

**“Cyber dedo"**

Propuesta de Investigación

por:

Edgar A. Uriel G. Ernesto A. Jaime A. Oscar H.

Supervisado por:

Ing. Isaac Estrada Garcia

**Contenido**

[**Resumen** 1](#_Toc450731318)

[**1. - Introducción (Motivación y Justificación)** 1](#_Toc450731319)

[**2. – Antecedentes y Estado del Arte** 1](#_Toc450731320)

[**3. - Hipótesis** 1](#_Toc450731321)

[**4. – Propuesta (Concreta)** 1](#_Toc450731322)

[**5. - Objetivos** 2](#_Toc450731323)

[**6. – Metodología (¿Cómo?)** 2](#_Toc450731324)

[**7. – Equipos e Infraestructura** 2](#_Toc450731325)

[**8. - Índice Tentativo**  2](#_Toc450731326)

[**8. - Cronograma** 3](#_Toc450731327)

[**9. - Referencias** 3](#_Toc450731328)

**Resumen**

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

Se realizará la prótesis de un dedo la cual en base a los conocimientos previos analizados en diferentes artículos podremos hacer un buen desarrollo de esta, se espera que sea una prótesis que, si se pueda utilizar, que sea funcional y que pueda servirle a una persona la cual al recibirla pueda sentirse satisfecha.

¿Qué materiales o herramientas se utilizarán y por qué?

Para poder realizar la pieza se utilizará el software de solidworks en el cual se podrá realizar el diseño completo del dedo en el cual se podrán hacer simulaciones para tener en consideración las cargas que puede resistir y los grados de libertad que pueda tener, por otra parte, se piensa utilizar una impresora 3D para poder realizar la prótesis físicamente debido a que realizarlo con otro material necesitaríamos más tiempo y serian costos más elevados.

¿Cómo se comprobará la hipótesis (Metodología)?

Mediante el diseño del modelo y el análisis de esfuerzos, esto nos permitirá observar la viabilidad del proyecto en general, se comprobará con un modelo en CAD, esto nos permitirá observar el mecanismo de nuestra prótesis y el conjunto de elementos ajustados entre si, se espera que cumpla su función en su totalidad, sin dejar de lado los esfuerzos aplicados a esta, de modo que se pueda comprobar su resistencia.

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

Las amputaciones de los dedos de la mano incapacitan al trabajador de forma permanente para realizar sus actividades de la vida diaria y ocupacional, dependiendo de los dedos afectados, nuestro objetivo es aportar un modelo funcional y preciso que permita no solo abrir campo en la investigación más específicamente del dedo, sino proponer el que se tome más importancia en el Desarrollo tecnológicos de prótesis, esto debido a que los accidentes laborales y amputaciones principalmente de dedos no es nada nuevo, además que se ha investigado que no es la única causa de perdida, también lo puede ser debido a la diabetes o alguna enfermedad degenerativa, incluso necrosis o picaduras de animales venenosos.

**1. - Introducción (Motivación y Justificación)**

¿Cuál es el problema que sea desea resolver?

Prótesis de un dedo

Motivación y Justificación al tema

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

Porque hoy en día, la tecnología nos a proporcionado la capacidad de recrear partes del cuerpo, nosotros como ingenieros también tenemos la capacidad para poder desarrollar las llamadas prótesis, que es un miembro artificial, a lo que lleva que se pueda ayudar a personas que por alguna razón han sufrido accidentes y de esta forma han perdido algún miembro.

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

Este se ve indirectamente en dado que para la realización de una prótesis es necesario tener muchos factores, entre ellos muchos son casos de Física, por lo tanto llevaría a un mejor entendimiento del cuerpo y de los fenómenos ocurridos, de igual manera el beneficio es mutuo con la comunidad

**2. - Antecedentes y Estado del Arte**

Conocimiento básico necesario para abordar el tema

¿Qué es la Biomecánica?

La biomecánica es una disciplina de la ingeniería biomédica que emplea los principios de la mecánica para estudiar el efecto de la energía y de las fuerzas de la materia en sistemas vivos para modelarlos.

Se considera que su progreso es resultado de la integración y aplicación de las matemáticas, los principios físicos, la fisiología y metodologías de ingeniería, los avances en los métodos experimentales y de la instrumentación para entender y resolver problemas de Ingeniería Biomédica.

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

Arquitectura de la mano

El esqueleto óseo de la mano consiste en 8 huesos carpianos divididos en dos filas: la fila proximal articulada con las porciones distales del radio y el cúbito. Los 8 huesos cárpales interpuestos entre el antebrazo y los huesos metacarpianos forman la compleja articulación de la muñeca.

Las unidades arquitectónicas de la mano se dividen funcionalmente en unidades fijas y unidades móviles. La unidad fija de la mano está constituida por el segundo y el tercer metacarpianos y la fila distal del carpo.

Las unidades adaptativas de la mano que se mueven alrededor de la unidad central son tres elementos que en orden de importancia constituyen: el rayo del pulgar, el rayo del índice y la unión del tercero, cuarto, y quinto rayos juntos con el cuarto y el quinto metacarpianos.

Respecto a los dedos

• El rayo del pulgar con su metacarpiano y las dos falanges tiene un mayor grado de libertad de movimiento que ninguno de los otros dígitos.

• El dedo índice, formado por las tres falanges que se proyectan desde el segundo metacarpiano fijo, bajo la influencia de tres músculos intrínsecos.

• Dedos medio, anular y meñique junto con el cuarto y el quinto metacarpianos. Esta unidad del lado ulnar en la función de la mano, se comporta como una prensa estabilizadora para agarrar objetos en la manipulación del pulgar y el dedo índice.

Las articulaciones interfalángicas proximales de los dedos son articulaciones de tipo troclear que se comportan como una bisagra debido a que los ligamentos colaterales y mediales son fijados radialmente, de manera que no permiten la desviación medial y lateral en la articulación, ni en flexión ni en extensión.

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

Tenemos que muchos de estos nos brindan las ideas principales, muchas veces los cálculos a realizar y a su vez sus pruebas necearías para verificar su funcionamiento, las desventajas son mas que nada que carecemos de ciertos conocimientos y algunos se tiene que llegar a investigación muy detalladas o hasta el inicio del mismo, algunas ocasiones topamos que algunos de los artículos están erróneos o están mal directamente, dado que esta rama es reciente las investigaciones no se encuentran al 100% de ser verídicas la mayoría de estos documentos.

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

El área de trabajo es en el sector salud e ingeniería, dado que es necesario de ambas partes, desde anatomía y algunos otros conocimientos de medicina, como de la misma ingeniería como es programación, electrónica etc,

* **Antecedentes**

HANDi Hand.

El prototipo HANDi Hand es un modelo de mano articulada desarrollado por investigadores de la Universidad de Alberta, en Canadá, con el objetivo de conseguir una prótesis barata capaz de transmitir datos en tiempo real a un controlador, fabricada mediante impresión 3D.

La mano consta de varios servomotores encargados de realizar los movimientos de los dedos mediante un hilo resistente. Cuando el motor gira, recoge el hilo y el dedo se flexiona, mientras que si el motor no tiene movimiento, los dedos permanecen extendidos gracias a la acción de unos resortes de torsión.

Brunel Hand.

Aunque no es propiamente una prótesis de mano, ya que está destinada a la investigación y solo puede ser acoplada a un robot, este prototipo de mano fabricada con impresión 3D es uno de los pocos disponibles a nivel comercial. En este caso el funcionamiento es igual que las anteriores, un motor acciona el cable encargado de flexionar el dedo. Sin embargo, el retorno se hace por un muelle de tracción y las falanges, en lugar de estar unidas con un par de rotación se han dividido en dos partes, y estas se atornillan haciendo presión sobre un material elástico que actúa como ligamento.

Partial Hand Solutions TITAN.

Se trata de una prótesis de dedo fabricada en acero inoxidable y titanio, cuya función es la de sustituir un dedo que ha sido total o parcialmente amputado. 34 esta prótesis va anclada a una funda diseñada para el paciente en cuestión, y su accionamiento es manual, es decir, el usuario tiene que colocar en posición manualmente el dedo a la hora de manipular un objeto y, una vez terminada la operación, regresar a la posición original también de forma manual, sin ayuda de ningún tipo de actuador.

Naked Prosthetics PIPDriver

Diseñado para personas cuya amputación del dedo no es total, sino que conservan parte de este. La empresa fabricante lo diseña de acuerdo a las especificaciones del destinatario y en función de las actividades que este pretende realizar. Está fabricado con nylon de uso médico, conjuntamente con silicona en la huella y uniones con tornillos de titanio con el objetivo de tener una prótesis ligera . El movimiento se realiza mediante el accionamiento con la parte restante del dedo que se conserva.

BIBLIOGRAFIA: [TFG-I-1623.pdf (uva.es)](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/42379/TFG-I-1623.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**3. - Hipótesis**

Considerando los antecedentes y el estado del arte,

¿Cuál es la aportación creativa e novedosa que se propone para abordar el problema? ¿Cómo se cree se puede resolver?

Pues actualmente no tenemos algo demasiado exacta para realizar de acuerdo a la prótesis ya que falta investigar más sobre los distintos mecanismos que pueden servir para la creación de la misma, pero para mencionar una, se buscaría el generar una prótesis con un mecanismo no tan complicado ni con materiales muy caros, esto debido a que se buscara que el paciente pueda obtener la prótesis de una manera no tan complicada.

¿Cuál es la pregunta para resolver?

La pregunta principalmente a responder debe ser sí la prótesis diseñada y creada puede ser útil para el paciente al cual será brindada.

**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?

Actualmente con el conocimiento adquirido se tiene la idea de diseñar en el grupo cada uno un dedo, así se pondría aprueba la teoría adquirida, y en la práctica cada equipo la misma articulación. De esta forma el desarrollo de la mano sería más rápido.

**5. – Objetivos**

**Objetivo General:**

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

A lo largo de este semestre se realizará la prótesis de un dedo en el cual se emplearán diversos softwares y diseños, el cual podrá ser de ayuda para alguna persona que lo necesite.

**Objetivos Específicos (Actividades Concretas):**

1. Preparar la investigación necesaria para tener un contexto sobre la prótesis.
2. Evaluar los métodos con los que se puede crear la prótesis.
3. Sintetizar la información importante para enfocarse en lo más requerido.
4. Realizar mediciones a escala para tener en cuenta el tamaño de la prótesis.
5. Comparar prótesis con la clase o con prótesis que se investigaron en la primera etapa.
6. Examinar los métodos realizados para observar errores y lograr cambiarlos.
7. Comprobar el funcionamiento de la prótesis para su presentación

\* Son acciones; verbos que impliquen realizar alguna actividad.

**6. – Metodología (¿Cómo?)**

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

Investigación, preparación del diseño, análisis de datos y costos, lluvia de ideas.

Diagrama de flujo del proceso (Ejemplo)

Antecedentes

Análisis del General

Análisis del Proceso

Conclusiones

**7. – Equipos e Infraestructura**

¿Qué se utiliza o necesita?

Los equipos utilizados son laptop para el diseño, máquina de impresión 3 D, sujeto de prueba, herramientas de trabajo como de electrónica, corte, etc.

**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
   * 1. Materiales
     2. Procedimiento Experimental
        1. Sección 1
        2. Sección 2
     3. Técnicas de Caracterización
5. Resultados y Discusión

Sección 1

Sección 2

Discusión Global (Opcional)

1. Conclusiones y Perspectivas

Referencias

Apéndices

1. **– 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/>