

“Diseño y fabricación de una prótesis de dedo índice”

Propuesta de Investigación
por:

Brenda Giselle Hinojosa
Armando Rincón Reyes
Cynthia Belen Guerrero Pardo
Juan Jose Prado Luna
Luis Fernando Martínez Ovalle

Supervisado por:

Dr. Yadira Moreno Vera
Ing. Isaac Estrada García

Contenido

Resumen	3
1. - Introducción (Motivación y Justificación)	3
2. – Antecedentes y Estado del Arte	4
3. - Hipótesis	5
4. – Propuesta (Concreta)	5
5. - Objetivos	6
6. – Metodología (¿Cómo?)	7
7. – Equipos e Infraestructura	8
8. - Índice Tentativo de la Tesis	8
8. - Cronograma	8
9. - Referencias	9

Keywords: dedo índice, funcional, mano, prótesis, mecánica y eléctrica.

Centro de Innovación, Investigación y Desarrollo en Ingeniería y Tecnología, 26/sep./2018

Nombre del proyecto: DedoInd Funcional

Resumen

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

R=Una prótesis de dedo índice funcional ya sea para la pérdida completa de la extremidad o solo una parte y que dicha prótesis sea duradera.

¿Qué materiales o herramientas se utilizarán y por qué?

R=Primero un software CAD para desarrollar el diseño de manera digital y aplicar pruebas para posteriormente desarrollar ya el diseño mediante una impresora 3D.

¿Cómo se comprobará la hipótesis (Metodología)?

R= Principalmente mediante investigaciones de trabajos y proyectos realizados antes por expertos para posteriormente comenzar a hacer pruebas mediante un software de CAD lo cual nos ayuda a hacer pruebas muy apegadas a la realidad.

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

R= A las personas que carecen de esta extremidad, el poder obtener una prótesis y con esto ayudar en su vida diaria, así como a sentirse mejor, así mismo toda nuestra investigación y diseño de prótesis podrá ayudar a futuros ingenieros que quieran realizar prótesis de dedo o diferentes prótesis pero que podrán tomar nuestras investigación como un apoyo para la suya.

* Se escribe preferentemente al final

1. - Introducción (Motivación y Justificación)

¿Cuál es el problema que sea desea resolver?

R= Crear una prótesis funcional para el dedo índice para alguien con la pérdida de este miembro por completo o solo una parte del dedo.

Motivación y Justificación al tema

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

R= La mano suele ser una de las partes más comunes amputadas, dentro de esta se encuentra el dedo índice el cual tiene una alta probabilidad de ser dañado llegando así a su amputación, esto se debe a que comúnmente es el dedo que más se utiliza junto con el pulgar. Creemos que al desarrollar la prótesis ayudaremos a alguien a quien le es necesario utilizar dicho dedo para su vida diaria o simplemente por estética creando así un dedo totalmente funcional, con movimiento.

Por ello al meternos más a fondo con el tema observaremos como una prótesis puede cambiarle la vida a alguien, así mismo observaremos paso a paso como es el diseño y fabricación de una prótesis. Con esto podremos aplicar nuestros conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como los son la electrónica y mecánica; también aprenderemos diferentes cosas de anatomía como es que nuestro cuerpo funciona y como para cada persona es diferente dicho funcionamiento en el caso de amputaciones ya que en estas varia para

todos lo grande que llega a ser dicha amputación.

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

R=Se pretende ayudar a alguien que necesite una prótesis de dedo índice siendo esto un beneficio en la persona, así mismo con la extensa investigación podrá servir para futuros ingenieros que deseen una prótesis apoyándose de nuestro trabajo y utilizándolo para complementar el suyo

2. - Antecedentes y Estado del Arte

Conocimiento básico para abordar el tema

¿Cómo se ha abordado el problema previamente (análisis histórico) por otro y por ti (si ya has trabajado en el tema)? (Estado del Arte). R= Por parte del equipo ninguno ha estado en relación con la materia de biomecánica o la elaboración de alguna prótesis, ya sea académica o profesionalmente. En base a un proyecto realizado de una prótesis parcial de mano y un proyecto de investigación del dedo índice se profundizo en cómo abordar el problema, lo primero que se hace es decidir si se realizará una prótesis estética o funcional, es decir, aclarar la función de la prótesis para saber el enfoque que se tendrá. Después, se empieza con el análisis de la mano (movimientos, elementos, mecanismos, circuitos, dependiendo de la función escogida) para poder hacer ensamblajes o modelos en software y con esto empezar a realizar prototipos ya sea con yeso, arcilla o incluso impresión 3D; así obtendremos una mejor idea de cómo será la prótesis. Cuando ya se tiene planteado por completo todo lo anterior, finalmente se escoge el material de la prótesis, se construye por completo y se valida con el usuario de su correcto funcionamiento.

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

R=

Ventajas:

- Como mecatrónicos tenemos conocimiento en lo mecánico, electrónico, diseño, que es lo más importante para realizar la prótesis.
- La realización de prototipos sería relativamente fácil por las herramientas con las que contamos hoy en día, así como los elementos que podrían ser necesarios para la prótesis.

Desventajas:

- Dependiendo de la función, tendríamos que investigar más respecto a la anatomía de la mano, algo de lo que no tenemos mucho conocimiento.
- Entre más completa se quiera hacer la prótesis se hace más compleja por lo todo lo que requiere.

Limitaciones:

- Recursos necesarios para conseguir materiales de buena calidad para que la prótesis funcione correctamente
- Tiempo suficiente para poder llevar a cabo un análisis completo de como funcionaría la prótesis

¿Cuál es el área de oportunidad (el hueco en el conocimiento) que dará lugar a la propuesta de este trabajo? R= El querer superarse como futuros ingenieros, tomando como iniciativa un proyecto que supone un gran reto, algo que nos hará fortalecer y expandir nuestro conocimiento en diversas áreas de nuestra carrera.

3. - Hipótesis

Considerando los antecedentes y el estado del arte, ¿Cuál es la aportación creativa e novedosa que se propone para abordar el problema?

Una de las aportaciones novedosa que incluirá la prótesis a elaborar es el funcionamiento correcto del dedo índice, es decir, que cumpla con todas las funciones de dicha extremidad, que sea duradera, pero sobre todo adaptable para pérdidas de extremidades completas o solo una parte de, para esto se tomará en cuenta los mecanismos necesarios y la anatomía de dicha extremidad. Además, se busca también que sea de alta durabilidad para que así el individuo no se vea en la necesidad de tener que cambiar o renovar la prótesis por consecuencia de fácil desgaste o incluso fragilidad.

¿Cómo se cree se puede resolver?

Como ya lo mencionamos, para esto será necesario tener los conocimientos adquiridos, tanto de electrónica, diseño y mecánica para así poder tomar las decisiones correctas como cuáles materiales serán necesarios y que funciones realizará la prótesis. Para esto también necesitaremos investigar a fondo la complejidad de la anatomía de la mano, y por último los materiales para realizar una prótesis completamente funcional y realista.

¿Cuál es la pregunta a resolver?

La pregunta más importante a resolver en la elaboración de dicha prótesis es que esta sea totalmente funcional y adaptable tanto a personas que hayan perdidos toda la extremidad o solo una parte.

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)?

Primero que nada, se realizará una lluvia de ideas por parte de los integrantes, y después de haber concretado y unido algunas ideas y conocimientos adquiridos posteriormente en base a investigaciones acerca del tema concretaremos una sola idea basándonos principalmente en la función y después en la adaptabilidad de dicha prótesis. Ya teniendo la idea concreta empezaremos a realizar un boceto del mecanismo principal de la función de dicha prótesis, ya teniendo un mecanismo completo y sobre todo adaptable se realizará un ensamblaje apoyándonos en algún software de simulación para validar que el diseño sea totalmente funcional y adaptable. Ya teniendo el modelado terminado con los análisis de resistencia y durabilidad del mecanismo comenzaremos con los materiales en los que llevaremos a cabo la fabricación de dicho modelado, se realizarán algunos prototipos y se determinará el

material principal con el que será elaborado.

Teniendo ya todo esto elaborado comenzaremos con las pruebas insertando la prótesis en diferentes usuarios, con diferentes tipos de accidentes para comprobar que la prótesis es totalmente adaptable.

¿Cómo se solucionará el problema?

La problemática será solucionada comprobando todos los funcionamientos deseados y requeridos por los usuarios, pero también que sea una prótesis totalmente adaptable

5. - Objetivos

Objetivo General:

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

Tener para noviembre como proyecto final de semestre una prótesis de dedo índice, estamos conscientes de que no tenemos los suficientes recursos y la capacidad económica para poder completar la prótesis en tan poco tiempo, sin embargo, nuestra meta es ser capaces de diseñar este, tener una idea completamente clara de lo que queremos hacer y también tener la oportunidad de ponerlo a prueba independientemente del resultado.

Objetivos Específicos (Actividades Concretas):

a) Preparar.

Se hará una lluvia de ideas sobre nuestra prótesis, conceptos generales y futuros planes.

b) Evaluar.

Se tomarán en cuenta mayormente las cosas que estén en nuestro poder de hacer, nuestro presupuesto económico y todo el material que tengamos a nuestro alcance.

c) Sintetizar.

Se enfatizará más el objetivo en específico al que queremos llegar para así poder evitar trabajos excesivos que al final del día pueden no ser tomados en cuenta.

d) Medir.

Como se habla de una prótesis haremos diferentes medidas para los tipos de dedos índices que podemos recibir, esperamos encontrar una medida media porcentual a la población para que sea capaz de desempeñar su trabajo sin que el tamaño sea un impedimento.

e) Comparar.

A pesar de que es un proyecto preparado por nosotros como equipo, también tomaremos en cuenta las prótesis, en este caso de dedo índice, que se han hecho anteriormente ya sean en la antigüedad como la actualidad, nuestro proceso es poder mejorar el concepto actual.

f) Examinar.

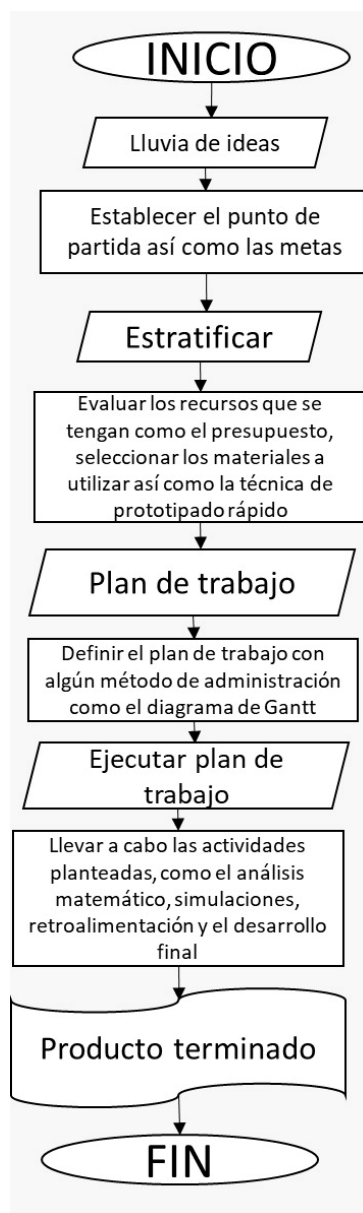
Una vez ya terminado nuestro proceso estaremos observando nuestro proyecto y nuestros resultados, esto con la intención de saber si existen fallos o si aun así necesita más mejoras.

6. – Metodología (¿Cómo?)

¿Qué actividades se llevarán a cabo para cumplir los objetivos?

Tenemos en mente muchas actividades, pero como se mencionó arriba, esperamos hacer nuestro proyecto de forma línea, esto significa que seguiremos una lista de cosas las cuales se detallaran en nuestra bitácora, estas consisten en hacer diseños tanto de forma de boceto así como 3D, buscar materiales, hacer una lista de cotización, buscar modelos que estén dispuestos a colaborar con nuestro proyecto, iniciar el proceso de ensamble, buscar opiniones de nuestros superiores para poder examinar nuestros avances, etc.

Diagrama de flujo del proceso (Ejemplo)



7. – Equipos e Infraestructura

¿Qué se utiliza o necesita?

Las prótesis para dedo se pueden sujetar de diversas formas y esto dependerá de cada caso en particular. La forma más frecuente es por medio de succión, al colocar la prótesis en el muñón se forma un ligero vacío entre el silicón y la piel manteniéndola en su posición, sin temor a que ésta se suelte durante su uso diario o al dar la mano a otra persona, en caso de pérdida total del dedo pulgar es posible colocar un mecanismo articular de Titanio para devolver la funcionalidad a la mano. Se suelen utilizar materiales diversos, como metales, plásticos o cerámicas.

El prototipado rápido de los materiales ayuda a evitar errores y garantizar la calidad del resultado final. Los más accesibles para nuestro proyecto sería el prototipado rápido funcional que se centra en estudiar los patrones de comportamiento de los distintos materiales y el prototipado con impresión 3D que es el método más avanzado y rápido. También, se podría usar el prototipado con máquinas de CNC que es bastante más eficiente y efectivo, pero algo más complicado por su accesibilidad a estas máquinas.

8. - Índice Tentativo de la Tesis

Agradecimientos

Prologo (Opcional)

Índice

Abreviaciones

Resumen

1. Introducción (Motivación y Justificación)
2. Antecedentes y Estado del Arte
3. Hipótesis y Objetivos
4. Sección Experimental
 - 4.1. Materiales
 - 4.2. Procedimiento Experimental
 - 4.3.1. Sección 1
 - 4.3.2. Sección 2
 - 4.3. Técnicas de Caracterización
5. Resultados y Discusión
 - 5.1. Sección 1
 - 5.2. Sección 2
 - 5.3. Discusión Global (Opcional)
6. Conclusiones y Perspectivas

Referencias

Apéndices

8. - Cronograma

Actividad	Trimestre			
	1	2	3	4

9. – Referencias

Buscadores Bibliográficos

Google Académico (Artículos y Patentes)

<https://scholar.google.com/?hl=es-419>

Bases de Datos de la UANL(Artículos)

http://www.dgb.uanl.mx/?mod=bases_datos

Ingeniería y Ciencias Exactas

<http://www.dgb.uanl.mx/?mod=exactas>

EBSCO

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?sid=ae55a538-bcad-4f1c-b66b-04d953f458fd%40sessionmgr4005&vid=0&hid=4204>

Science Direct

<http://www.sciencedirect.com/>

Scopus

<https://www.scopus.com/>

Web of Science

http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=2DLmUI2wjRotHdXRvfF&preferencesSaved=

EPO (Patentes)

<http://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html#tab1>

Administrador de Bibliografía

Mendeley (Gratis)

<https://www.mendeley.com/>

REFERENCIAS

(1) Prótesis Para Dedo. (n.d.). Retrieved September 25, 2022, from

https://www.manosydedos.com/index_sel_dedos.html

(2) Prototipado rápido ¿Qué es y para qué se USA?: Infinitia. Infinitia Industrial Consulting. (2022, May 16). Retrieved September 25, 2022, from <https://www.infinitiaresearch.com/noticias/prototipado-rapido-que-es-y-cual-es-su-uso/>