

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

*Elaboración de prótesis de un dedo  
índice de bajo costo "Oak Finger".*

Integrantes:

Arely Cabrera Torres 1986866

Jorge Luis Fuentes Galván 1860159

Adan Asis Briones Torres 1732258

Romano Jahir Villarreal Martinez 1564695

Reyna Patricia Fernández Hernández 8002157

---





# Índice

---

1. Introducción
2. Antecedentes y fundamentos
  - 2.1. Estado del dedo humano
  - 2.2. Movimientos del dedo
  - 2.3. Antecedentes históricos
3. Desarrollo experimental

# Introducción

En la época actual existen diversos métodos para producir prototipados rápidos de piezas, sin embargo, una forma muy común y de bajo costo es la impresión 3D. Esta consiste en un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material.

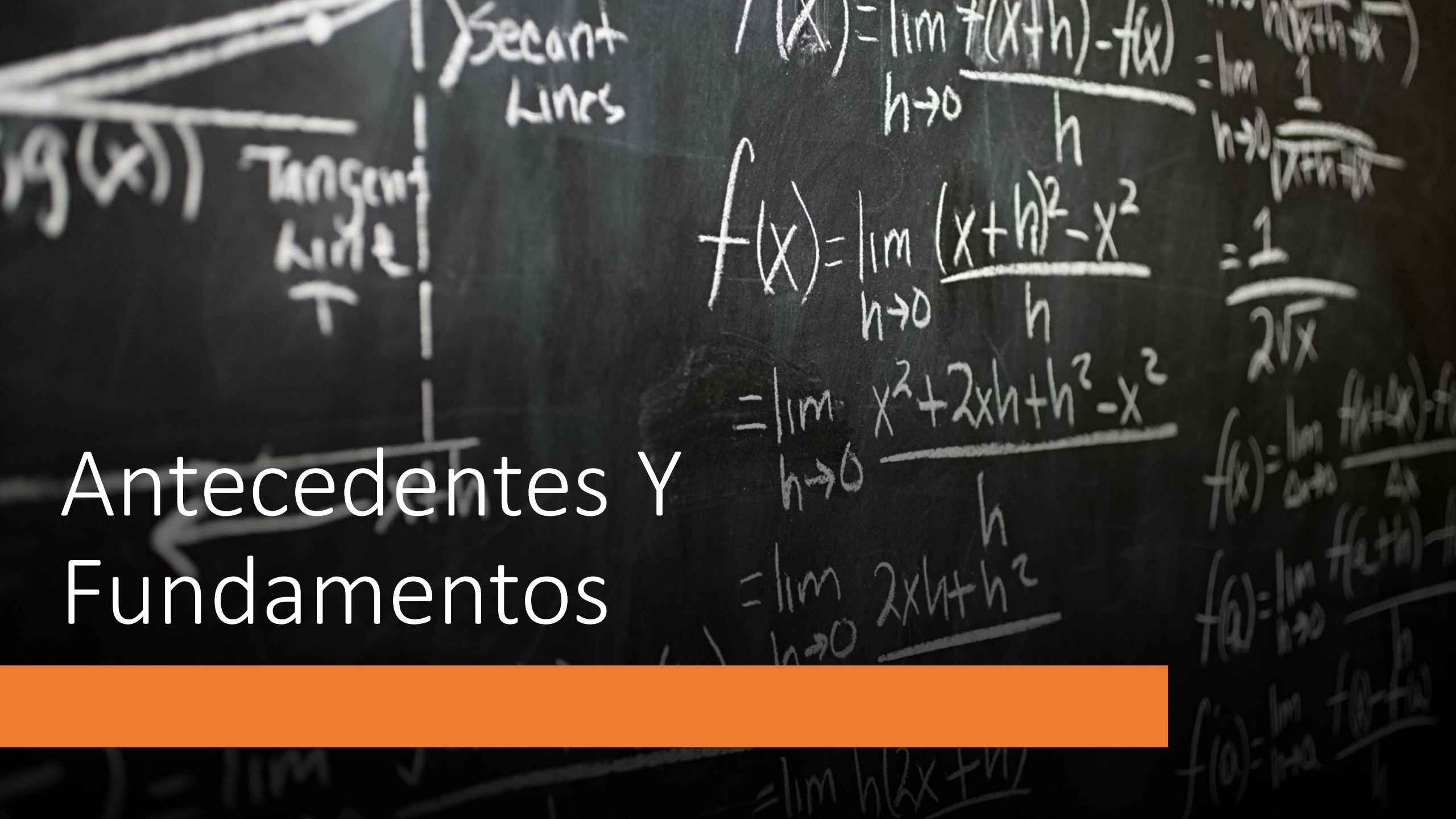
Las impresoras 3D son por lo general más rápidas, más baratas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por adición, aunque como cualquier proceso industrial, estarán sometidas a un compromiso entre su precio de adquisición y la tolerancia en las medidas de los objetos producidos. Esta tecnología resultó ser bastante útil para producir prototipos de objetos personalizados. Es así como resultó ser la mejor opción para construir prótesis de bajo costo, para pacientes de bajos recursos.

Por las razones antes mencionadas nosotros pusimos como prioridad la funcionalidad de nuestro diseño sin dejar de lado el tema de la calidad a bajo costo, es por eso que nos enfocamos en la realización de nuestro proyecto con las bases antes mencionadas y el resultado fue lo que esperábamos.

# Hipótesis

Realizar un diseño de un prototipado rápido mecánico por medio de la impresión 3D con un grado de libertad, basado en la anatomía y fisiología de un hombre adulto promedio, con una escala de 1:2.

# Antecedentes Y Fundamentos





# Estudio del dedo humano

En la mano humana, cada dedo presenta un hueso metacarpiano y falanges proximal, media y distal. El pulgar solamente presenta las falanges proximal y distal. El dedo humano esta compuesto de tres principales articulaciones

Articulacion metacarpofalangica :que une la falange metacarpiana

La proximal de un dedo o pulgar: articulacion interfalangica próxima: localizada entre las falanges media y proximal del dedo;

Articulacion interfalangica distal: ubicada entre las falanges media y distal del dedo

# Esquema del dedo índice y sus falanges y tendones flexores.

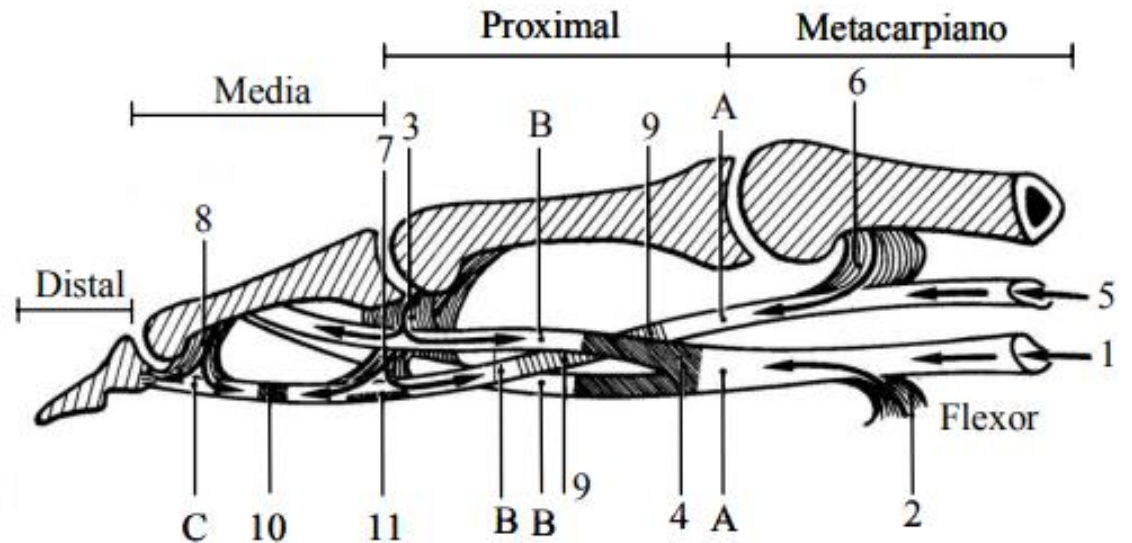
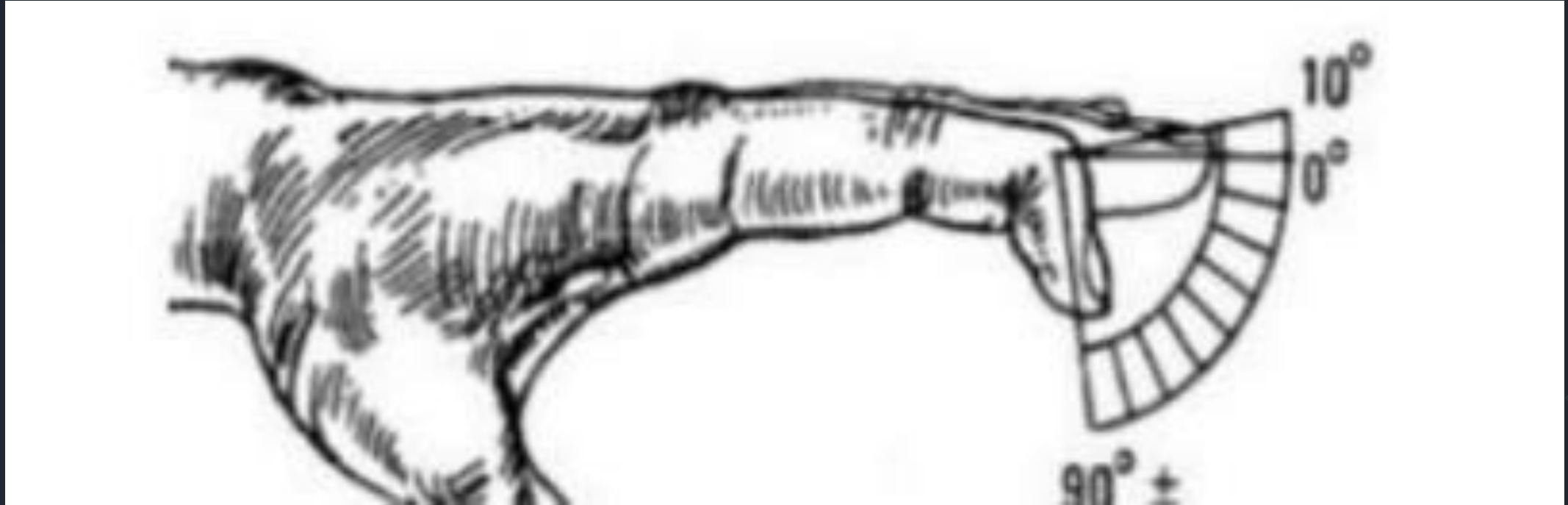


Figura 1: Dedo índice: (A) zona proximal, (B) zona intermedio, (C) zona distal, (1) microvasos longitudinales intrínsecos, (2) vaina sinovial, (3) vinculum brevis, (4) segmento avascular, (5) y (6) vasos comparables a los del flexor superficial, (7) vinculum longus, (8) vinculum brevis sobre la tercera falange, y (9,10,11) segmentos de zonas avasculares.



# Movimiento Flexión – extensión interfalángica distal

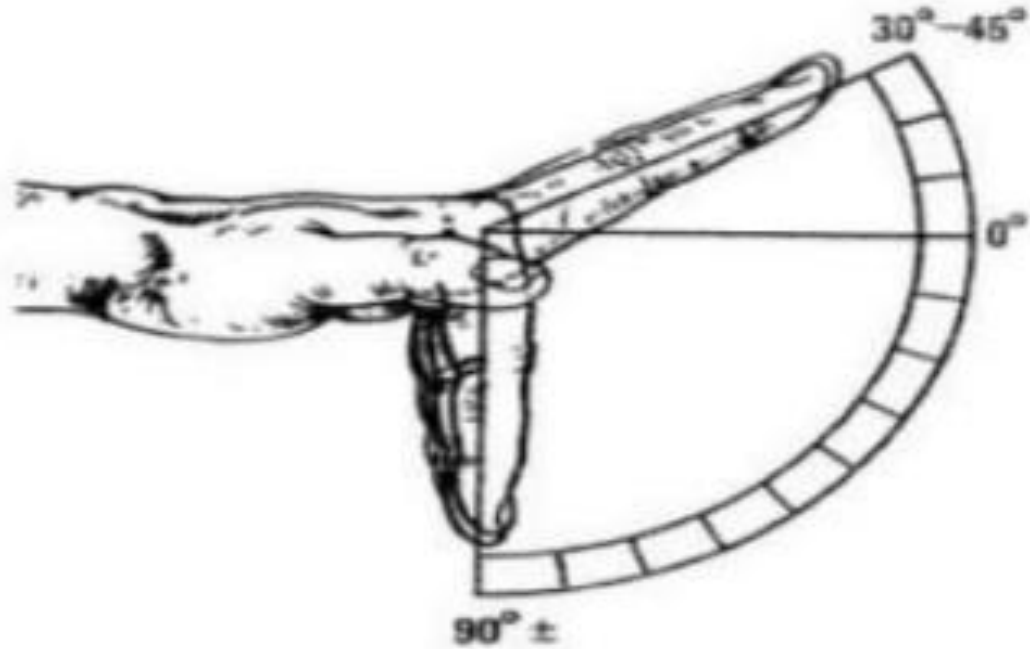
El arco de movimiento total es de 90° a 100° dividido en 90° para extensión y 0° a 10° para la extensión



## Abducción – aducción de los dedos

Es el movimiento en el cual los dedos se juntan y se separan entre sí, en la abducción deben separarse  $20^\circ$  entre sí y en la aducción se juntan y se tocan entre sí



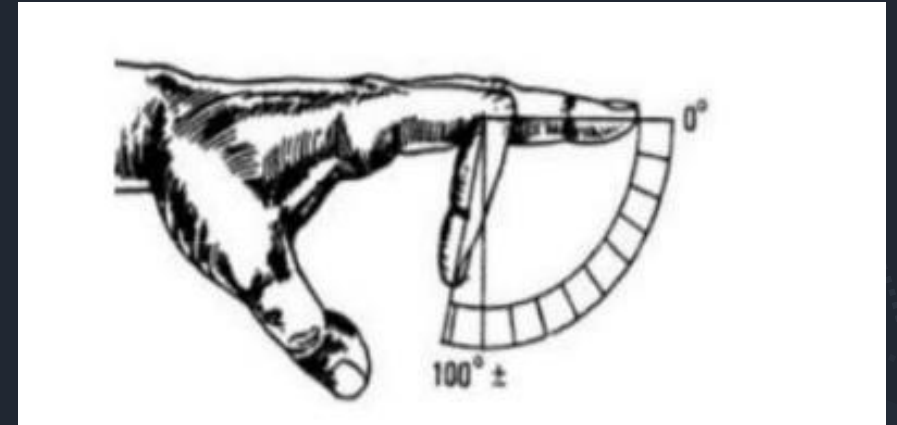


# Flexión – extensión metacarpo falángica

El arco total de movimiento es de 120° a 135° y está dividido en 90° para la flexión y 30° a 45° para la extensión.

# Flexión – extensión interfalángica proximal

- Este arco de movimiento total es de  $100^{\circ}$  asociados únicamente para flexión, en la normalidad no existe extensión de esta articulación





## Antecedentes historicos

- Durante el siglo XX, el objetivo de que los amputados regresaran a la vida laboral, orientó en gran medida las innovaciones presentadas a lo largo de los años. Inicialmente el objetivo propuesto es alcanzado por el médico francés Gripoulleau, quien fabricó distintos accesorios que podían ser utilizados como unidad terminal.

# Antecedente historico- Egipto

- La primera prótesis de miembro superior registrada data del año 2000 a. C. Fue encontrada en una momia egipcia. La prótesis estaba sujeta al antebrazo por medio de un soporte adaptado al mismo.
- Existen registros entre los años 950 al 710 AC de una prótesis de un dedo del pie encontrada en Cairo, Egipto

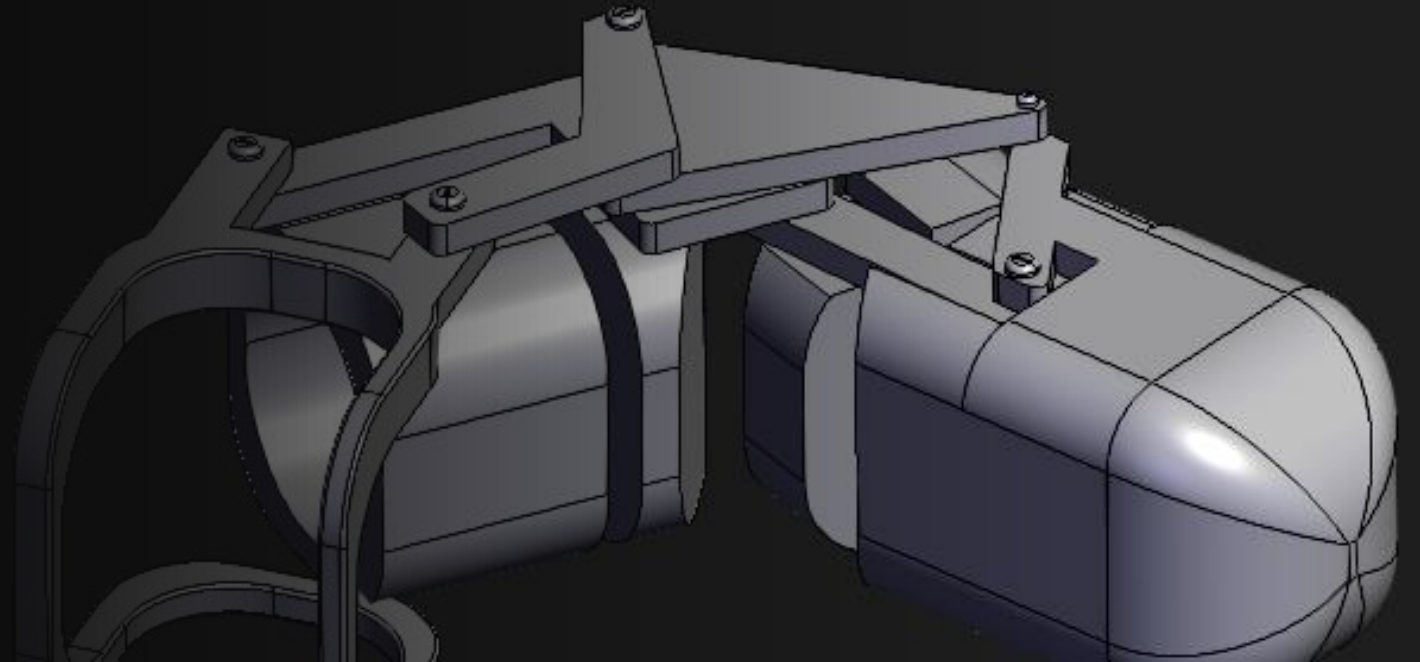


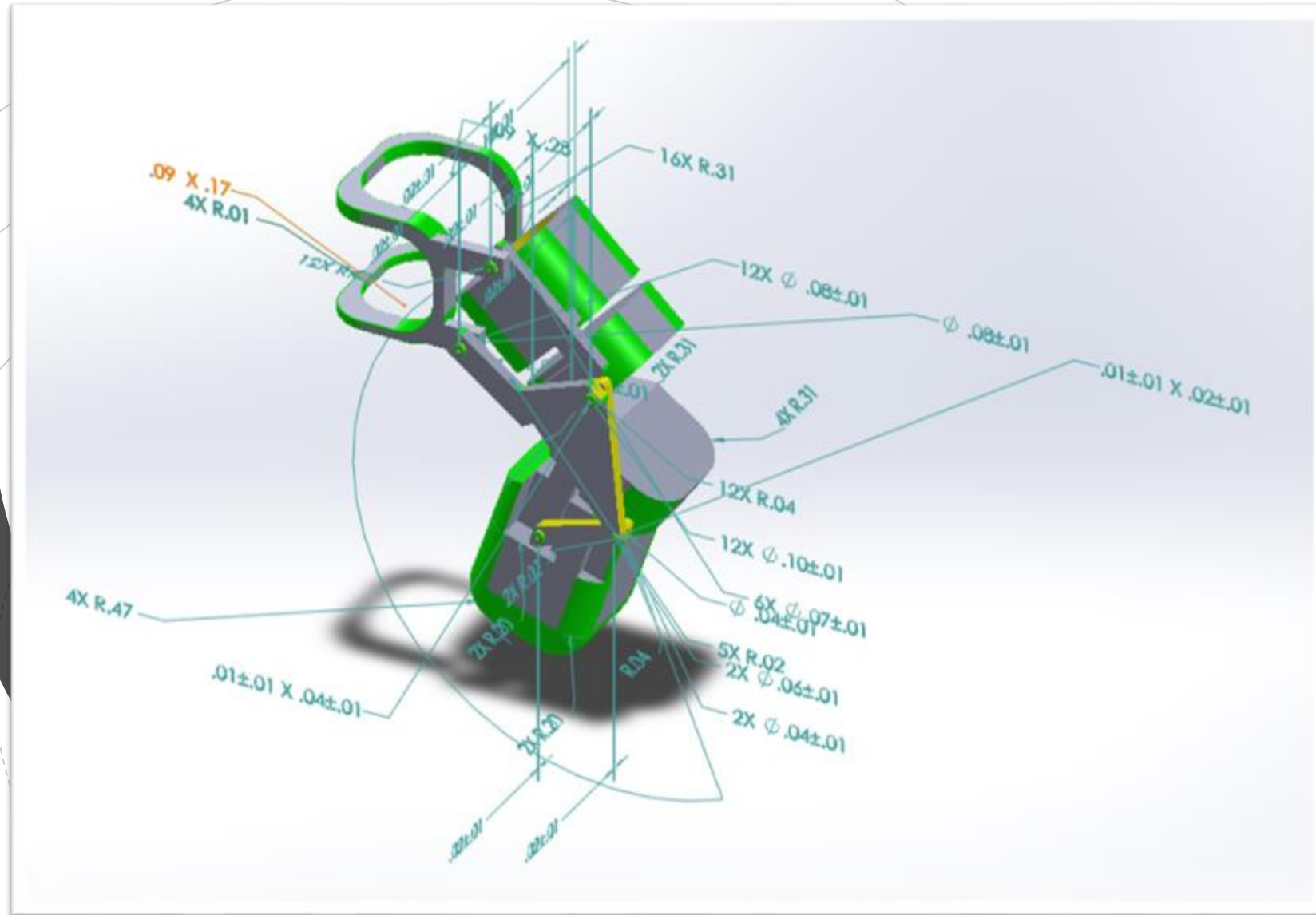
Mano protésica  
de Alt-Ruppin



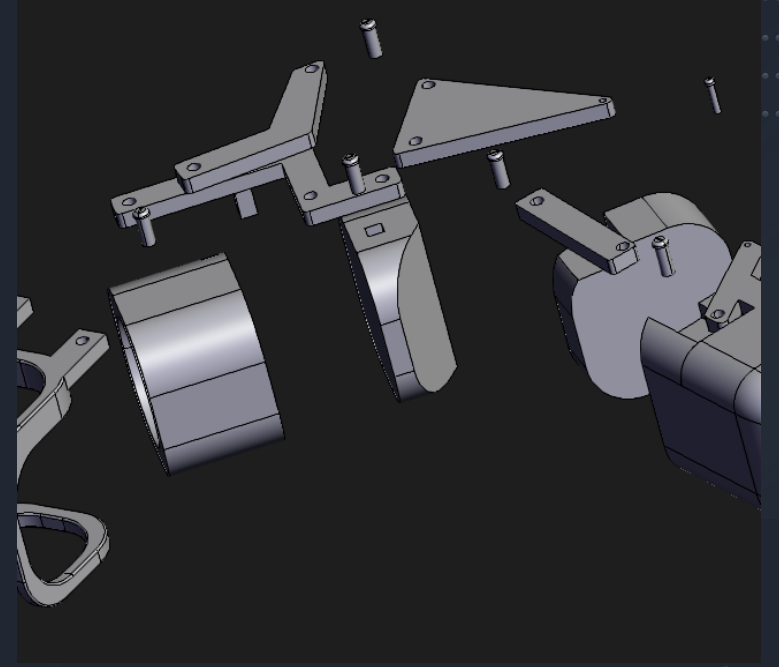
# Desarrollo experimental

---





Proyecto



# Desarrollo Experimental

- Material PLA
- Diseño En solidworks
- Se uso medicion en IPS (Inch,Pound,Second)
- Se tomo en cuenta que sea economico, esto mismo nos ayuda a calcular un valor real de un dedo de este tipo para que sea mas accessible al publico general
- Material PLA
- Impresora 3D

# Costo

Un dedo a tamaño escala fueron \$210, los cuales se distribuyeron en:

Impresión 3D: \$195

Tornillería y detalles: \$15

Duración de impresión. 14hrs

# Conclusiones

Con este estudio se puede afirmar que este dispositivo incrementa las posibilidades de acceso, ya que resulta ser una prótesis de bajo costo y fácil fabricación.

Para demostrar finalmente la utilidad del dedo, se recomienda realizar más estudios en los cuales se incluyan pacientes discapacitados, candidatos para una prótesis de estas características con el fin de mejorar el dispositivo, ya que cada prótesis debe ser fabricada en base a medidas específicas para cada usuario que se beneficiará de la misma.



# Referencias

- <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/1048/dmd.pdf?sequence=1&isAllowed=y><https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11896/Lozano%20Oliva%20Luis%20Deivin.pdf?sequence=1&isAllowed=y><https://idus.us.es/handle/11441/127375>

