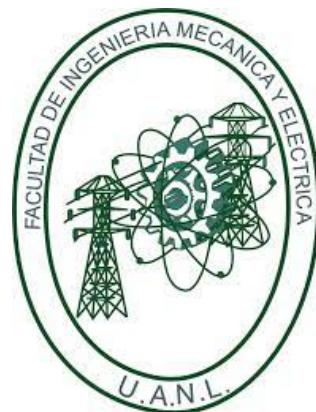




“Diseño y fabricación de un dedo índice biomecanizado”



Propuesta de Investigación

por:

Equipo 5

Karla Patricia Ocañas Bernal

Gabryiel Bailon Avila

Miguel Rodrigo Aguilar Moreno

Alfredo Josue Llanes López

Betsaida Alejandra Ruedas Vázquez

Supervisado por:

Ing. Isaac Estrada García

Contenido

Resumen. 1

1. - Introducción (Motivación y Justificación) 1

2. – Antecedentes y Estado del Arte. 1

3. - Hipótesis. 1

4. – Propuesta (Concreta) 1

5. - Objetivos. 2

6. – Metodología (¿Cómo?) 2

7. – Equipos e Infraestructura. 2

8. - Índice Tentativo de la Tesis. 2

8. - Cronograma. 3

9. - Referencias. 3

Keywords: dedo, dedo índice, diseño, prótesis, biomecánica.

Resumen

¿Qué se propone hacer, basado en que conocimiento previo y que se espera en base a la hipótesis?

Con los conocimientos que se han adquirido a lo largo del tiempo se propone realizar la prótesis del dedo índice, se espera la correcta aceptación del cuerpo específicamente en la mano hacia la prótesis que se realizará.

¿Qué materiales o herramientas se utilizarán y por qué?

Para los materiales se necesita que sean ligeros, impermeables y duraderos, ya que las funciones que realiza el dedo índice son indispensables para una vida sin molestias.

Se piensa que el poliuretano termoestable podría ser de utilidad para este tipo de prótesis, para trabajar este tipo de material se necesitaría una impresora 3D ya que este se puede adquirir como filamento para su fácil manipulación.

¿Cómo se comprobará la hipótesis (Metodología)?

Con seguimiento continuo de las fases que conlleva un proyecto de este tipo de escala, no hay que saltar pasos, tener las fases bien definidas otorgará una comprobación de la hipótesis. Primeramente desarrollar un diseño con las medidas y cálculos matemáticos para sus grados de libertad, seguido de diseño asistido por computadora y finalizar con pruebas de ensamble.

¿Cuál será la aportación a la ciencia y la comunidad?

La aportación hacia la ciencia es la réplica de los grados de movilidad de un dedo índice en un diseño asistido por computadora, es decir, el ingenio e innovación para replicar una parte del cuerpo humano para personas que lo requieran. En cambio, la aportación hacia la comunidad sería el desarrollo de una prótesis de un dedo índice para la población que no pueda acceder fácilmente a un prótesis de alto rango de precio, ya que se utilizarían materiales eficientes para la prótesis sin descuidar del costo final del mismo..

1. - Introducción (Motivación y Justificación)

¿Cuál es el problema que desea resolver?

La elaboración de una prótesis de un dedo índice eficiente, confiable, duradera, fácil de utilizar y que cumpla con las actividades diarias del ser humano para la población que requiera de esta parte del cuerpo.

Motivación y Justificación al tema

¿Por qué el tema es interesante y vale la pena estudiarlo?

Porque estamos calculando, analizando, diseñando y creando una parte del cuerpo humano, es decir estamos clonando una parte de nuestro propio cuerpo a nuestra propia medida y con las mismas características esenciales, es decir, teniendo de base un dedo y todo lo que conlleva, nos puede abrir la puerta a partes más extensas para la población que realmente lo necesita..

¿Cuál será la aportación y/o beneficio a la ciencia y la comunidad?

La aportación que se le dará a la ciencia es una forma diferente de cómo se realizan las prótesis de dedo índice, se tratará de realizar un tipo de prótesis que sea fácil de colocar y que sea de bajo costo para que cualquier persona con esta necesidad pueda adquirirla. La comunidad podrá tener como se mencionó anteriormente una prótesis de bajo costo y duradera para que cada persona con este tipo de problemática pueda sentir que esta se ha resuelto.

2. - Antecedentes y Estado del Arte

Conocimiento básico necesario para abordar el tema

Primeramente necesitamos tener el enfoque de nuestra parte del cuerpo a analizar, es decir, tener en mente las características de nuestro dedo, su anatomía, sus conexiones con la mano, sus conexiones con todo el brazo, etc., las composiciones del dedo, sus dobleces (es decir, sus grados de libertad, por giro y movilidad), y posteriormente del análisis del cuerpo humano, es necesario saber utilizar un software de diseño.

¿Cómo se ha abordado el problema previamente (análisis histórico) por otro y por ti (si ya has trabajado en el tema)? (Estado del Arte)

Anteriormente existían las prótesis primitivas en este caso el dedo estaba construido usando tres piezas unidas, dos de madera, y la tercera posiblemente de cuero. Mediante el uso de distintos agujeros y a través de complejas técnicas difíciles de reproducir incluso hoy día se logró unir una parte a otra.



En 1980, el londinense James Potts diseñó una prótesis elaborada con una pierna de madera con encaje, una articulación de rodilla de acero y un pie articulado controlado por tendones de cuerda de tripa de gato desde la rodilla hasta el tobillo. Se hizo famosa como la pierna de “Anglesey”

Como este ejemplo existen más sin embargo no existen informes de un diseño de una prótesis de un dedo índice, posiblemente el diseño se haya realizado en centros de investigación, hospitales u otras universidades pero aún no se tiene una patente de la prótesis.

¿Cuáles son las ventajas, desventajas y limitaciones de esos acercamientos?

Ventajas

Apoyar con la elaboración de una prótesis para una persona que realmente lo necesite, crear dedos de acuerdo a las edades es decir crear tamaños para ciertos rangos de edades donde la misma prótesis sirva para un rango en específico de edades. Apoyar a comunidades que pierden esta extremidad del cuerpo a un buen precio.

Desventajas

Al intentar que el dedo sea lo más similar a un dedo natural del cuerpo humano es posible tener errores de mediciones con nuestro dedo, tener tamaños distintos o que no podamos tener una conexión mente-dedo-prótesis para el correcto funcionamiento.

Limitaciones

Hasta el momento no tenemos instrucciones de hacer la creación impresa de la prótesis por lo que tendremos la limitación si realmente el diseño funcionó para las características que necesitábamos cumplir, es decir, aun con un software de diseño y realizar pruebas este necesita pruebas físicas de cumplimiento de requisitos y calidad.

¿Cuál es el área de oportunidad (el hueco en el conocimiento) que dará lugar a la propuesta de este trabajo?

Posiblemente nuestro top enfoque para el proyecto será la anatomía de la mano, del dedo y de la conexión con el brazo, ya que realmente son conocimiento o materiales donde no es de nuestra área profesionalmente, por lo que es necesario saber sobre el tema para no tener complicaciones con nuestro diseño, nos podemos apoyar en recursos digitales o en compañero de carreras que vean este ámbito.

El segundo que posiblemente sea el menos complejo es el manejo del software de diseño, ya que estaremos creando un diseño demasiado robusto donde necesitaremos mucho tiempo de concentración y dedicación al diseño.

- **Antecedentes**

3. - Hipótesis

Considerando los antecedentes y el estado del arte, ¿Cuál es la aportación creativa y novedosa que se propone para abordar el problema? ¿Cómo se cree se puede resolver? ¿Cuál es la pregunta a resolver?

Nuestra aportación creativa y novedad es realizar un diseño funcional de un dedo índice con un diseño realista, ya que por lo general se ven separados ambos ámbitos



Es necesario hacer el “chasis” del dedo para su correcta funcionalidad y posteriormente la creación de una “funda” realística para la prótesis del dedo.

Nuestra pregunta a responder es ¿Realmente se puede crear una prótesis de un dedo índice funcional con apariencia realista que apoye con las funciones diarias del ser humano de un rango de edad definida a un bajo costo?

4. – Propuesta (Concreta)

A la luz de los antecedentes, el estado del arte, las áreas de oportunidad descubiertas y la hipótesis formulada, ¿Qué se hará - *Grosso modo* (La Idea)? ¿Cómo se solucionará el problema?

Analizar la anatomía del dedo, mano, brazo a grandes rasgos, Analizar nuestras facilidades y nuestras dificultades a la hora de un diseño, realizar los cálculos necesarios para poder crear sus rangos de movilidad, la correcta utilización del software de diseño, y la representación del movimiento del dedo por medio del software.

5. - Objetivos

Objetivo General:

¿Qué se hará?, concreto, específico y acotado en alcance y tiempo

Diseñar una prótesis de un dedo índice para un rango específico de edad a un bajo costo. Con fecha límite de final de semestre es decir Noviembre 2022. Avanzando cada jueves de todas las semanas desde la fecha hasta la fecha límite.

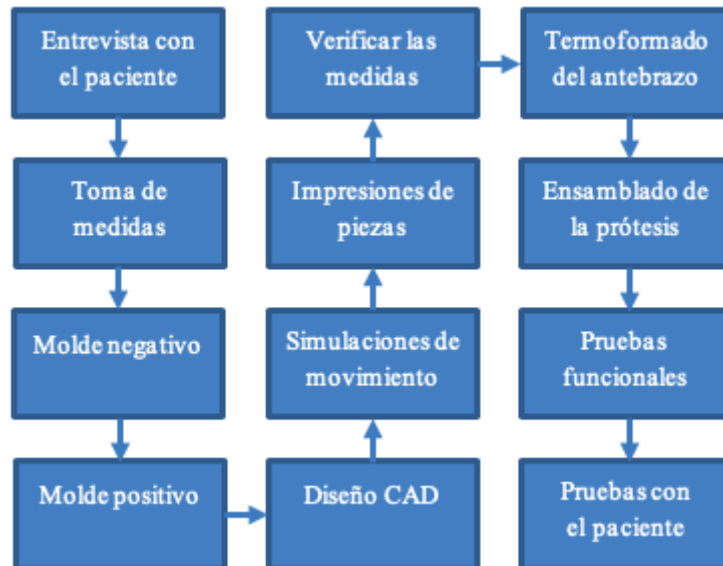
Objetivos Específicos (Actividades Concretas):

- a) **Preparar.** Preparar los análisis de anatomía necesarios, análisis de ventajas y desventajas.
- b) **Evaluar.** Evaluar los cálculos necesarios para la prótesis y para la simulación del sistema, evaluar su elemento finito.
- c) **Sintetizar.** De ser necesario sintetizar el proyecto o el diseño que se llevará a cabo para optimizar el precio y por ende los materiales.
- d) **Medir.** Medir las especificaciones de un dedo muestra (es decir nuestro dedo) y de un rango en específico de edades para poder hacer un “dedo promedio” con medidas promedio de dedos.
- e) **Comparar.** Comparar nuestras expectativas e hipótesis con nuestros resultados finales.
- f) **Examinar.** Examinar posibles errores de diseño o implementación para la mejora continua del mismo.

* Son acciones; verbos que impliquen realizar alguna actividad.

6. – Metodología (¿Cómo?)

¿Qué actividades se llevarán a cabo para cumplir los objetivos? Diagrama de flujo del proceso (Ejemplo)



7. – Equipos e Infraestructura

¿Qué se utiliza o necesita?

Se necesitarán previamente dedos muestra para hacer las medidas necesarias, cálculos posiblemente con programas avanzados como Matlab, MathCad, etc, posteriormente programas para el diseño CAD como Fusion 360, SolidWorks o Inventor, por último para la impresión del diseño una impresora 3D.