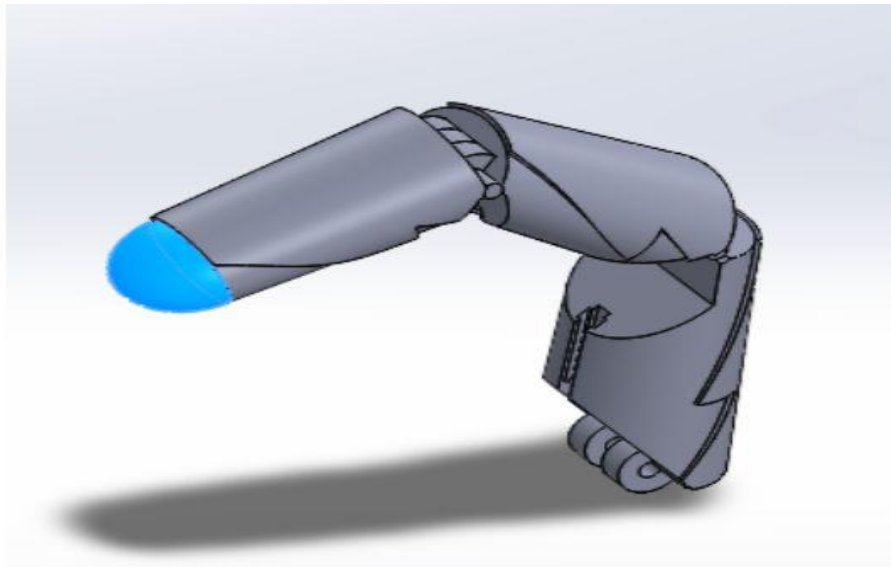
Se demuestra la metodología empleada para la obtención de un sistema robótico con características antropomórficas del dedo índice de la mano, mediante la caracterización de parámetros cinemáticos del mismo, que concluirá en una simulación que se pidió en la clase de laboratorio de prótesis para proporcionar una simulación de lo dedo índice. La síntesis del mecanismo empleado se enfoca en el

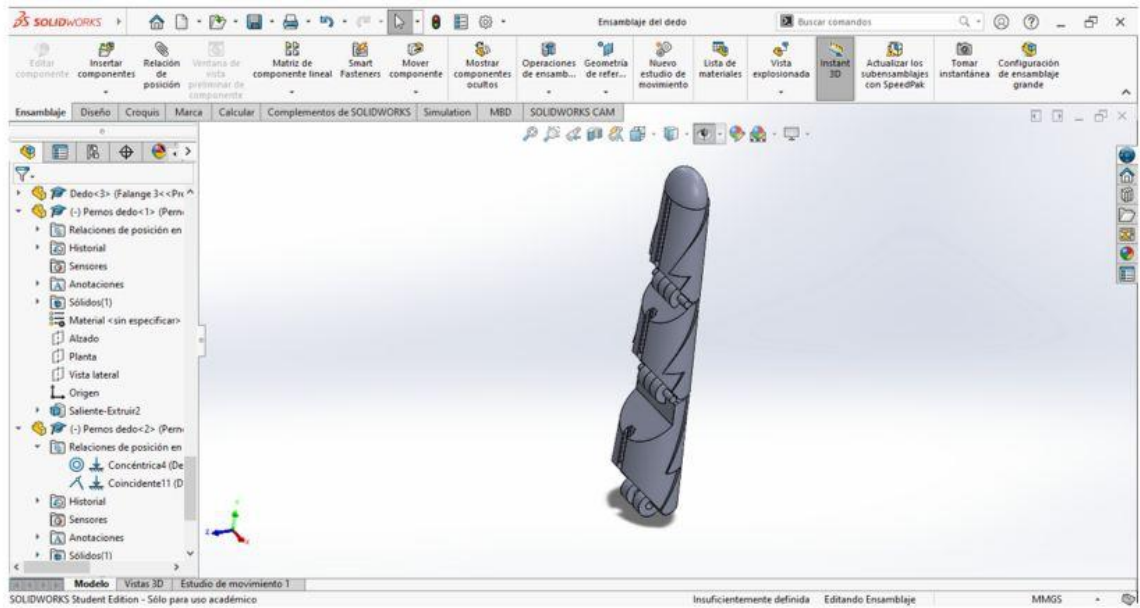
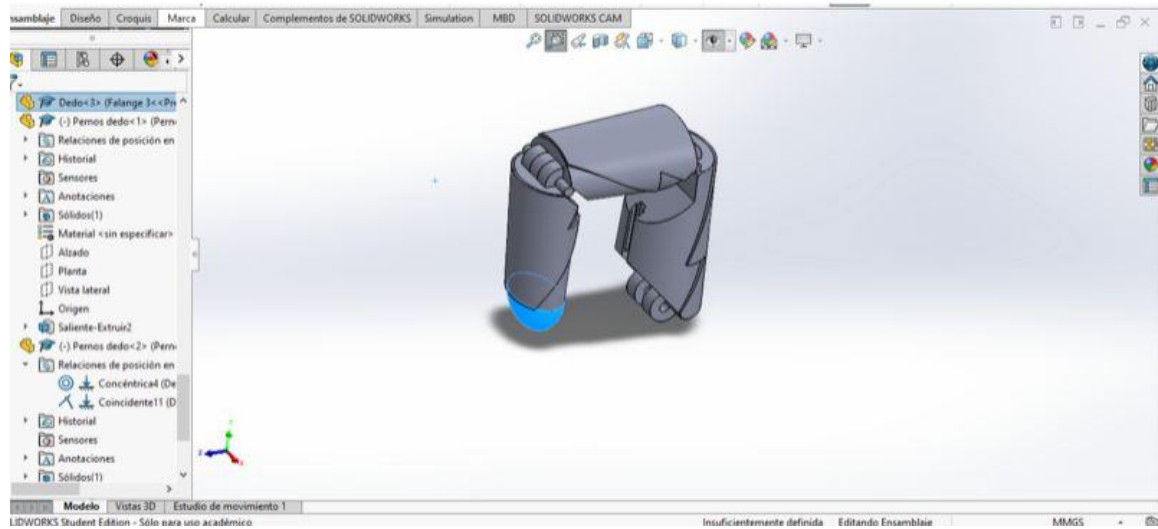
estudio del dedo Índice durante la sujeción del agarre cilíndrico, puntual y palmar, por tratarse este dedo en uno de los que más interviene en el agarre empleado por el ser humano (Lauren, 2001, Skinner, 1975).

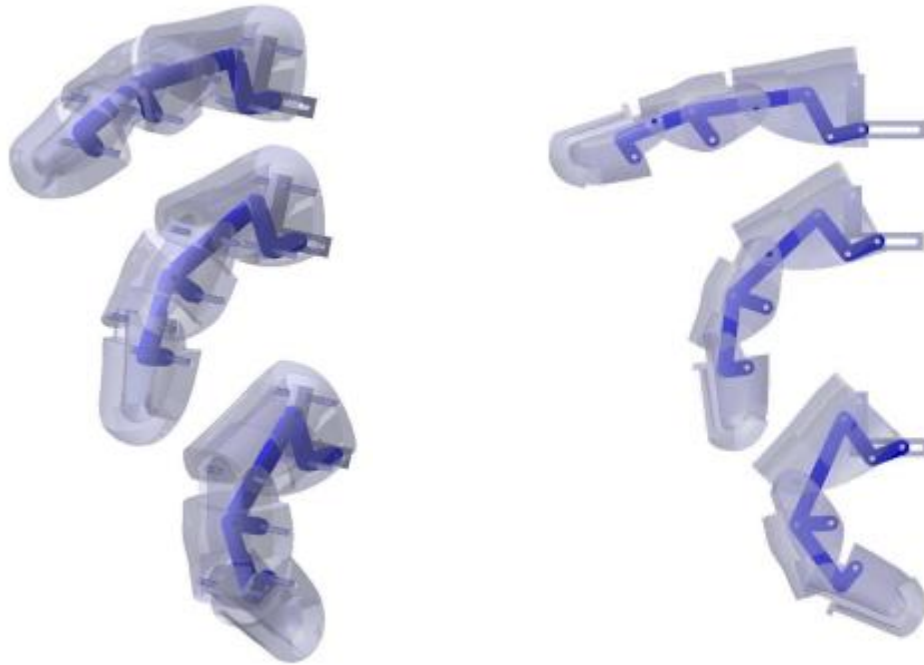
La metodología empleada para la caracterización e implementación de dedo índice que se presenta en las simulaciones está comprendido en las siguientes etapas principales:

1. Caracterización del dedo índice.
2. Análisis y Simulación de mecanismo.
3. Implementación de mecanismo para dedo robótico.

Todo esto se realiza buscando obtener un mecanismo el cual nos permita simular el movimiento de un dedo evitando limitar la flexibilidad y buscando obtener un mayor control sobre los diversos movimientos y agarres al tener una mano o prótesis robótica.







*Flexión de dedo*

## **Conclusión**

Esta simulación se puede aplicar a diseños complejos, se pueden calcular todas las incógnitas de una sola vez, y se pueden incluir diversos tipos de restricciones (dimensiones, desplazamiento y fuerza). En el diseño de este dedo se busca principalmente una mayor fuerza de salida. Durante la síntesis del mecanismo se utilizó el método de trabajo virtual para generar las ecuaciones de fuerza, y durante el análisis del mecanismo se utilizó el método de Newton para comprobar los resultados. Ambos análisis coincidieron, por lo cual se pudieron validar los resultados

