

“Diseño y fabricación de un dedo biónico”

Propuesta de Investigación
por:

César Armando Luna Zapata, Ana Cristina Lucio Iracheta, Ana Belen Bolaños Carbajal,
René Zamora.

Supervisado por:

Ing. Isaac Estrada García

Contenido

Resumen	3
1. - Introducción	3
2. - Antecedentes y Estado del Arte	4
3. - Hipótesis	7
4. – Propuesta	7
5. - Objetivos	7
6. – Metodología	8
7. – Equipos e Infraestructura	8
9. – Referencias	9

Keywords: Dedo, Biónico, Prótesis.

Resumen

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

Lo que se propone hacer es un dedo índice que sea accesible para el que lo requiera y se espera que este sea ligero y cómodo para el paciente.

¿Qué materiales o herramientas se utilizarán y por qué?

Se necesitaría de un software de diseño y una impresora 3D, esto para hacer el diseño de las piezas necesarias y posteriormente imprimirlas.

¿Cómo se comprobará la hipótesis (Metodología)?

Se realizará primero una planeación para saber exactamente lo que haremos, después haremos un bocetaje para comenzar con el diseño de la pieza, posteriormente se realizará la integración donde se fabricarán y ensamblarán estas mismas para que podamos pasar a la fase de pruebas, donde probaremos la pieza y comprobaremos la hipótesis y si es necesario se realizarán algunos ajustes, y finalmente la consolidación donde nuestro proyecto ya ha sido terminado exitosamente y entregado al paciente.

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

Más alcance para las personas que hayan perdido su dedo índice en algún accidente y puedan volver a realizar sus actividades como solían hacerlo.

1. - Introducción

¿Cuál es el problema que se desea resolver?

Diseñar un dedo índice hecho exitosamente para sustituirlo en una persona que se haya accidentado y requiera dicha extremidad para volver a tener su funcionalidad.

Motivación y Justificación al tema

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

Vale la pena y es interesante porque se creará una parte del cuerpo humano aplicando

conceptos de ingeniería para que la prótesis pueda realizar los movimientos que un dedo real puede hacer, se aprenderán nuevas cosas al respecto y además de todo esto es una aportación a la comunidad que necesita de esto. Así mismo, son interesantes todos los detalles que hay que tomar en cuenta para hacer una prótesis de dedo, como: tonalidad de piel, textura, lunares, manchas, uñas, rangos de movimiento, etc.

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

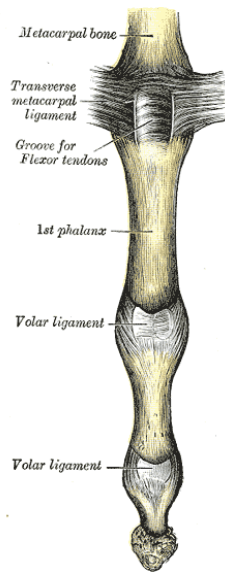
El beneficio puede ser muy grande ya que se podrían reducir costos al realizar prótesis con material menos costoso e igual de funcional, tanto para la ciencia y comunidad podría resultar positivo. También puede resultar bueno en términos de comodidad ya que es difícil trabajar o realizar alguna acción si falta alguna parte del cuerpo y hablando específicamente del dedo índice, se utiliza para casi todo lo que realizamos o al menos estamos acostumbrados a utilizarlo.

2. - Antecedentes y Estado del Arte

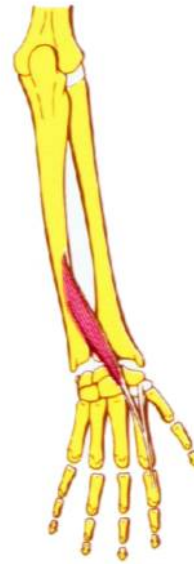
Conocimiento básico necesario para abordar el tema

Para poder abordar el tema de prótesis es necesario contar con conocimiento de ingeniería y diseño, de esta manera se realiza la construcción de la prótesis; conocimiento de anatomía para conocer a fondo lo que se desea realizar detalladamente, y conocimiento en el área de programación para poder programar la prótesis en lo que se desea que queramos que realice.

Las falanges de la mano son huesos largos; predomina la longitud sobre el grosor y la anchura, hay 14 en cada mano con tres falanges en cada dedo (proximal, medial y distal, excepto el pulgar, que solo presenta una falange proximal y otra distal). Cada una consta de dos caras: anterior y posterior; y dos extremos: proximal y distal (superior e inferior), articulares ambos en la 1.^a y 2.^a, y solamente el superior en la 3.^a.



Huesos en el dedo



Extensión del dedo índice

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

Las primeras partes protésicas creadas fueron en los años 1069 a 664 a.C; los materiales utilizados fueron madera tallada y cuero para sujetar el dedo al resto del pie. Así mismo, existe un dedo elaborado con cartonaje (mezcla de papel maché hecho con lino, pegamento y yeso entintado).

En 1696, Pieter Verduyn desarrolló la primera prótesis por debajo de la rodilla sin mecanismo de bloqueo, lo que más tarde sentaría las bases de los actuales dispositivos de articulación y corsé.

En 1800, 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”

En 1863, Dubois Parmlee inventó una prótesis avanzada con un encaje de succión, una rodilla policéntrica y un pie multiarticulado. Más tarde, en 1868, Gustav Hermann sugirió el uso de aluminio en lugar de acero para que las extremidades artificiales fueran más livianas y funcionales.

James Hanger, uno de los primeros amputados de la Guerra Civil, desarrolló la

“Extremidad Hanger”, elaborada con duelas de barril cortadas. Personas como Hanger, Selpho, Palmer y A.A. Marks ayudó a transformar y hacer progresar el campo de la prótesis con los perfeccionamientos que impusieron en los mecanismos y materiales de los dispositivos de la época.

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

La principal ventaja de las prótesis biónicas es que la persona que la lleva puede realizar movimientos de forma natural. Es posible elegir el ángulo de movimiento, la fuerza que se aplica, la velocidad, etc; esto supone una infinidad de beneficios para la persona que había perdido un miembro o parte de él, y no solo a nivel físico sino también a nivel mental.

Estas prótesis son extremadamente inteligentes, ya que contienen un microprocesador que aprende de nuestros movimientos, a medida que la vamos usando, la prótesis también va mejorando sus funciones; la prótesis se adaptará a nosotros/as.

Una desventaja es que tienen un precio bastante elevado, en el cual las personas de bajos recursos no se encuentran al alcance de eso, en especial prótesis mioeléctricas de reinervación muscular dirigida, por ser de las más novedosas. Algunos tipos de prótesis mioeléctricas tienen como desventaja que usan un sistema de batería que requiere mantenimiento para su recarga, descarga, desecharla y reemplazarla, además de que genera cierto ruido durante el movimiento. Debido al peso del sistema de batería y de los motores eléctricos, las prótesis accionadas por electricidad tienden a ser más pesadas que otras opciones protésicas. Una prótesis accionada por electricidad proporciona un mayor nivel de tecnología, pero a un mayor costo.

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

Esta propuesta nos ayudará en el desarrollo de nuestros conocimientos de mecánica, ingeniería, anatomía, diseño, etc..., esto nos amplía el conocimiento para que en un futuro podamos realizar innovaciones en este campo; de esta manera seguir avanzando en la ciencia ya sea usando mejores materiales, creando un mejor diseño, haciendo que todo se vuelva más económico para toda la población, entre muchas otras cosas.

3. - Hipótesis

¿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?

Se propone crear un dedo, específicamente el índice, con un material costeable, además de ser ligero y cómodo para su portador. Para lograr el objetivo se necesita principalmente realizar una exhaustiva investigación acerca de materiales que cumplan con estos puntos y de ser posible alguno que sea biodegradable y ecológico.

4. – Propuesta

¿Qué se hará - *Grosso modo* (La Idea)? ¿Cómo se solucionará el problema?

Se propone comparar los pros y contras de cada uno de los materiales propuestos, así como también su costo; duración; y portabilidad, además de tomar en cuenta otros aspectos más meticulosos como el peso; la fragilidad; y en resumen todas las propiedades físicas del material, aquí es cuando aplicaremos conocimientos de ingeniería. Todo esto con la intención de innovar una prótesis de dedo que pueda ser accesible para aquellas personas que la requieran, sin importar su posición socioeconómica.

5. - Objetivos

Objetivo General:

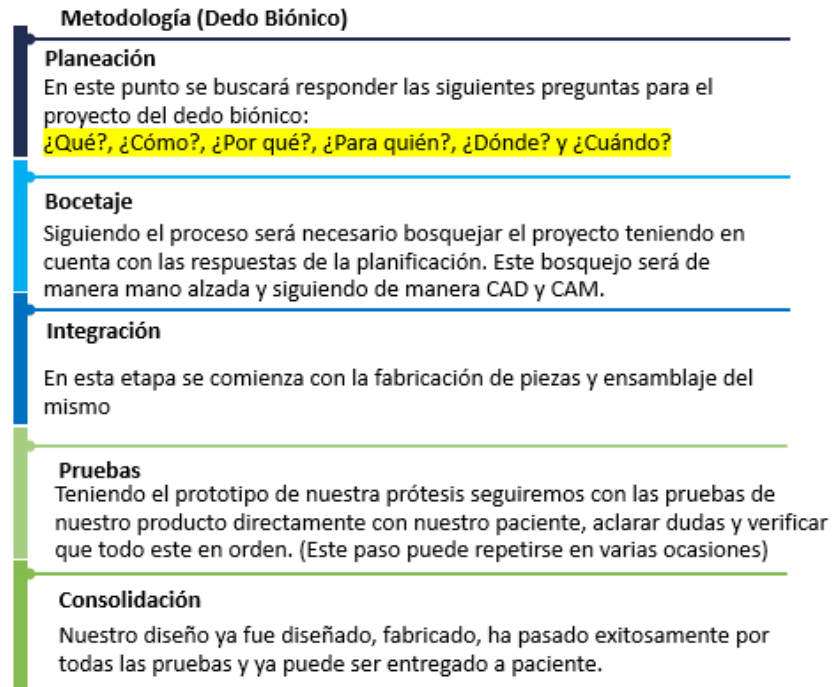
Diseñar una prótesis con la meta de que personas con dedos amputados puedan sentir texturas gracias a un dispositivo artificial conectado directamente a su mano.

Objetivos Específicos:

- a) Preparar el bosquejo de la prótesis.
- b) Evaluar qué medidas son las necesarias
- c) Sintetizar el bosquejo y realizar una simulación.

- d) Medir sus dimensiones y así realizar los ajustes necesarios.
- e) Comparar con un dedo real y así poder ser más precisos.

6. – Metodología



7. – Equipos e Infraestructura

Para realizar el proyecto se necesita un software de diseño, un bosquejo del diseño del dedo, una impresora 3D para así realizar las piezas necesarias, etc.

9. – Referencias

<https://www.ugr.es/~dlcruz/musculos/musculos/extensor%20propio%20del%20dedo%20in%20dice.htm>

<https://www.amputee-coalition.org/resources/spanish-history-prosthetics/>

<https://www.consumoteca.com/bienestar-y-salud/protesis-bionicas/>

<https://angiet12.wordpress.com/tag/ventajas-y-desventajas-de-las-protesis/>