
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

DISEÑO DE UN DISPOSITIVO QUE POTENCIALICE EL USO DE CABOS EN  
IMPLEMENTOS DE LIMPIEZA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN SUS  
MANOS



EQUIPO “O”  
ANGIE LORENA FLOREZ SANTOS  
EDWIN RICARDO QUINTERO LEÓN  
JEIMMY JULIETH RODRÍGUEZ ESPAÑA

UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
BOGOTÁ, D.C.  
2017

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016


DISEÑO DE UN DISPOSITIVO QUE POTENCIALICE EL USO DE CABOS EN  
IMPLEMENTOS DE LIMPIEZA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN SUS  
MANOS

EQUIPO “O”

ANGIE LORENA FLOREZ SANTOS  
EDWIN RICARDO QUINTERO LEÓN  
JIMMY JULIETH RODRÍGUEZ ESPAÑA

RICHARD ORLANDO BUITRAGO REYES  
Ph.D


UNIVERSIDAD ECCI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
BOGOTÁ, D.C.  
2017

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

## Contenido

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	5
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
4.1 JUSTIFICACIÓN .....	6
4.2. DELIMITACIÓN .....	7
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
5.1. MARCO TEÓRICO.....	7
5.1.2 DISEÑO DE UNA PROTESIS BIOMÉCANICA PARA NIÑOS: .....	8
5.1.3 ROBOHAND, UNA PRÓTESIS PARA DEDOS HECHA CON IMPRESIÓN 3D: .....	9
5.1.4.1 SÍNDROME DE POLAND: .....	10
5.1.5 ERGONOMÍA .....	12
5.1.6 LA ANTROPOMETRÍA .....	13
5.1.5.1 CLASIFICACIÓN DE LA ANTROPOMETRIA .....	13
5.1.6.2 VARIABLES ANTROPOMETRICAS .....	13
5.1.6 MATERIALES .....	14
5.1.6.1 POLÍMEROS .....	14
5.1.6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS.....	14
5.1.7 MOLDES .....	15
EMPRESAS RELACIONADAS CON LA FABRICACIÓN DE MOLDES Y DISEÑOS DE PROTOTIPO.....	17
AMPLASTICOS.....	18
FABRICACIÓN DE MOLDES.....	19
5.2 MARCO CONCEPTUAL.....	20
5.2.3 PATOLOGÍA:.....	21
5.2.4 ANATOMÍA DE LA PATOLOGÍA: .....	21
5.2.5 SÍNDROME:.....	21
5.2.4 MOLDE: .....	21
5.3. MARCO LEGAL.....	21
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	23
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
7.1 SECUENCIA DE USO DEL DISPOSITIVO .....	24
8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN .....	24
9. DEL ESTADO DE LOS RESULTADOS .....	26
9.1 ¿DISPOSITIVO O PROTOTIPO? .....	26

9.2 POBLACIÓN.....	27
9.3 MATERIAL.....	27
PROCESO DE FABRICACIÓN DEL POLIPROPILENO.....	27
DESTILACIÓN DEL PROPILENO .....	27
9.4. COSTOS .....	36
10. CRONOGRAMA DE TRABAJO .....	36
11. CONCLUSIONES .....	37

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## 1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño de un dispositivo que potencialice el uso de cabos en implementos de limpieza para personas con discapacidad de manos

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

“El decrecimiento de extremidades se caracteriza por su heterogeneidad clínica y agente patogénico. El cual representa la ausencia completa de una extremidad hasta la falta de un falange” (Arianne, Paneque, Margarita, & Arza, 2005).

La falta de extremidades en especial miembros de las manos como los dedos, o enfermedades que impiden el crecimiento de las mismas; dificultan actividades básicas del hogar como barrer, trapear o recoger la basura.

Actualmente el mercado es bajo en cuanto a dispositivos, implementos o herramientas para el desarrollo de actividades básicas como el aseo del hogar, para las personas con amputaciones de manos o de los dedos de sus manos al igual que para las personas que sufren de algún síndrome el cual impide el crecimiento de sus extremidades (manos); además de la dificultad que tienen al manejar los cabos de las escobas, traperos o recogedores, debido a que estos no son adaptables a la discapacidad que sufren.

### 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar un dispositivo que potencialice el uso de cabos en implementos de limpieza para personas que presentan discapacidad de manos en el manejo y movimiento de los utensilios de aseo escobas, traperos y recogedores de basura?


## 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un dispositivo que facilite y potencialice el uso de cabos en implementos de limpieza, para personas con discapacidad en manos en el manejo y movimiento de los utensilios de aseo (escobas, traperos y recogedores de basura).

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar patologías y accidentes que generen discapacidad por limitación y manos pequeñas en Colombia.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

- Explorar los prototipos similares que se han implementado para mejorar las condiciones de uso de elementos de aseo tipo mango para traperos, escobas y recogedores en documentos especializados para tal fin
- Diseñar un dispositivo que se adapte a los cabos de los elementos de aseo, de manera que las personas que sufren de discapacidad por manos pequeñas puedan operarlo sin ningún problema.

## **4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1 JUSTIFICACIÓN**

Mediante este proyecto se quiere describir de forma clara el proceso de diseño del dispositivo el cual les va a permitir a las personas que sufren enfermedades y presentan discapacidad en sus manos como la reducción de ellas o falta de alguno de sus dedos, a solucionar el problema que se les presenta al momento de realizar sus actividades de limpieza domestica debida a la malformación en sus manos.


Aunque estas no son enfermedades muy conocidas en nuestro entorno, estudios realizados en los países desarrollados si dan cuenta que un gran número de habitantes la padecen y que esta se desarrolla tanto en personas del género femenino como en el masculino, y hoy en día las labores domésticas en los hogares colombianos son compartidas por las parejas sin importar su género. También encontramos trabajos de servicios de limpieza desarrollado por personas hombres y mujeres en igualdad de condiciones.

Este dispositivo entre otras presenta las siguientes ventajas:

- Higiénicamente es aceptado pues está desarrollado en un material el cual permite asearlo sin modificar sus características.
- Con este dispositivo las personas van a poder desarrollar sus actividades de limpieza de manera independiente ya que es adaptable a los cabos de los elementos de aseo que lo requieren.

La idea de desarrollo de nuestro dispositivo nace gracias a la experiencia vivida por uno de los integrantes del grupo de trabajo, el cual un día visito a un amigo en su casa. Él tenía dos hijas, una de ellas tenía un problema de discapacidad en sus manos, una enfermedad que le impide el crecimiento de sus manos. En un momento de la visita observa como esta niña en su curiosidad trata de coger una escoba pero sujetarla le causa problemas el observa como la escoba se le cae y como no puede hacer los movimientos normales de usar este utensilio de limpieza. Pero más adelante observa que la niña sujeta con sus manos un marcador y escribe en un tablero sin mayor sacrificio.

De repente surge la idea de estudiar de que población más o menos tiene algún tipo de discapacidad y cuanto podríamos llegar a satisfacer esta necesidad de hacerles sentir útiles y desarrollar este tipo de actividades que es muy común en todos los sitios del mundo.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Para el estudio de este tipo de enfermedades fue necesario recurrir a páginas y estudios realizados sobre esta población en países desarrollados como lo son los EEUU ya que la investigación allí sobre estas enfermedades es más amplia que aquí en Colombia.

También tuvimos una conversación principalmente con la niña y después con sus padres indagando sobre que objetos se le dificultaba coger y él porque, obteniendo como resultado que los objetos que tenían una agarradera muy gruesa, además de que fueran pesados y con dimensiones muy largas mayor a 100 cms. También que no le era fácil realizar actividades donde tuviera que aplicarle la fuerza directamente para realizar el movimiento de ahí que aquellas actividades donde se le pudiera hacer por llamarlo así palanca directa o indirectamente le causan menor esfuerzo físico y por ende podía realizarlas con mayor facilidad.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, así como lo indagado junto con los tutores del seminario de Innovación en la ciudad de Argentina sobre si conocían algún caso en que personas con este tipo de discapacidad tuvieran la mismas dificultad para realizar estas actividades de limpieza y cómo podríamos ofrecerle una solución a esta población.

Obteniendo esta información y con la conclusión de lo que más les afectaba era el grosor del cabo para poder sujetar estos implementos de aseo partimos en busca de una solución la cual describiremos durante el desarrollo de este proyecto.

## **4.2. DELIMITACIÓN**

Todas las dimensiones del cuerpo de los seres humanos, debido a muchos factores como por ejemplo la edad, género, etnia, así como por las diferentes enfermedades que afecten el normal desarrollo de sus extremidades (manos) son diferentes.

Esta diferencia hace que sea necesario medir a la población que padece algún tipo de discapacidad en sus manos, la cual les impida desarrollar la normal actividad de labores de limpieza donde deban usar escobas, traperos y recogedores de basura.

Los mayores demandantes de nuestro dispositivo serian aquellas personas que sufren enfermedades que impiden el crecimiento de las manos o que les falte algún dedo de ellas.

## **5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1. MARCO TEÓRICO**

Actualmente la innovación brinda gran ayuda y da posibilidad a las personas que sufren estas patologías en sus manos como lo es reducción de sus extremidades o la falta de alguno de sus dedos al realizar sus actividades de manera más fácil y eficiente, hoy en día existe gran variedad de productos, que también abren sus puertas en el ámbito social y laboral.

### 5.1.1 DISEÑO MECÁNICO Y COSMÉTICO DE UNA PRÓTESIS PARCIAL DE MANO

Según Silva, Riaños, Alvarado, Parra, & Caicedo, (2011):

*Se observa el estudio de un caso para un paciente con mutilación del segundo y tercer grado. Este se realizó conjuntamente con el paciente obteniendo una significativa recuperación y logrando gran mejora de la función motriz de la mano, el cual genera al paciente una mejor calidad de vida ya que puede realizar de manera más eficaz las actividades en las que antes presentaba dificultad, al mismo tiempo, esto permitió el enriquecimiento de su autoestima.*

Fig. 1 Dedo Mecánico



**Fuente:** Sitio de escritura Innovación Tecnológica (2007)


Fig. 2 Prótesis Prototipo físico



**Fuente:** (Silva, Riaños, Alvarado, Parra, & Caicedo, 2011)

### 5.1.2 DISEÑO DE UNA PROTESIS BIOMÉCANICA PARA NIÑOS:

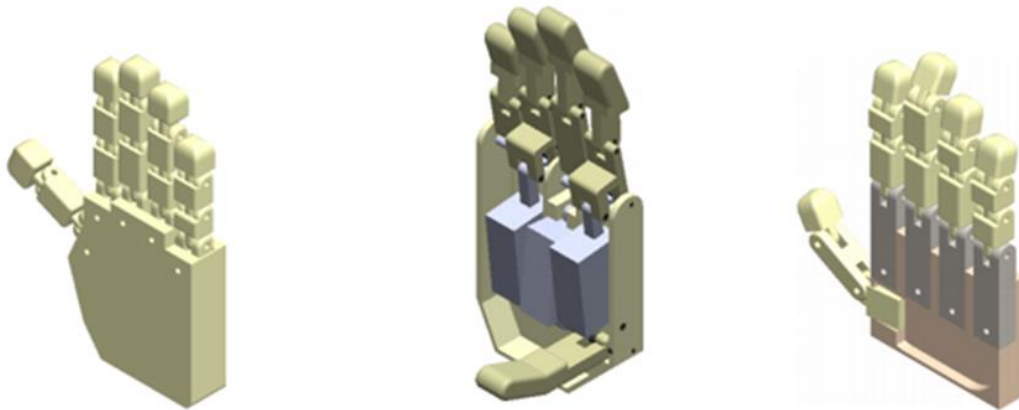


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Según Brizeida, (2016):

*Se ha diseñado una prótesis para niños mayores de 8 años y adolescentes, el cual consiste en una mano biomecánica de la mano derecha que permiten una mejor adaptación gracias a su dimensión y peso. Todos los dedos excepto el pulgar son contralados por un mecanismo independiente. Este diseño consiste en una palma de mano articulada, donde el sistema motriz está dirigido por un micro controlador Arduino y activado por un sistema de reconocimiento de voz, el cual permite hacer que las funciones de la prótesis haga contacto con pantallas táctiles.*

Fig. 3 Avance de las prótesis biomecánicas para niños mayores de 8 años



**Fuente:** Brizeida, G. (2016)

### 5.1.3 ROBOHAND, UNA PRÓTESIS PARA DEDOS HECHA CON IMPRESIÓN 3D:

*Richard van As, un hombre que perdió 4 dedos en un accidente mientras trabajaba como carpintero. Desde ese momento decidió construir una prótesis con partes mecánicas, aunque más adelante optó por usar una prótesis con una impresora 3D, esto con el fin de que las personas con la falta de uno o varios dedos de su mano, puedan ahora pensar en conseguir una prótesis accesible.*

*En una impresora MakerBot Replicator 2 y con la ayuda de Ian Owen, se creó la primera prótesis de dedo, aunque como era de esperarse, ya que es de todos los estudios es importante, pasaron por varias pruebas de ensayo y error. El resultado es satisfactorio, y ahora Richard van puede sujetar diferentes objetos con su mano sin problemas. (Rivera Irving. (2013).*


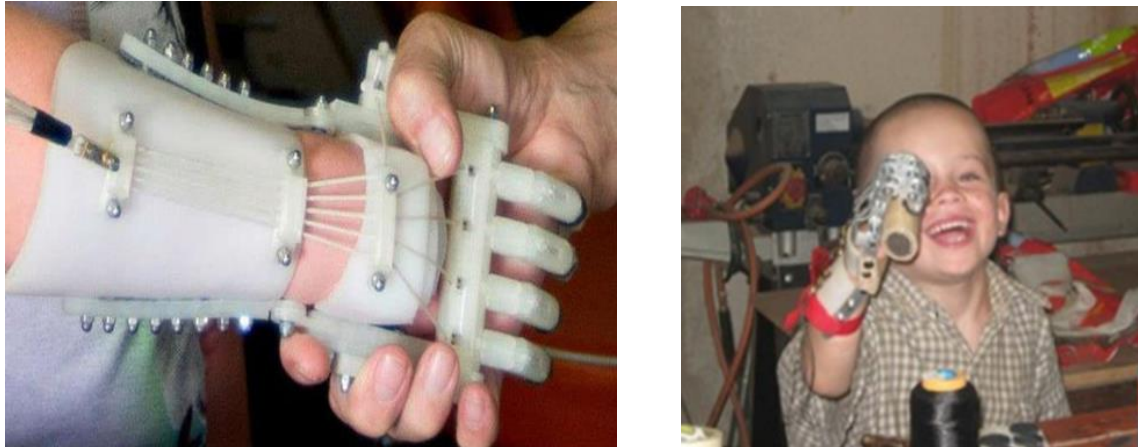
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Fig. 4 Liam Dippenaar, con la primera Robohand, impresión 3D



Fuente: Rivera Irving (2013)

#### 5.1.4 PATOLOGIAS QUE IMPIDEN EL CRECIMIENTO DE EXTREMIDADES (MANOS)

Para realizar el análisis del diseño del dispositivo, se tiene en cuenta algunos síndromes que impiden el crecimiento de las extremidades, en este caso la parte central de la investigación son las manos.

A continuación, se mencionan algunas enfermedades:

##### 5.1.4.1 SÍNDROME DE POLAND:

“Fue descrito por primera vez por Alfred Poland en 1841. Es identificada como una alteración musculo esquelética congénita caracterizada por la ausencia total o parcial del músculo pectoral mayor asociada a anomalías de la extremidad superior ipsilateral” (Jiménez C., Luque H., Jiménez A., & Aravena C., 2009, pág. 452).

*Las malformaciones de la mano afectan a un 13,5% a 56% de los pacientes con síndrome de Poland, y estas incluyen: hipoplasia o aplasia de las falanges media y distal, sindáctila simple o compleja, y en casos más severos incluso puede haber ausencia de la mano. También puede haber braquisindactilia e hipoplasia o ausencia de radio, cúbito, húmero y escápula. Es extremadamente raro que la mano afectada sea contralateral al defecto torácico y que haya compromiso de la extremidad inferior. Ya que existe un amplio rango de anomalías de la mano que pueden estar presentes. (Jiménez C., Luque H., Jiménez A., & Aravena C., 2009, pág. 454).*


	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Fig. 5 Síndrome de Poland con tórax asimétrico por hipoplasia del pectoral mayor izquierdo



**Fuente:** (Jiménez C. et al., 2009)


#### 5.1.4.2 SÍNDROME DE PRADER WILLI (SPW):

“Es una enfermedad genética poco común y multisistémica, caracterizada por hipotonía neonatal, retraso del desarrollo psicomotor, hipogonadismo hipogonadotrófico, hiperfagia, obesidad mórbida y disminución del diámetro biparietal, ojos almendrados, boca triangular, entre otros elementos fenotípicos” (Cortés M et al., 2005, pág. 34).

Fig. 6 Niño de 8 años con el Síndrome de Prader Willi.



**Fuente:** (Cortés M et al., 2005, p. 34)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

### 5.1.4.3 SÍNDROME DE TURNER:

*Fue inicialmente descrito por Henry H. Turner en 1938 como un conjunto de manifestaciones caracterizadas por talla baja, infantilismo sexual (amenorrea primaria), cubitus valgus y cuello alado (pterigium colli). Es una enfermedad genética que Ford y Fraccaro describieron en un grupo de pacientes, donde señalaron que se presentaba irregularidad en los cromosomas sexuales. Este síndrome es el trastorno más frecuente y afecta alrededor del 3% de todas las mujeres que son concebidas. (Paola et al., 2008, pág. 149).*

Fig. 7 Síndrome de Turner en una mujer



**Fuente:** (Hurtado Domínguez Yaqueline, 2012)


La idea de realizar este dispositivo surgió por la importancia para este tipo de patologías, desordenes en reducción y enfermedades en las manos o amputación de dedos, también por la necesidad de adaptar este tipo de desorden al uso de los cabos para productos de limpieza como lo son escobas, traperos y recogedores.

### 5.1.5 ERGONOMÍA

*El término ergonomía se refiere al estudio de los datos biológicos y tecnológicos que permiten la adaptación entre el hombre, las máquinas o los objetos que manipula.*

*La ergonomía nace a razón que los seres humanos y las tecnologías se muevan en armonía. Para esto se dedica en gran parte al diseño de sitios de trabajo, las diferentes herramientas y los utensilios que, gracias a sus características con que son creados, busquen satisfacer las necesidades humanas y suplir las limitaciones presentadas. Lo que se quiere con esta disciplina es evitar o reducir a su máximo nivel las lesiones y enfermedades del hombre asociadas al uso de las tecnologías y de los entornos artificiales.*

*Un dispositivo ergonómico es aquel que de alguna manera ofrece un tipo de comodidad para quien lo manipula como por ejemplo, eficiencia y buena productividad. Por ejemplo: en el mundo hay personas que pasan muchas horas*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

*sentadas frente a un computador bien sea por motivos laborales o de ocio. Mediante la ergonomía se encargan de diseñar sillas especiales para esta tarea y también busca adaptar ciertos elementos (como el teclado, el mouse, etc) para una mayor comodidad de quien lo usa. Sin la aplicación de las técnicas ergonómicas en estos objetos, es muy posible que las personas sufra de algún tipo de dolor como puede ser de espalda y articulaciones, y muchos otros.*

*La ergonomía utiliza y aplica varios conocimientos de ingeniería, fisiología, biomecánica, entre muchas más ciencias, esto para poder cumplir con sus objetivos de poder brindar eficiencia y comodidad para quien los manipula.*

*También tenemos que abarcar todo lo relacionado con la antropometría ya que esta va de la mano con la ergonomía para el estudio y desarrollo de cualquier dispositivo ya que esta se da desde la ingeniería industrial pues interviene con todo lo relacionado con las medidas de dimensiones, cálculos, vectores y distancias de un espacio. (Sanchez, 2012)*

### **5.1.6 LA ANTROPOMETRÍA**

*La antropometría es la encargada de medir las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano. Gracias a ella se permite entre otras medir sus longitudes, anchos, grosores, circunferencias, volúmenes, centros de gravedad y masas de diversas partes del cuerpo, las cuales tienen diversas aplicaciones. (Sanchez, 2012)*

#### **5.1.6.1 CLASIFICACIÓN DE LA ANTROPOMETRÍA**

Se conocen dos tipos de antropometría, estas son:


*La estática: El cual mide al cuerpo mientras se encuentre en una posición fija, también permite medir el esqueleto entre puntos específicos, un ejemplo es, lo largo del brazo que se mide entre el acromio y el codo. Las diversas aplicaciones de este tipo de antropometría permiten el diseño de guantes, cascos entre otros.*

*La dinámica: Corresponde a la toma de medidas mientras el cuerpo se encuentra en movimiento, reconociendo que el alcance real de una persona con el brazo no corresponde solamente a la longitud del mismo, sino que también tiene un alcance adicional cuando un trabajador realiza algún tipo de tarea. (Sanchez, 2012)*

#### **5.1.6.2 VARIABLES ANTROPOMETRICAS**

Las variables antropométricas son generalmente medidas lineales, como por ejemplo la altura o distancia en relación a algún punto de referencia dispuesto, con el sujeto sentado o de pie en una postura definida;

- Anchuras: hace referencia a las distancias entre puntos de referencia bilaterales.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

- Longitudes: se conoce como la distancia entre dos puntos diferentes de referencia.
- Medidas curvas o arcos: son las distancias sobre las superficies del cuerpo entre dos puntos tomados como referencia.
- Perímetros: se define como las medidas de curvas cerradas alrededor de superficies corporales. (Sanchez, 2012)

## 5.1.6 MATERIALES

### 5.1.6.1 POLÍMEROS

Donald, A presenta una introducción sobre aplicaciones y propiedades de los polímeros, la cual textualmente dice:

*Los polímeros comerciales o también conocidos como estándar son estos materiales ligeros y muy resistentes a la corrosión, de baja Resistencia y rigidez, estos no son los más adecuados para usarlos a temperaturas altas. Sin embargo, estos son relativamente económicos frente a otros productos y fácilmente modificables a cualquier forma, su uso va desde bolsas de plástico a engranes metálicos y tinas de baño. Los polímeros usados en la ingeniería están diseñados para dar una mejor respuesta a la resistencia o mejor rendimiento a temperaturas elevadas. Estos últimos se producen en cantidades pequeñas y son costosos por lo tanto su manejo es poco. Algunos de los polímeros ingenieriles alcanzan a funcionar alcanzando temperaturas tan altas como 350°C; otros, usualmente en forma de fibra, tienen resistencias superiores a las del acero.*

Específica también que:

*Aunque la mayoría de los polímeros tienen características que los convierten en aislantes eléctricos, algunos polímeros especiales (como los acetales), y los compuestos basados en polímeros, poseen una conductividad eléctrica útil. Entre los polímeros encontramos también que son resistentes a la corrosión y al ataque químico. (Donald, 1998, pág. 449)*

### 5.1.6.2 CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍMEROS.

Donald, A también presenta la clasificación de los polímeros de la siguiente manera: “Se clasifican de varias formas: según la manera en que las moléculas son sintetizadas; en función de su estructura molecular y por su familia química. El método más usado para describirlos es en función de su comportamiento mecánico y térmico”. (Donald, 1998, pág. 450).

En la siguiente figura se comparan las tres clases principales de polímeros, en lo que tiene que ver con el comportamiento, la estructura general y la representación esquemática de sus moléculas.


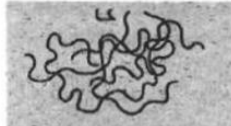
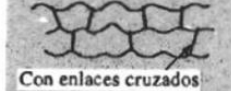
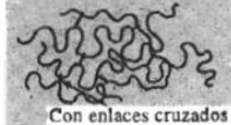
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Fig. 8 Clasificación de polímeros según su comportamiento

Comportamiento	Estructura general	Diagrama
Termoplástico	Cadenas lineales flexibles	
Termoestable	Red rígida tridimensional	 Con enlaces cruzados
Elastómero	Cadenas lineales con enlaces cruzados	 Con enlaces cruzados


**Fuente:** Libro ciencia e ingeniería de los materiales

A continuación, se describirán diferentes tipos de polímeros, los cuales se pueden considerar a utilizar en el diseño de nuestro dispositivo.

**5.1.6.2.1 Polipropileno:** El polipropileno es un polímero termoplástico de muy baja densidad y fácilmente moldeable, usado en prótesis y mobiliario de laboratorio, entre otras aplicaciones. En el polipropileno encontramos algunas propiedades las cuales son difíciles de encontrar en otros materiales como lo son: presenta alta estabilidad térmica lo que le permite que se pueda trabajar durante mucho tiempo a temperaturas de 100°C en el aire, también resistente el agua en ebullición, por lo que se puede esterilizar a un máximo de temperaturas de hasta 140°C sin que ocurra deformación en los productos.

Entre sus propiedades cabe también destacar, además de su alto punto de fusión (160° C), también que es muy rígido, otra propiedad es que presenta alta resistencia a la abrasión, no menos significativa a la tensión y compresión, buenas propiedades dieléctricas, bajo coeficiente de fricción, superficie brillante y flotación en agua. Algo muy importante es que es muy resistente a los ácidos, no menos a los álcalis y a otros disolventes orgánicos; este es un material con un bajo coeficiente de absorción a la humedad, y por último es que no es tóxico. (Pelaez, Cortés, & Cardona, 2015)

**5.1.6.2.2 Polietileno:** El polietileno es un plástico comúnmente traslucido, muy usado en la actualidad debido a su bajo costo y sus propiedades, es el polímero más simple químicamente. Se produce por diferentes reacciones de polimerización entre las que encontramos las siguientes: polimerización por radicales libres, polimerización aniónica. El gobierno Mexicano mediante su organismo que se encarga de estrategias dirigidas enfocadas en el fortalecimiento de la participación en la economía internacional que se conoce como ProMéxico, asegura que: El polietileno: “Se Puede moldear a casi todas las formas, contraerse para elaborar fibras o soplar para formar películas muy delgadas que son usadas en la industria” debido a estas características, su aplicación es bastante amplia, y esta va desde materiales usados en la construcción, aislantes eléctricos hasta materiales para empaques. (Pelaez, Cortés, & Cardona, 2015)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Para la clasificación del polietileno se tiene en cuenta entre otras: por su contenido de monómeros, por su peso molecular, por la distribución del peso molecular en este, por el índice de fluidez que presenta, por su modificación y densidad; de acuerdo con esta última propiedad se encuentra el polietileno de muy baja densidad que, como dice ProMéxico:

*Se ha encontrado una gran aceptación en virtud de su excelente resistencia química, no tiene olor, no es toxico, presenta baja permeabilidad por el vapor de agua, además de excelentes propiedades eléctricas y su peso es demasiado bajo. Se aplicación en la industria es bastante amplia a partir de este se producen tuberías plásticas, fibras para diferentes usos, películas de seguridad, aislamientos eléctricos, revestimientos, todo tipo de envases, utensilios caseros, objetos quirúrgicos, la mayoría de los juguetes, entre muchos más. (Pelaez, Cortés, & Cardona, 2015)*


**5.1.6.2.3 Poliestireno:** su principal característica es que es rígido y se constituye por una doble microestructura interna de un entramado de tipo nido de abeja. El poli-estireno está en el cuarto puesto como el plástico que más se consume. Este se caracteriza por ser de bajo peso, que resiste el agua, es un excelente aislante térmico, también es usado como aislante acústico y se usa igualmente como aislante eléctrico; es resistente mecánicamente, y ofrece óptima estabilidad dimensional, dureza y rigidez. Posee alta durabilidad. Es un material perenne. Todas estas ventajas lo hacen un material muy solicitado por profesionales de la construcción en general. La cubierta exterior de la mayoría de las computadoras muy seguramente esté diseñada de Poliestireno, igualmente las maquetas de automóviles y aviones. Otra aplicación del Poliestireno es en forma de espuma que sirve para proteger contra golpes y por ultimo como aislante. (Pelaez, Cortés, & Cardona, 2015)

**5.1.6.2.4 Policarbonato:** El policarbonato resulta de la reacción entre derivados del ácido carbónico y el bisfenol A. Este es un termoplástico de la ingeniería que se ha dado a conocer por su transparencia que lo observamos en el vidrio y también muy resistente como lo es el acero. El policarbonato, hace parte de un grupo de termoplásticos, cuyas características es que son fáciles de trabajar, de moldear y termoformar, este es ampliamente utilizado en la manufactura de hoy. El nombre de policarbonato se debe a que se trata de polímeros que presentan grupos funcionales unidos por medio de otros grupos de carbonato mediante una larga cadena molecular, en el mundo sus aplicaciones son bastantes, ya que se presenta como sustituto del vidrio en demasiadas aplicaciones, también en el entorno de la construcción, la industria automotriz, las telecomunicaciones, etc. (Pelaez, Cortés, & Cardona, 2015)

### 5.1.7 MOLDES

“Actualmente, considerar un programa de mantenimiento de moldes de inyección de calidad en la industria, puede estimarse como una ventaja de competencia, ya que puede conducir a una reducción de costos y tiempos de producción dentro de las empresas” (Cartagena E, Carlos M., 2013).



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## EMPRESAS RELACIONADAS CON LA FABRICACIÓN DE MOLDES Y DISEÑOS DE PROTOTIPO.

### INDUSTRIAS PLÁSTICAS MOSER S.A MOLDES Y SERVICIOS

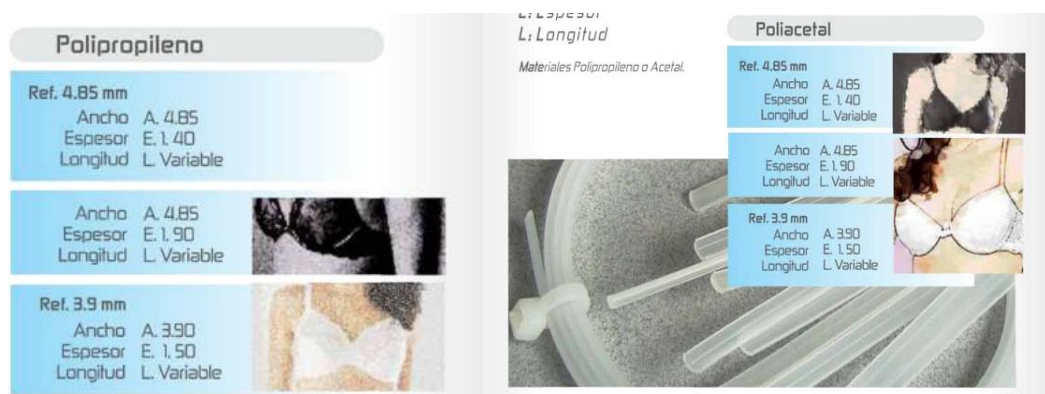
Es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos plásticos para cosméticas, farmacéuticas, textiles y de hogar con un servicio oportuno de excelente calidad. (Industrias Plasticas Moser S.A., s.f.)

#### ➤ LÍNEAS DE PRODUCTOS

- Refuerzo lateral para corsetería

Estos productos son fabricados con medidas específicas de ancho, largo y espesor en materiales de polipropileno o poliacetal.

Fig. 9 Materiales



**Fuente:** (Moldes y Servicios, s.f.)

- Moldes

Diseño de empaques y envases, se desarrollan diseños de prototipos y desarrollo de moldes, se manejan moldes exclusivos o genéricos ya sean por medio de inyección, soplado, extrusión y maquila.


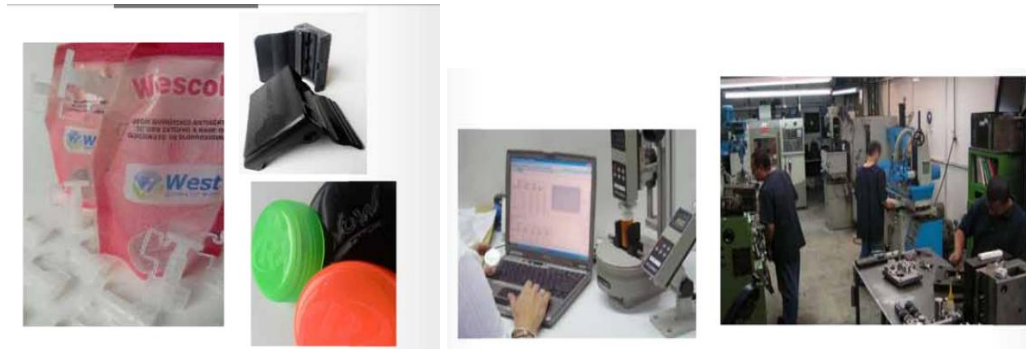
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Fig. 10 Productos terminados y planta de Trabajo



**Fuente:** (Moldes y Servicios, s.f.)

➤ **INFORMACIÓN DE LA EMPRESA**

Calle 10B Sur # 51 – 155  
 PBX: (094) 285 65 00  
 FAX: (094) 354 53 54  
 Medellín – Colombia  
 acomercial@industriasmoser.com.co  
[ind.moser@une.net.co](mailto:ind.moser@une.net.co)

**AMPLASTICOS**

➤ **MISIÓN**

*Ofrecer a la industria colombiana la fabricación de moldes, troqueles y el servicio de inyección de plásticos a través de tecnología de punta y recurso humano competente y comprometido con el mejoramiento continuo, fomentando el crecimiento y bienestar de nuestra empresa y el de nuestros empleados y proveedores. (Amplasticos, s.f.)*

➤ **VISIÓN**


“Ser reconocidos en Colombia y el exterior como una empresa del sector del plástico y fabricación de moldes y troqueles, ofreciendo productos de óptima calidad, precios competitivos y un excelente servicio al cliente” (Amplasticos, s.f.)

➤ **SERVICIOS**

**INYECCIÓN DE PLÁSTICOS**

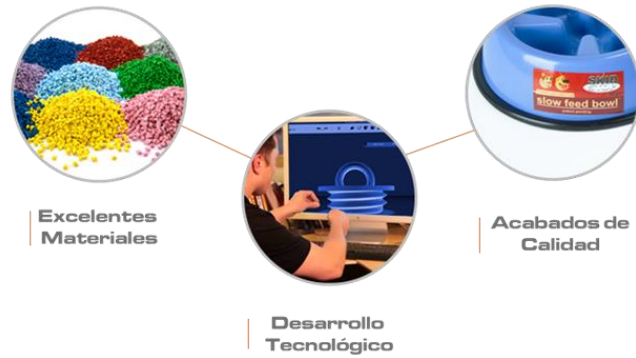
*Se toma parte en todas las fases del proceso de inyección del plástico, donde se ocupa desde el diseño de los moldes hasta el acabado y ensamblaje de las piezas: Fabricando y cumpliendo con elementos de inyección, los requisitos y necesidades técnicas solicitadas por los clientes del sector industrial. (Amplasticos, s.f.)*

Una vez preparado el molde se efectúa la inyección del plástico para fabricar una pieza a modo de prueba y poder homologarla.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Si el funcionamiento del molde es correcto y la pieza obtenida cumple con las especificaciones del cliente, se le envían muestras, a fin de que sea el cliente quien dé la aprobación a la muestra obtenida.

Fig. 11 Proceso de Trabajo



**Fuente:** (Amplasticos, s.f.)

## FABRICACIÓN DE MOLDES

Fabricamos moldes para inyección y soplado cumpliendo con los requisitos y necesidades técnico-legales y de oportunidad de nuestros clientes del sector industrial y del plástico. (3)

### 1.2.1. Información de la empresa






-  PBX: (1) 225.7900
-  EMAIL: ventas@amplasticos.com
- Visítenos:
-  Carrera 28A No. 68 - 62
-  Bogotá D.C. – Colombia

Fig. 12 Ubicación Empresa



**Fuente:** (Google Maps, s.f.)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Después de ver el catálogo de productos y los servicios que ofrecen las empresas **INDUSTRIAS PLÁSTICAS MOSER S.A MOLDES Y SERVICIOS y AMPLASTICOS**, se decidió trabajar con la empresa AMPLASTICOS ya que fue la que mejores beneficios nos brindó, ellos se encargaran de la elaboración del molde, materiales para su construcción y en ultimas serán los encargados de entregarnos el producto final, que en este caso será el dispositivo el cual será comercializado para aquellas personas que presentan alguna discapacidad en sus manos.

## **5.2 MARCO CONCEPTUAL**

Para efectuar el análisis y diseño del dispositivo, se debe tener claro los diferentes conceptos y la razón por la cual se determinó la realización del mismo, como se ha mencionado anteriormente se busca facilitar el desarrollo de las actividades del hogar como lo son barrer, trapear y recoger la basura. Para las personas con discapacidad en reducción de manos y amputaciones de dedos de las manos de nacimiento o accidente.

Es necesario tener las ideas claras y así mismo proseguir con el desarrollo de la investigación, a continuación, se mencionan los conceptos más notables de la investigación.

En este apartado se explica la razón por la cual se decidió colocar los conceptos de dispositivo y prototipo, muchas veces estos dos conceptos son confundidos con respecto al diseño.

### **5.2.1. DISPOSITIVO**


El dispositivo “Es lo que organiza, distribuye, distingue o reúne elementos, lo que vuelve inteligible un conjunto confuso. Este permite recortar y delimitar como las cosas se colocan a disposición de los individuos” (Martínez, 2013, pág. 15).

### **5.2.2 PROTOTIPO**

“Es una simulación del producto final, los prototipos permite poner a prueba la viabilidad y la utilidad del diseño antes ayudando a descubrir mejoras e innovaciones para hacer de este algo mejor” (Empl, Hay, & Fireworks, 2015, pág, 1).

“La información que se recopila en cuanto a los prototipos permite establecer prioridades y redirigir los planes sin sufrir repercusiones graves, con un mínimo de interrupción. Debido a esta característica, la creación y planeación de prototipos van de la mano” (Kendall & Kendall, 2011, pág. 156).

En la investigación se trabajó con algunas patologías de desórdenes de crecimiento en extremidades, en este caso se centró en las manos, se identificaron algunos síndromes para tener conocimiento sobre las enfermedades que muchas personas ni se percatan que existen.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

### 5.2.3 PATOLOGÍA:

“La Patología comprende en general dos grandes campos: la teratología, que estudia los trastornos del desarrollo de los seres vivos y la nosología, que estudia los procesos o enfermedades adquiridas como entidades aisladas o específicas” (Anal, 2015, pág. 1).

### 5.2.4 ANATOMÍA DE LA PATOLOGÍA:

“La Anatomía Patológica se interpreta como el estudio de las alteraciones anatómicas, histológicas y citológicas de órganos, tejidos y células en el curso de la enfermedad permitiendo establecer: causas, mecanismos y consecuencias del proceso de cualquier enfermedad” (Anal, 2015, pág. 2).

### 5.2.5 SÍNDROME:

“El término síndrome se ha utilizado para designar los trastornos caracterizados por series similares de síntomas etiológicamente no específicos. El uso del término se mantuvo razonablemente estable durante más de dos milenios, hasta mediados del siglo XX” (Jablonski, Stanley, ACIMED, 1995).

*Los referencistas e investigadores de la literatura médica se enfrentan a una situación en la que algunos autores continúan utilizando el término en su forma tradicional, restringiéndolo a trastornos congénitos que entrañan órganos o sistemas múltiples, mientras que otros lo consideran un modificador no específico que denota una complejidad especial clínica ya designados o, incluso, como una expresión humorística. (Jablonski, Stanley, ACIMED, 1995).*

### 5.2.4 MOLDE:


Es la figura que le da forma a un objeto determinado y requerido.

*Este componente impacta en la calidad y la rentabilidad del proceso. El molde de inyección debe estar en buen estado, de no ser así, genera situaciones incómodas como: baja productividad, re-proceso de productos, desperdicio de materia prima y daños en las máquinas de inyección. Es Por esto que el proceso de mantenimiento de moldes debe ser minucioso para minimizar los problemas que conducen a la obtención de productos de baja calidad. (Cartagena E, 2013, pág. 10).*

## 5.3. MARCO LEGAL

### Discapacidad

La discapacidad se conoce como las diferentes deficiencias, limitaciones y barreras que puede presentar cualquier ser humano lo que no le permite una participación plena y

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

efectiva en la sociedad, esto lleva a que pueda presentar limitaciones al momento de realizar cualquier actividad o tarea.

En Colombia tenemos una gran diversidad de leyes y decretos algunos de los cuales han sido creados por el honorable congreso colombiano y otras más a nivel mundial pero que al igual son aplicadas por nuestra legislación están buscan estipular la atención, protección, inclusión, entre otras, de las personas que padecen diferentes tipos de discapacidad; o que definen lineamientos integrales de política para su atención encontramos entre muchas otras.

La Ley 1145 de 2007, por medio de la cual se organiza el Sistema Nacional de Discapacidad, la Convención sobre los Derechos de las Personas con discapacidad de Naciones Unidas, ratificada por Colombia mediante la Ley 1346 de 2009.

La Ley 762 de 2002, en la cual se aprueba la "Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad".

La más recientemente es la Ley Estatutaria 1618 de 2013, por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad, entre otras disposiciones legales, conforman el marco normativo en el cual se sustenta el manejo de la discapacidad en el país.

Entre otros artículos, la ley 1618 que es la más reciente y por la cual hoy nos regimos trata sobre lo siguiente


- Artículo 2. Inclusión social, rehabilitación funcional, rehabilitación Integral.
  - Artículo 13. Derecho al trabajo
- Según la resolución 1896 del 2001 el usuario debe ser responsable de seguir las instrucciones de higiene y seguridad social dadas por el fabricante que a la vez, este debe garantizar que la fabricación fue seguida bajos los estándares de calidad y normas que rigen para la creación de dispositivos, objetos etc, que estén dirigidos a personas en condición de discapacidad. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010)

### **Banco de Productos de Apoyo BPA**

Es definido como un conjunto de procesos y procedimientos de otorgamiento de Productos de Apoyo los cuales no se encuentran incluidos en el Plan Obligatorio de Salud, y estos se hacen necesarios para el equipamiento y adaptación en las actividades de la vida diaria de las personas con algún tipo de discapacidad.

Algunos de estos son:

- Elaboración de sillas de ruedas
  - Ajustes en sillas para baño
  - Cojineria anti escaras
  - Colchones anti escaras
  - Artículos que ayuden a la marcha y al desarrollo de las actividades de la vida diaria.
- (Ministerio de Salud y Protección Social, 2010)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016


## 6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trabajó la investigación descriptiva ya que consta de la determinación de un hecho o fenómeno, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

La estrategia que se adoptó fue una lluvia de ideas donde se realizó un análisis sistemático de problemas relacionados con enfermedades y lesiones de la mano, con el propósito de identificar y darle solución a este problema.

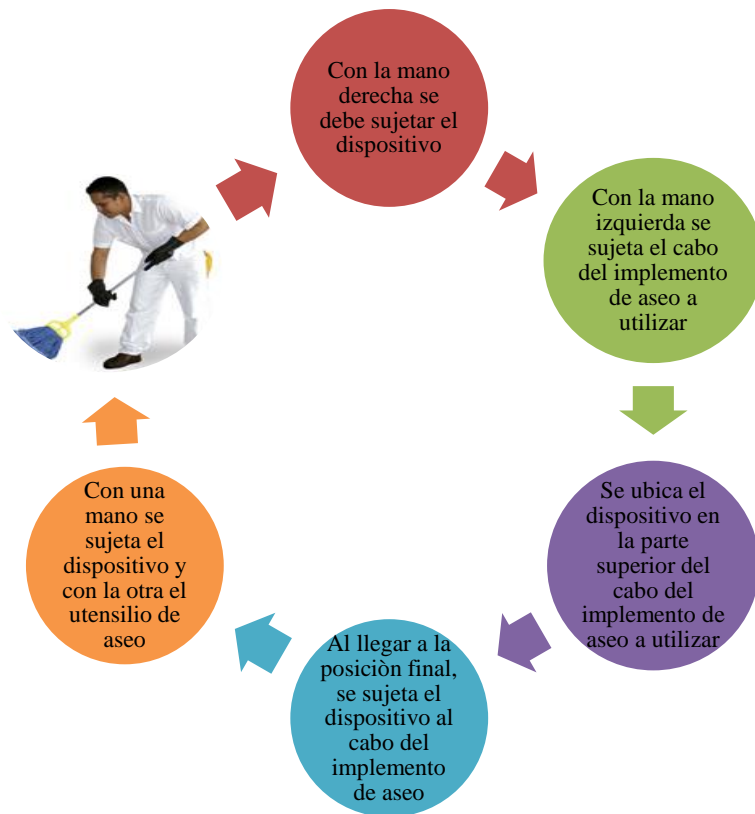
## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

Objetivos específicos	Actividades	Herramientas, Técnicas, Métodos	Espacio Académico
Explorar patologías y accidentes que generen discapacidad por limitación y manos pequeñas en Colombia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar diferentes tipos de enfermedades que impidan el crecimiento de las manos.</li> <li>- Conocer las cifras de personas que poseen alguna discapacidad o limitación con sus manos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadro comparativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de Proyectos</li> <li>- Metodología de la investigación</li> <li>- Administración estratégica</li> <li>- Ergonomía</li> </ul>
Explorar los prototipos similares que se han implementado para mejorar las condiciones de uso de elementos de aseo tipo mango de traperos, escobas y recogedores en documentos especializados para tal fin.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar diferentes tipos de prototipos creados para la ayuda de personas que les faltan las manos o algún dedo.</li> <li>- Investigar si en el mercado se encuentra algún producto parecido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadro comparativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercadeo</li> <li>- Decisiones gerenciales</li> <li>- Administración estratégica</li> </ul>
Diseñar un dispositivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lluvia de ideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergonomía</li> </ul>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

que se adapte a los cabos de los elementos de aseo, de manera que las personas que sufren de discapacidad por manos pequeñas puedan operarlo sin ningún problema.	necesidades, expectativas y requerimientos del producto. - Diseño del dispositivo. - Definir las medidas	- Solidworks	- Control de calidad - Ingeniería de métodos - Expresión grafica - Informática I y II - Mercadeo - Presupuestos - Diseño industrial
---	--	--------------	---

### 7.1 SECUENCIA DE USO DEL DISPOSITIVO




### 8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Anal, D. (2015). Introducción a la ETABOLÓMICA, (1), 1–19.

Arianne, D., Paneque, L., Margarita, D., & Arza, A. (2005). Características clinicogenética y epidemiológica de los defectos por reducción de extremidades informados al Registro de Malformaciones Congénitas, 9(3).



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

Brizeida, G. (2016). Design of a biomechanics prosthesis for child Dise ~ no de una pr ´ otesis biomec ´ anica para ni ~ nos.

Cortés M, F., Alliende R, M. A., Barrios R, A., Curotto L, B., Santa María V, L., Barraza O, X., ... Pardo V, R. (2005). Caracterización clínico-genético-molecular de 45 pacientes chilenos con síndrome de Prader Willi. *Revista Medica de Chile*, 133(1), 33–41. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872005000100005>

Cruz-Velandia, I., & Hernández-Jaramillo, J. (2008). Magnitud de la discapacidad en Colombia: una aproximación a sus determinantes The Magnitude of disability in Colombia: an approach to its determinants. *Rev. Cienc. Salud. Bogotá (Colombia)*, 6(23), 23–35. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v6n3/v6n3a3>

Empl, D., Hay, U., & Fireworks, A. (2015). ¿Qué es un prototipo y para qué sirve?, 1–2. Retrieved from <http://noticias.universia.es/consejos-profesionales/noticia/2015/09/29/1131645/prototipo-sirve.html>

Jiménez C., M. J., Luque H., M. J., Jiménez A., E., & Aravena C., T. (2009). Síndrome de Poland y alteración de la migración neuronal: Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Revista Chilena de Pediatría*, 80(5), 451–458. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062009000500007>

Kendall, K., & Kendall, J. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*.

Martínez, A. (2013). Lecturas y usos de Foucault. *La Investigación En Ciencias Sociales: Discusiones Epistemológicas*, 221–240.

Paola, D., Castro, C., Jairo, J., Villa, O., Stellyes, A. V., & Solano, J. L. (2008). Gestación a término en una paciente con Síndrome de Turner en mosaico. *Medicina Upb*, 27(2), 148–151. Retrieved from <http://revistas.upb.edu.co/index.php/Medicina/article/viewFile/238/201>


Silva, C., Riaños, J. E. M., Alvarado, D. a G., Parra, N. S. L., & Caicedo, O. S. (2011). Mechanical and cosmetic design of a hand partial prosthesis . *Diseño Mecánico Y Cosmético de Una Prótesis Parcial Demano*, 30(1), 15–41. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-79958195532&partnerID=40&md5=a104e6a9e7edf5d65176b5134113cbf7>

Wanton Mora, O., Reyes Medina, G., & Chercoles Cazate, L. (1998). Rehabilitación del paciente diabético amputado por enfermedad vascular. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, 1995. *Revista Cubana de Enfermería*, 14(2), 94-98.

Donald, A. (1998). *Ciencia e Ingeniería de los Materiales* (Tercera ed.). Mexico: International Thomson Editores.

Garrett, J. F. (1962). Psychological Practice with the Physycally Disabled. En D. S. Fishman, *Psychological Practice with the Physycally Disabled*.

Google Maps. (s.f.). Recuperado el 12 de 02 de 2017, de <https://www.google.es/maps/place/Am+Mascotas/@4.662489,->

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

74.0727978,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e3f9a546c5f25f1:0x7104a5dd08bfb9!8m2!3d4.662489!4d-74.0727978

Julián Pérez, J., & María, M. (2009). *Definicion .DE*. Obtenido de <http://definicion.de/ergonomia/>

Julián, R. E. (2008). Anomalías óseas congénitas. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO*, 4.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2010). *Abecé de la Discapacidad, ¿?*

*Moldes y Servicios*. (s.f.). Recuperado el 10 de 02 de 2017, de Industrias Plásticas Moser S.A.:  
[http://industriasmoser.com/?page\\_id=13](http://industriasmoser.com/?page_id=13)

Moro, A. J.-C. (2004). *Patología del aparato locomotor en ciencias de la salud*. Panamericana.

(s.f.). Recuperado el 10 de 02 de 2017, de Industrias Plásticas Moser S.A.:  
[http://industriasmoser.com/?page\\_id=13](http://industriasmoser.com/?page_id=13)

(s.f.). Recuperado el 12 de 02 de 2017, de Amplasticos: <http://www.amplasticos.com/index.php/la-empresa/mision-y-vision>

Sanchez, A. (2 de Febrero de 2012). Obtenido de  
<https://sites.google.com/site/ergonomiasanchezriveraanayelit/1-1-conceptos-generales-de-ergonomia>


Sanchez, A. (2 de Febrero de 2012). Obtenido de  
<https://sites.google.com/site/ergonomiasanchezriveraanayelit/1-2-definicion-de-antropometria>

## 9. DEL ESTADO DE LOS RESULTADOS

### 9.1 ¿DISPOSITIVO O PROTOTIPO?

De acuerdo a la temática planteada y entendiendo los significados dispositivo y prototipo, se determina realizar un dispositivo, aunque de alguna manera estos dos significados son independientes por minuciosas palabras, el dispositivo organiza y reúne elementos para que este se ponga a disposición de las personas que lo utilicen, en el transcurso de la investigación, el dispositivo debe tener una tarea definida permitiendo que este sea óptimo, Lo que se pretende es que este cumpla con las características, no solo de diseño, si no de ergonomía para el fácil manejo de las personas con estos tipos de discapacidad.

Para el diseño también es importante conocer los utensilios donde ira adaptado el dispositivo, el cual son los cabos de las escobas, traperos y recogedores, haciendo que se ajuste a la necesidad de las personas facilitando los movimientos al manejar estos mismos y así potencializar este tipo de desórdenes o amputaciones de dedos.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22- Julio -2016	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2016

## 9.2 POBLACIÓN

El dispositivo Help Cleaning va dirigido para las personas adultas con patologías como la reducción en sus manos o amputación de algunos de sus dedos, el producto facilita el manejo y movimientos al agarrar los cabos de las escobas, traperos y recogedores.

Hoy en día existen varios tipos de soluciones tecnológicas para las personas con falta de miembros en sus manos, siendo ergonómicos y adecuados para ellas quienes son los que las utilizan, claro está, que antes de realizar este diseño; es necesario valorar y justificar dicha tecnología como se las mencionadas anteriormente.

*En Colombia–Bogotá, las localidades como Engativá, Barrios Unidos, Teusaquillo y Sumapaz del Distrito Capital Bogotá, las alteraciones más frecuentes son las relacionadas con el sistema nervioso (35,4%, 39,9%, 38,6% y 31,7% respectivamente). Las otras localidades se caracterizan porque las deficiencias en el movimiento de cuerpo, manos, brazos y pies son las que con mayor frecuencia afectan a su población, con porcentajes entre 24,1% y 41,2% de las personas registradas. En las personas con alteraciones en el movimiento de cuerpo, manos, brazos y piernas, las barreras físicas del entorno están en su propia residencia en un 23%. (Cruz-Velandia&Hernández-Jaramillo, 2008, pág. 28).*

## 9.3 MATERIAL


En esta etapa evaluamos cual sería el material más adecuado para el desarrollo del dispositivo, teniendo en cuenta varios aspectos importantes los cuales nos permitieran primero que nuestro material fuera de muy buena calidad de bajo costo y que nos permitiera ser competitivos en el mercado para esto tuvimos algunas características del polímero como son: liviano, durable, resistente a los golpes, bajo costo entre otros. De esta manera llegamos a ver como la primera y la mejor opción para producir nuestro dispositivo es que fuera en Polipropileno (PP) que es un material que más se acerca a nuestros criterios de evaluación, así como que entre los polímeros es el que menor costo tiene así como que también es muy liviano lo que nos permite poder ofrecerlo a un precio bastante accesible para cualquier tipo de usuarios sin importar su estrato o condición social.

El Polipropileno lo clasifican en tres grandes tipos y estos son: (homopolímero, copolímero rándom y copolímero de alto impacto), estos pueden ser modificados y adaptados para determinados usos según los diferentes requerimientos de la industria a nivel mundial.

## PROCESO DE FABRICACIÓN DEL POLIPROPILENO

Mariano dice que, Aunque existen varios procesos comerciales para la obtención del polipropileno son varios, estos se pueden clasificar, primero dependiendo del medio de reacción que presente y de la temperatura de operación, en tres tipos:

- La primera los procesos en solución
- La segunda los procesos en suspensión

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

➤ Y la tercera los procesos en fase de gas

En la actualidad la mayoría de las nuevas unidades de producción incorporan algunos procesos híbridos, en los cuales se combinan un reactor que opera en suspensión con otro que opera en fase de gas.

Los procesos en solución, casi que ya no se usan, y son aquellos en los que la polimerización se hace en el seno de un disolvente hidrocarbonado a temperaturas de fusión mayores a las del polímero. Alguna de sus ventajas cuenta con la fácil transición entre los grados, gracias a la pequeña extensión en los reactores empleados.

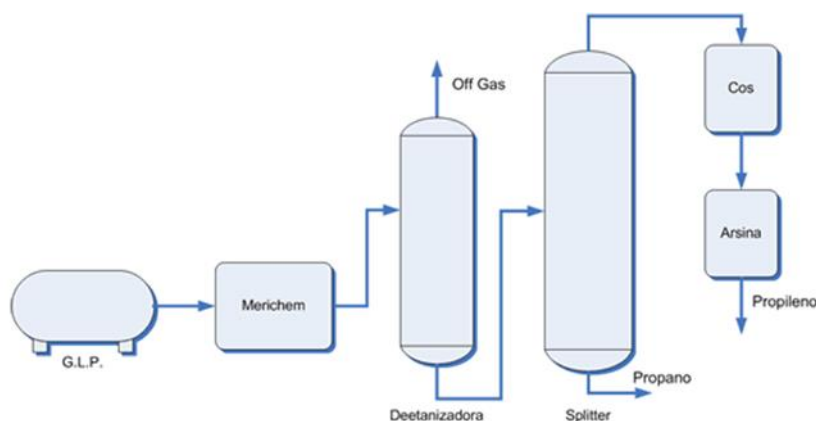
Los procesos conocidos como en suspensión o (slurry), están configurados de tal manera que la reacción se presente en un hidrocarburo líquido, en el cual el polipropileno es prácticamente insoluble, y debe tener una temperatura inferior a la de fusión del polímero. En este proceso existen marcadas diferencias en la configuración de los diferentes reactores como lo son de tipo bucle o auto clave también en el tipo de diluyente utilizado, esto afecta las características de operación y los productos que se puede fabricar.

Los procesos en fase gas se caracterizan por la ausencia del disolvente en el reactor de polimerización. Una de sus principales ventajas es que se puede emplear con gran facilidad en la producción de copolímeros que pueden presentar un alto contenido en etileno. Mientras que en otros procesos se pueden presentar graves problemas al intentar agregar altas concentraciones de etileno, debido a que se hace incrementar la solubilidad del polímero en el medio de reacción. (Mariano, 2014)


## DESTILACIÓN DEL PROPILENO

Los métodos más utilizados en el mundo para obtener el Propileno, es la destilación a partir de G.L.P. (Gas Licuado de Petróleo) la cual se basa a través de una proporción mayor de componentes livianos como lo son el Propano, Propileno, entre otros. (Mariano, 2014)

Fig. 13 Proceso Destilación Polipropileno



**Fuente:** Textos Cientificos.com

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

Los procesos de destilación de este material se componen de una seguidilla de pasos que van desde la eliminación de los componentes no deseados hasta obtener el Propileno puro.

Algunas características y propiedades que nos llevaron a escoger este plástico como el material usado para el desarrollo de nuestro producto son las siguientes.

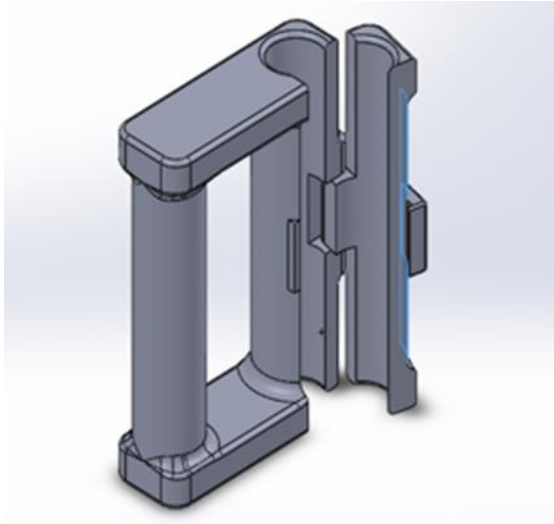
- Nos ofrece una óptima relación (Costo – Beneficio) para nuestro desarrollo.
- Es Versátil: por lo tanto es compatible con casi todas las técnicas de procesamiento existentes y es usado en diferentes aplicaciones comerciales, como por ejemplo, la industria automotriz, los textiles, el menaje, la medicina, y tuberías, entre otras.
- Es el material plástico de menor peso específico (0,9 g/cm<sup>3</sup>), esto implica que se requiere de una menor cantidad para obtener un producto terminado y listo para su uso.
- Evita el traspaso de la humedad, por lo que es utilizado para la protección de alimentos.
- Presenta buenas propiedades químicas, de resistencia y transparencia para su uso.
- Los rangos de temperatura de trabajo van desde el 0°C hasta los 100°C.
- Este material posee una gran capacidad de recuperación elástica que es favorable.
- Una gran característica es que resiste el agua hirviendo, lo que le permite esterilizarse a temperaturas de hasta 140°C sin que se deforme.
- Entre unas de sus aplicaciones es que resiste temperaturas hasta de 70°C sin producir deformación.
- No es toxico
- No mancha

Algunos de los usos del polipropileno son:



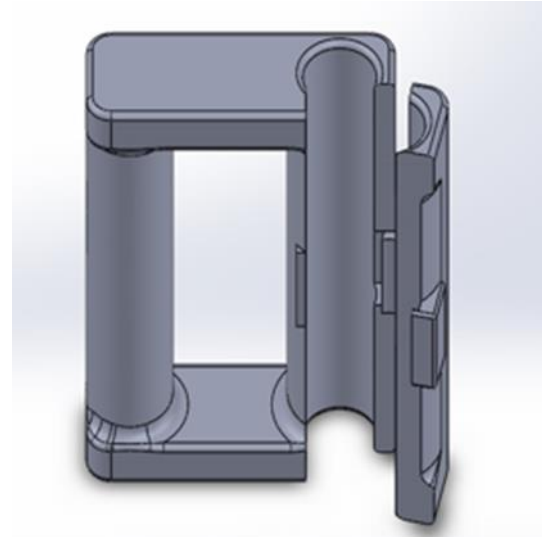
## VISTAS DEL MODELO

**Vista Lateral**



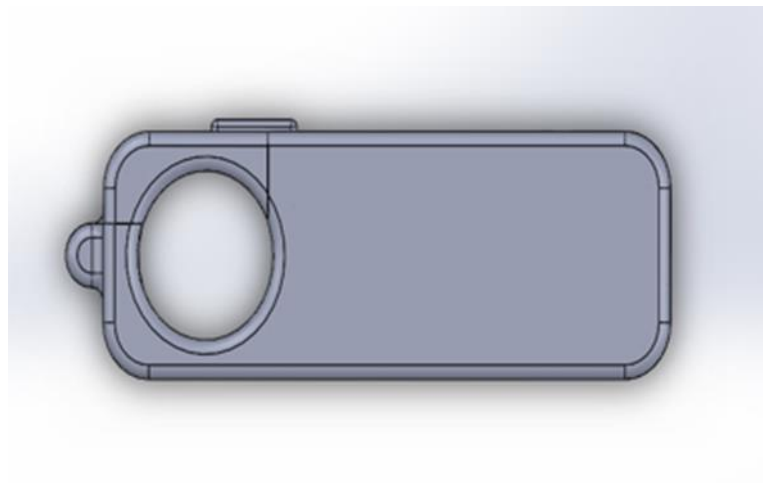
**Fuente:** Los autores

**Vista Frontal**



**Fuente:** Los autores

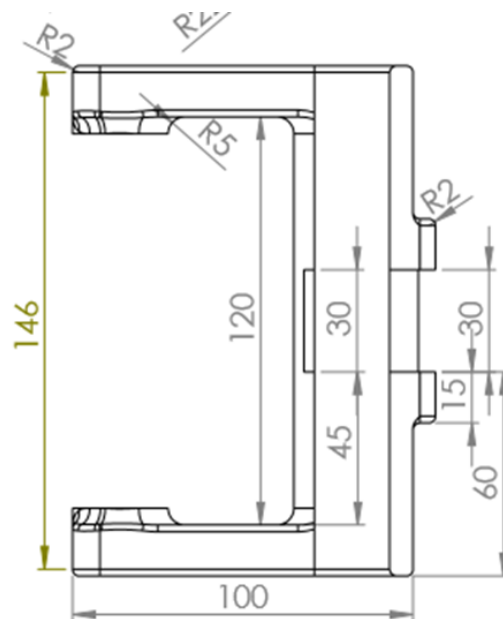
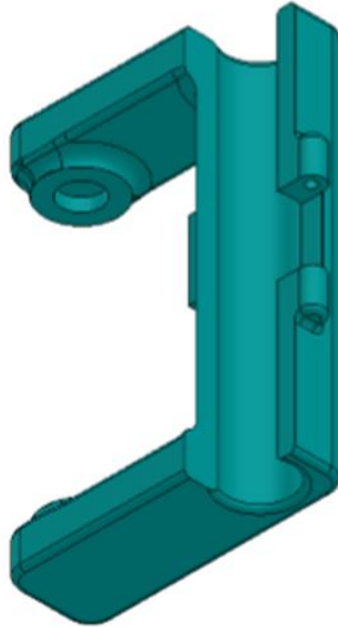
**Vista Superior**

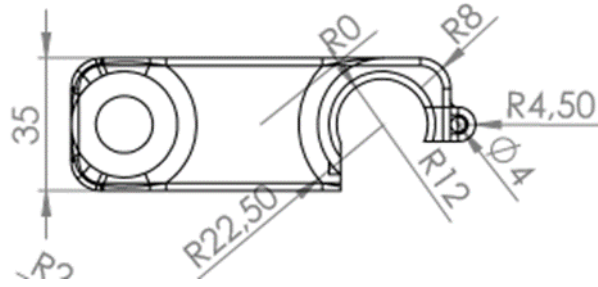


**Fuente:** Autores

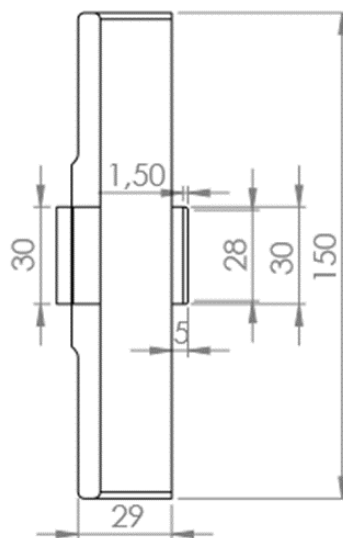
**VISTA MODELO POR PARTES Y MEDIDAS**

**VISTA CARCASA**

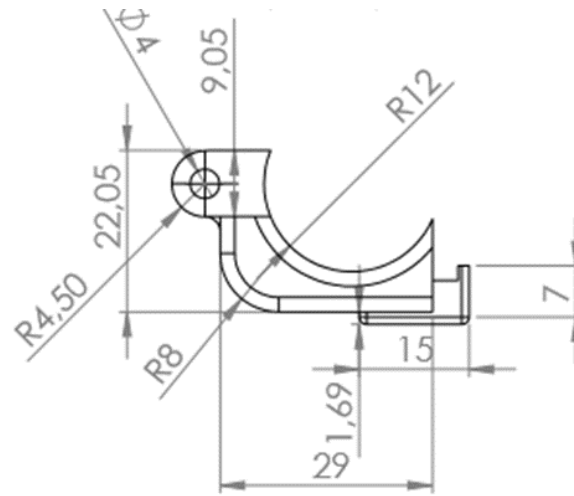




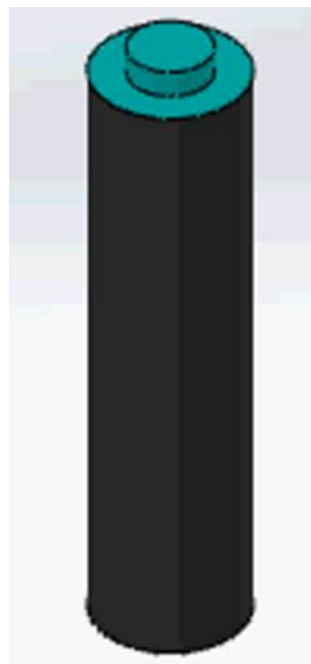
**VISTA PRENSA**

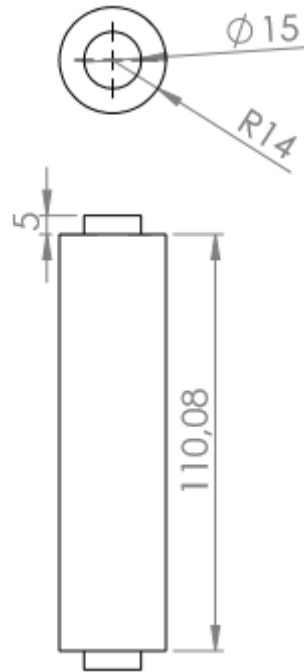






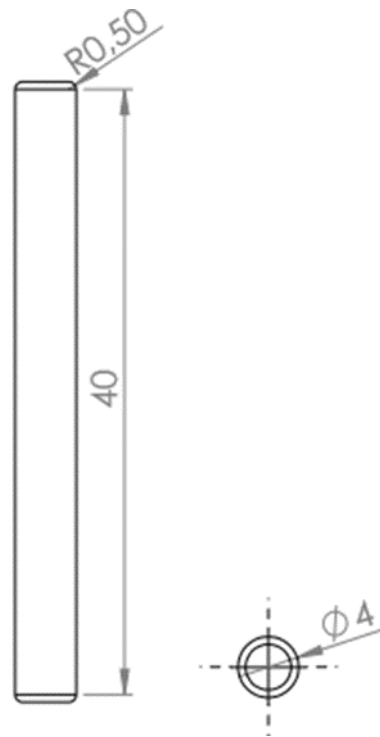
### VISTA PALANCA DE AGARRE



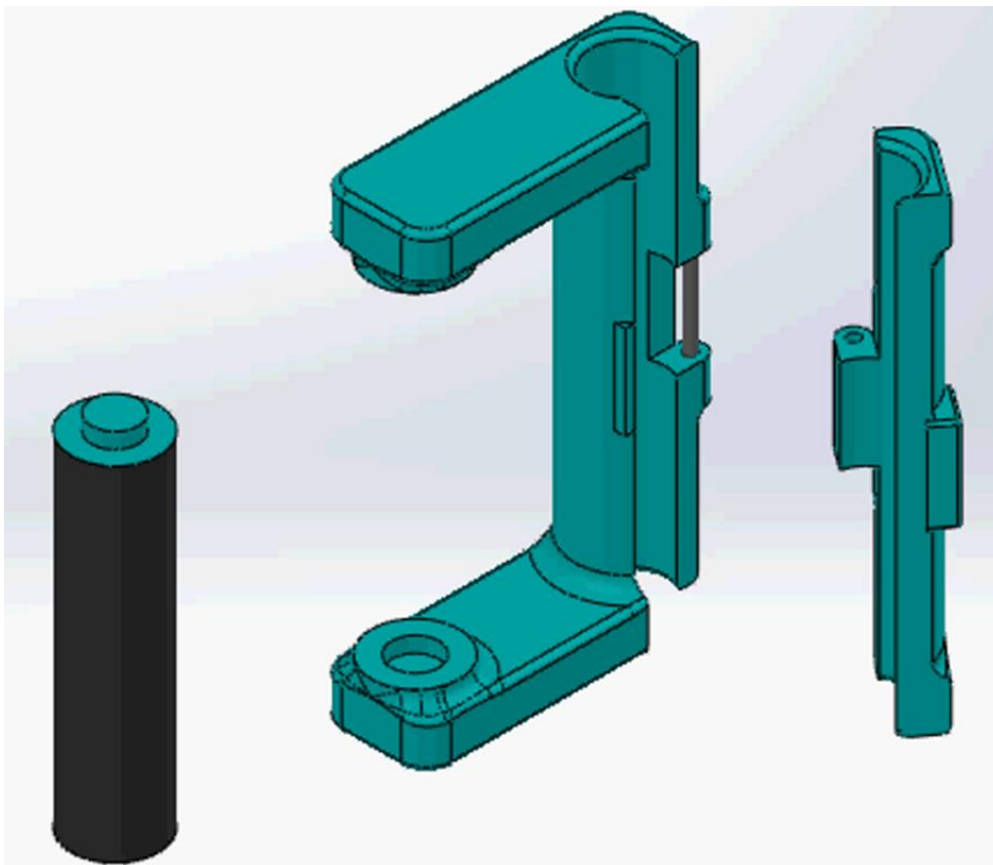



### VISTA CERRADURA





### TRABAJO FINAL



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

## 9.4. COSTOS

### TABLA DE COSTOS

NOMBRE	UNIDAD DE COMPRA	COSTO X UNIDAD	COSTO TOTAL
FABRICACIÓN DEL MOLDE	1	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000
UNIDADES A FABRICAR	10000	\$ 4.500	\$ 4.500
VENTA	2	\$ 10.000	\$ 10.000

En esta etapa se evaluó si el dispositivo iba ser fabricado por parte nuestra o si se enviaba a fabricar, en primera instancia se pensó en fabricarlo, debido a que el polietileno de alta densidad es un material económico, luego de verificar esta idea se evidenció que no se cuenta con el lugar y los implementos para su fabricación.


Se investigó acerca de algunas empresas que se dedican a la fabricación de moldes y prototipos, se encontraron dos opciones **INDUSTRIAS PLÁSTICAS MOSER S.A MOLDES Y SERVICIOS** y **AMPLASTICOS**, se llegó a un acuerdo con la segunda empresa que fue la que mejores beneficios ofreció, uno de ellos fue el costo y la facilidad de entrega.

Se lleva el diseño del dispositivo en el programa de Solidworks a la empresa, ellos se encargan de realizar el molde y la fabricación del dispositivo como tal. El molde es apto para la fabricación de 50.000 unidades, después se debe fabricar otro molde para que así el producto sea de alta calidad.

Inicialmente se enviarán a fabricar 10.000 unidades que es lo mínimo de producción requerida, para no incurrir en pérdidas. La fabricación del molde tendrá un costo de **\$8.000.000** y cada unidad tendrá un costo de fabricación de **\$4.500** y el costo de venta será de **\$10.000** la pareja. El producto final será entregado a los 15 días.

## 10. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Tiempo Actividades	Diciembre				Enero				Febrero			
	Semanas				Semanas				Semanas			
seminario	x	x	X									
Contracción del documento						x	x					

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22- Julio -2016	Fecha de versión: 22-Nov-2016

teórico											
Diseño Metodológico								X			
Revisiones					X	X	X	X			
Entrega y sustentación									X		

## 11. CONCLUSIONES

La construcción de un proyecto trae consigo nuevas dificultades, las cuales fueron superadas con la investigación, dedicación y estudio. Estas mismas fueron dando forma a los conceptos consignados en este documentó. El desarrollo del dispositivo fue siempre pensando en las personas que padecen alguno de estos tipos de discapacidades en sus manos y por esto no pueden desarrollar sus actividades normalmente. Esto permitió afianzar conocimientos vistos en clases aplicados a la vida real, también como la habilidad en manejo de herramientas manuales deducción y desarrollo de la imaginación.

Para el desarrollo de este proyecto involucramos varias áreas en las cuales se presentaron una serie de situaciones que nos permiten destacar lo siguiente:

El desarrollo de este dispositivo es una opción para aquellas personas que por su discapacidad en las manos no pueden realizar sus actividades de limpieza y se sienten un poco excluidos de la sociedad, ya que con este incluso pueden optar como una fuente de ingreso sirviendo como trabajadores de limpieza además de comenzar a llevar una vida normal y sentirse útiles.

La realización de esta investigación abordo diferentes puntos de vista de cómo evoluciona la innovación y tecnología para ayudar a las personas con enfermedades que no permiten el crecimiento de sus extremidades (en este caso las manos) o la amputación de dedos en las manos; explorando diferentes enfermedades y dispositivos, que de alguna manera logran una mejor calidad de vida para estas personas.

A lo largo de esta búsqueda, también se pretende validar sobre el conocimiento que se tiene en cuanto a este tipo de desórdenes y amputaciones de las manos o dedos de la misma, la sociedad no se familiariza de manera óptima con estas personas ya sea por impresión o porque simplemente no les interesa, se desea reflejar ante la sociedad esta problemática, haciendo que se sensibilice, dejando a un lado la intolerancia y la discriminación.

Una de las razones, y no menos importante mencionar, es pretender que el dispositivo transmita seguridad, calidad y comodidad al momento de utilizarlas, claro está, respetando los principios de legalidad, respeto y tolerancia.