

**DISEÑO DE DISPOSITIVO PARA LA AUTONOMÍA DE LAS PERSONAS EN
CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL**

Nombres: JASON CAMILO FORERO TORRES

Correo electrónico: jasforero@uan.edu.co

Director: RICARDO FALCHI

Correo electrónico: ricardofalchi@uan.edu.co

**FACULTAD DE ARTES
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
BOGOTÁ D.C.**

2018

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	7
2. METODO GENERAL.....	11
2.1. Problema a Solucionar	11
2.2. Justificación	11
2.3. Objetivos.....	13
2.3.1. Objetivo General.....	13
2.3.2. Objetivos Específicos	13
2.4. Marco de Referencia.....	20
3. DESARROLLO.....	23
3.1. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 1	23
3.2. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 2	25
3.3. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 3	30
4. CONCLUSIONES	57
5. RECOMENDACIONES.....	58
6. REFERENCIAS.....	59
7. ANEXOS	60

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Agarre de bastón sólo	19
Gráfico 2. Agarre de bastón acompañado.....	19
Gráfico 3. Contexto y Alcance del Bastón.....	26
Gráfico 4. Bastón para ciegos	27
Gráfico 5. Carrera 13. Problemas con obstáculos.....	27
Gráfico 6. Carrera 9. Problemas con obstáculos.....	28
Gráfico 7. Distancias.....	32
Gráfico 8. Agarres.....	32
Gráfico 9. Dispositivo unificado.....	35
Gráfico 10. Prueba de detección	35
Gráfico 11. Prueba de detección	36
Gráfico 12. Prueba de detección	36
Gráfico 13. Agarres.....	38
Gráfico 14. Distancias.....	39
Gráfico 15. Agarre acompañamiento	39
Gráfico 16. Materiales	42
Gráfico 17. Proceso de creación de moldes	43
Gráfico 18. Molde.....	43
Gráfico 19. Resultado de agarre en resina	44
Gráfico 20. Prueba de material fibra de carbono	45
Gráfico 21 Resultado del escaneo y primera aproximación de estructura.....	45

Gráfico 22. Modelado de pieza y abertura del interruptor.....	46
Gráfico 23. Modelado de la estructura de la batería	47
Gráfico 24. Abertura para ensamble de piezas	47
Gráfico 25. Proceso de impresión en 3D	48
Gráfico 26. Piezas impresas.....	48
Gráfico 27. Ensamble.....	49
Gráfico 28. Prototipo final	51
Gráfico 29. Agarre Diestro	54
Gráfico 30. Agarre Zurdo	54
Gráfico 31. Uso encendido	55
Gráfico 32. Uso en el contexto	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	40
Figura 2.....	41
Figura 3.....	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de discapacidades a nivel nacional.....	16
Tabla 2. Comparación de bastones	18
Tabla 3. Marco referencial	20
Tabla 4. Benchmark	24
Tabla 5. Comparación ventajas.....	26
Tabla 6. Técnicas de desplazamiento.....	29

1. RESUMEN

Las personas en condición de discapacidad visual son una población vulnerable, a la cual, se les niega la posibilidad de tener una movilidad adecuada, por las cambiantes andenes en las que se movilizan a diario en Bogotá, también por los innumerables obstáculos que llegan a encontrarse. Es por esta razón por lo que se crea la siguiente pregunta: ¿De qué manera el Diseño Industrial puede actuar, brindar autonomía y seguridad de forma que puedan percibir los obstáculos las personas en condición de discapacidad visual en los andenes de Bogotá?

El contexto en el que se desarrolla el proyecto son los andenes lugares en los cuales se desplazan las personas que tienen una condición de discapacidad visual, estos andenes tienen una serie de objetos que obstaculizan la vía del usuario, entre ellos son la señalización de tránsito, vallas publicitarias y vendedores informales, entre otros.

En si el proyecto consiste en intervenir el bastón blanco como objeto universal de la ceguera, el cual se le mejoró el agarre desarrollandolo a partir de la ergonomía, de esta manera el agarre o empuñadura se podrá sujetar con cualquiera de las dos manos y se pensó de forma que la persona con discapacidad visual pueda tener diferentes maneras de sujetar el bastón incluso si esta acompañado de una persona guía. También se pensó en enfocar la percepción de los obstáculos en la dinámica de los senderos peatonales y se implementó una tecnología basada en la háptica, que le permitirá descubrir los obstáculos que irá encontrando en su vía por medio de un sensor ultrasónico que le transmitirá la información a través de un rotomotor(vibrador).

En primer lugar encontramos el paquete tecnológico basado en la háptica, donde este ayuda a brindar la percepción y mayor información en la vía. Gracias a este dispositivo genera seguridad

ya que el usuario puede encontrar por medio del sensor ultrasónico obstáculos que se aproximan frente a él a una distancia comprendida en un rango de 1 a 1,20 metros.

En segunda instancia encontramos la necesidad de mejorar el agarre del bastón de manera que permita al usuario mejorar su estilo de vida, esta empuñadura se podrá sujetar con cualquiera de las dos manos y también se pueda adaptar al bastón como objeto universal.

El presente proyecto funcionó correctamente con respecto al agarre y al funcionamiento del dispositivo con tecnología basada en la háptica, la posibilidad de realizar mas pruebas con materiales mas ligeros y resistentes como la fibra de carbono, este como material ideal y también la importancia de optimizar aun mas el tiempo de desarrollo o proceso del producto.

Se evidenció una aceptación por parte de los usuarios y la posibilidad de estar abiertos a futuras tecnologías, todo con el fin de mejorar su estilo de vida tanto en las calles o como en espacios cerrados.

PALABRAS CLAVES

Autonomia

Discapacidad visual

Detección

Percepción

Haptica

Adaptar

ABSTRACT

People in a condition of visual disability are a vulnerable population, which is denied the possibility of having adequate mobility, by the changing platforms on which they move daily in Bogota, also because of the innumerable obstacles that come to be found . It is for this reason that the following question is created: How can the Industrial Design act, provide autonomy and safety so that people with visual disabilities on the platforms of Bogotá can perceive the obstacles?

The context in which the project is developed are the platforms where people who have a condition of visual disability travel, these platforms have a series of objects that obstruct the user's way, among them are the traffic signaling, billboards and informal vendors, among others.

If the project is to intervene the white cane as a universal object of blindness, which improved the grip developed from the ergonomics, in this way the grip or grip can be held with either of the two hands and thought so that the visually impaired person can have different ways of holding the cane even if accompanied by a guide person. It was also thought to focus on the perception of obstacles in the dynamics of pedestrian paths and implemented a technology based on haptics, which will allow you to discover the obstacles that you will encounter on your way by means of an ultrasonic sensor that will transmit the information through a rotomor (vibrator).

First of all we find the technological package based on haptic, where it helps to provide perception and more information on the way. Thanks to this device, it generates security since the user can find by means of the ultrasonic sensor obstacles that approach in front of him at a distance comprised in a range of 1 to 1.20 meters.

In the second instance we find the need to improve the grip of the stick in a way that allows the user to improve their lifestyle, this grip can be held with either hand and can also be adapted to the cane as a universal object.

This project worked correctly with regard to the grip and operation of the device with haptic-based technology, the possibility of carrying out more tests with lighter and more resistant materials such as carbon fiber, this as the ideal material and also the importance of optimizing plus the time of development or process of the product.

It showed an acceptance by users and the possibility of being open to future technology, all in order to improve their lifestyle both on the streets or in enclosed spaces.

KEYWORDS

Autonomy

Visual disability

Detection

Perception

Haptic

To adapt

2. METODO GENERAL

2.1. Problemática

Para el planteamiento del proyecto se lleva a cabo la identificación de un grupo social relevante; las personas en condición de discapacidad visual de la ciudad de Bogotá, en las que se presenta una problemática evidente, la ciudad presenta numerosos obstáculos en su espacio público, cuando las personas en condición de discapacidad transitan por los andenes. En el desarrollo de un proyecto que permita satisfacer la necesidad planteada, el diseñador debe tener en cuenta la fundamentación disciplinar la cual le permitirá: conocer la historia del diseño en la elaboración de productos en pro de la necesidad identificada en esta población, contextualizarse con la actualidad del diseño industrial en el apoyo e inclusión de las personas en condición de discapacidad visual, apropiarse de conocimiento desde la perspectiva social, la oferta tecnológica, y el mercado todo con el fin de plantear rutas metodológicas y posibles soluciones pertinentes desde el diseño industrial.

2.2. Justificación

Esta investigación nace de retomar un proyecto desarrollado en el Taller de Complejidad Avanzada 2 en el 2015, el cual buscaba resolver la oportunidad de diseño a partir de la construcción de todo un escenario óptimo para las personas en condición de discapacidad visual. De esta forma la frase *“Por mi discapacidad este obstáculo no me permite transitar de manera segura.”*, fue el punto de partida para la construcción del proyecto. En este caso la poca autonomía que tienen las personas con discapacidad visual frente a los obstáculos en Bogotá.

Por esta razón se llevó a cabo una búsqueda de información que condujo al escenario donde los usuarios pueden sufrir lesiones por medio de los obstáculos, esto es de entender, que el tipo de

ceguera total tiene una gran importancia en la parte superior del cuerpo ubicado de la cintura hasta la cabeza, ya que no se tiene una forma de percibir los obstáculos en esa zona.

Bogotá es una ciudad que no le brinda la facilidad de movilizarse a las personas con discapacidad visual, porque el peligro en él es inminente, dado por sus innumerables obstáculos, teniendo en cuenta los postes, bolardos, señales de tránsito, vendedores ambulantes, cabinas telefónicas e incluso vallas publicitarias. Siendo este su principal dolor de cabeza, el bastón no llega a ser suficiente para percibir todos los obstáculos que llegan a encontrarse en la calle.

El diseño industrial busca solucionar el presente problema que se les presenta cotidianamente a las personas en condición de discapacidad visual, por medio, de su enfoque a la humanidad que da valor agregado a los productos desarrollados, esto se da gracias a un enfoque ergonómico, para garantizar un desarrollo único de producto y lograr mejorar el estilo de vida que llevan las personas con discapacidad visual. Esto es relevante ya que los usuarios tienen diferentes características que es necesario tener en cuenta y el producto se pueda adecuar a todos sin excluir a ninguno.

Por esta razón, es importante aumentar las posibilidades de desarrollo e inclusión por medio de productos que los ayuden a relacionarse con nuestra sociedad, esto para ampliar los mercados, en donde el proyecto busca vincular la tecnología basada en la háptica, ya que esta básicamente trata de vincular sensores ultrasónicos y roto motores para ser entendida por la percepción por medio del tacto, y el resultado al que se quiere llegar es generar una experiencia única para las personas en condición de discapacidad visual donde les permita descubrir los obstáculos en la vía; esta descrita como los senderos peatonales(andenes) que se encuentran en las calles de Bogotá.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Diseñar un dispositivo que le permita detectar a las personas en condición de discapacidad visual los obstáculos que se le aproximan a una distancia de 80 centímetros frente a él en el entorno hostil del espacio público de Bogotá

2.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar las funciones de dispositivos que permiten innovar en la detección de obstáculos.
- Diseñar un modelo que ayude a percibir los obstáculos.
- Comprobar la utilidad del diseño con iteraciones de tipo funcional con una persona en condición de discapacidad visual.
- Fabricar un prototipo alfa a escala que perciba los obstáculos en un rango de 1 metro usando la tecnología háptica.
- Comprobar las relaciones entre la persona en condición de discapacidad visual y el diseño elaborado.

2.4. Marco Teorico

Este proyecto se enmarca dentro de los principios de la ergonomía que si bien se entiende como el proceso en continuo desarrollo que el hombre ha aplicado desde que empezó a adaptar y mejorar los productos para su utilización, en la cual se requiere la ayuda interdisciplinar, donde intervienen distintas ramas como: fisiología, ingeniería, arquitectura, anatomía o psicología.

En la perspectiva del diseño es importante incluir la ergonomía en casos de inclusión como en el caso de la discapacidad visual, ya que la manera que se percibe el mundo es distinta, esto se da por la organización de modalidades sensoriales, es por ello que entramos en contacto con la háptica¹, que si bien, el sentido del tacto es importante para los seres humanos, en personas que tienen discapacidad visual es fundamental para el diario vivir, porque la percepción se agudiza a través del tacto y donde se tiene dos referencias que lo distinguen, las cuales son:

- Percepción táctil (estática): Es aquella que a través de receptores cutáneos sentimos cualidades térmicas y la consistencia. Con la mano en reposo solo podemos describir el aspecto aproximado y sintetizado de los objetos.
- Percepción cinestésica² (dinámica): Este se basa de información detallada por el movimiento de las manos. Este tipo de percepción dinámica nos permite percibir el objeto, su textura, sus dimensiones y su forma.

¹Revisar definición en la página 17 Terminología

²Revisar definición en la página 17 Terminología

Es importante que se entienda lo que significa la discapacidad visual y conocer lo que no es discapacidad. (ICBF, 2010) especifica:

¿Qué es Discapacidad Visual?

Son ciegos los que no ven absolutamente nada, o sea, que no perciben la luz. Las personas que perciben, desde un poco de luz en adelante y que aun con el uso de gafas tienen perdida visual que dificulta sus actividades diarias como ir al trabajo o al estudio, comer, ver televisión entre otras, se pueden considerar baja visión.

Esta condición debe tener además ser permanente y definitiva y debe estar certificada, en la medida de lo posible, por un oftalmólogo u optómetra especializado en baja visión.

QUE NO ES DISCAPACIDAD VISUAL:

- *Miopía.*
- *Hipermetropía.*
- *Astigmatismo.*
- *Estrabismo, ojos desviados.*
- *Perdida visual por un solo ojo.*
- *Infecciones de los ojos como la conjuntivitis. (p.10).*

Entendido así, por medio de las estadísticas de la población nacional que veremos a continuación con discapacidad permanente, se encuentra la necesidad de incurrir en una solución acertada.

Tabla 1. Comparación de discapacidades a nivel nacional

Limitaciones permanentes		GENERAL 2005		
		Limitaciones	% Personas con Limi.	Prevalencia
Moverse o caminar	758.009	29,32%	1,84%	
Usar sus brazos y manos	381.724	14,77%	0,93%	
Oír, aun con aparatos especiales	446.179	17,26%	1,08%	
Hablar	336.909	13,03%	0,82%	
Ver, a pesar de usar lentes o gafas	1.121.129	43,37%	2,72%	
Entender o aprender	312.472	12,09%	0,76%	
Relacionarse con los demás por problemas mentales o emocionales	254.920	9,86%	0,62%	
Bañarse, vestirse, alimentarse por sí mismo	245.190	9,48%	0,60%	
Otra limitación permanente	486.594	18,82%	1,18%	
Total, deficiencias	4.343.126			
Total, Personas con alguna dificultad permanente	2.585.224			
Total, población nacional	41.174.853		6,30%	

Nota. Recuperado del DANE. Copyright 2008 por la entidad Dirección de Censos y Demografía. Reimpresa con permiso.

En vista del número de personas con limitación permanente “Ver a pesar de usar lentes o gafas”, se comprende la relevancia de la discapacidad visual y de igual manera saber que productos se usan para percibir los obstáculos. La lista de productos que ayudan, aunque no de manera efectiva

se clasifican dependiendo del grado de limitación visual, pero solo se tendrá en cuenta la discapacidad permanente vista como, no percibe ni sombras, ni luz la persona.

La descripción del producto que más se utiliza en Colombia y más específicamente en Bogotá es el siguiente:

BASTÓN DE DISCAPACIDAD VISUAL

Este objeto supone para las personas con discapacidad visual una prolongación de su cuerpo. Este se entiende como una herramienta táctil, fabricada con fibras sintéticas, ayudando en cada paso a la persona con discapacidad visual, haciéndole notar sobre qué tipo de superficie está caminando y suministrándole en cierta medida información acerca del camino. El contacto de la cabeza del bastón denominado puntero con el asfalto genera unas vibraciones a la persona, que son más frecuentes mientras se encuentra deslizándose sobre la superficie en la que se encuentra.

Los tipos de bastones existentes que se diferencian por colores, no es por azar ya que cada uno denota el tipo de ceguera que sufre la persona. A continuación, se nombrarán los principales:

Tabla 2. Comparación de bastones

<i>Comparación de bastones</i>	
IMAGEN	TIPO DE BASTÓN
	<p>BASTÓN BLANCO</p> <p>Es un objeto de movilidad en el que son entrenadas principalmente las personas con ceguera total. Este es un instrumento auxiliar para la movilidad que sirve para que las personas con discapacidad visual puedan desplazarse con mayor autonomía y seguridad en su vida cotidiana, al servir como distintivo, como informador y como protección.</p>
	<p>BASTÓN VERDE</p> <p>Este es especialmente para las personas que sufren de baja visión o cierta limitación en el campo visual pero no son discapacitados visuales.</p>

A continuación, se mostrarán los distintos agarres del bastón, razón por la cual es usado de la siguiente manera cuando están caminando solos:

Grafico 1. Agarre de bastón sólo.



Fuente: Fotos tomadas por el autor.

Ahora bien, cuando tienen ayuda de una persona cambian el agarre de esta manera:

Grafico 2. Agarre de bastón acompañado.



Fuente: Fotos tomadas por el autor.

2.5. Marco de Referencia

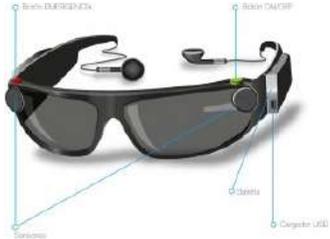
En la búsqueda de referentes en el contexto de movilidad ciudadana y en las personas en condición de discapacidad visual, se encuentran en desarrollo estos objetos que se describirán a continuación.

Tabla 3. Marco de Referencia.

<p style="text-align: center;">AUXDECO</p> <p>La empresa creadora del dispositivo <i>EyePlusPlus US, Inc.</i> explicó que "<i>El AuxDeco utiliza la estimulación eléctrica el usuario siente una sensación suave que es similar a la estimulación física (es decir, táctil). Con el entrenamiento adecuado, el usuario AuxDeco será capaz de detectar objetos y evitar obstáculos sin tocarlos directamente</i>".³</p>	
<p style="text-align: center;">DISPOSITIVO DE NAVEGACIÓN</p> <p>"<i>Su objetivo primordial es detectar los obstáculos e informar al usuario mediante sonidos acústicos de la locación de los mismos, tanto en distancia como en dirección. El dispositivo tiene un rango de trabajo entre los 0.5 m y 5 m en distancia y entre 30° izquierda y 30° derecha en azimut, con una precisión de 0,9°</i>".⁴</p>	
<p style="text-align: center;">GAFAS INTELIGENTES PARA CIEGOS</p> <p>"<i>Unas gafas inteligentes desarrolladas en la Universidad de Oxford aprovechan esa visión residual de los ciegos para permitirles orientarse y navegar a través de entornos desconocidos. Las gafas utilizan un sistema de cámaras y software para detectar los objetos cercanos y presentarlos de forma reconocible</i></p>	

³AuxDeco. (2016). De <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-357185.html>.

⁴Dispositivo de Navegación. (Mayo del 2013). De <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/35788/45295>.

<p>para el usuario.”⁵</p>	
<p>BASTÓN BLANCO</p> <p><i>“Es un objeto de movilidad en el que son entrenadas principalmente las personas con ceguera total. Este es un instrumento auxiliar para la movilidad que sirve para que las personas con discapacidad visual puedan desplazarse con mayor autonomía y seguridad en su vida cotidiana, al servir como distintivo, como informador y como protección.”⁶</i></p>	
<p>RETRIEVER</p> <p>En su descripción dice: <i>“Este innovador dispositivo es un excelente avance en rehabilitación que permite que los invidentes puedan caminar de forma segura. Las gafas están conectadas entre sí, a un Smartphone a través de la plataforma Android.”⁷</i></p>	
<p>ÁNDALO</p> <p>Usar la tecnología con un fin social es la propuesta de seis estudiantes de licenciatura en Puebla a través de su propio modelo de empresa llamado Anxech. Su primer producto es <i>“Ándalo, un acolamiento para el calzado, diseñado para auxiliar la movilidad de las personas en condición de discapacidad visual y débiles visuales, cumpliendo funciones similares a las de un bastón o perro guía.”⁸</i></p>	

⁵Gafas Inteligentes. (Abril del 2015). De <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia-para-invidentes-mas-alla-del-braille/>.

⁶Bastón Blanco. (2015). De <http://todossomosuno.com.mx/portal/index.php/historia-del-baston-blanco-orientacion-y-movilidad-de-los-invidentes/>.

⁷Retriever. (2015). De <http://inghospitalaria.com/wp-content/uploads/2015/07/gafas-retriever-glasses-invidente-ciego-perro-guia-biomedicina-bioingenieria-salud-bienestar-tecnologia-salud-ingenieria-hospitalaria-300x219.jpg>.

⁸Ándalo.(Agosto del 2017). De <http://www.6enpunto.mx/bienestar/andalo-auxiliar-la-movilidad-ciegos/>.

<p style="text-align: center;">SUNU</p> <p>De por si la poca información que brindan del desarrollo de este dispositivo dice que: <i>“La pulsera Sunu ayuda a las personas en condición de discapacidad visual a caminar mediante un sensor de movimiento que envía vibraciones a los usuarios. Fue creada por emprendedores mexicanos.”</i>⁹</p>	
<p style="text-align: center;">DROIDERS</p> <p><i>“la App Glassters, de la mano de la empresa española Droiders, que aprovechando esta tecnología y a través de un OCR de tratamiento de textos, podría servir para que las personas ciegas puedan leer, interpretar imágenes y, en definitiva, poder aplicar esta tecnología para gozar de una vida más sencilla.”</i>¹⁰</p>	
<p style="text-align: center;">GAFAS DE REALIDAD AUMENTADA</p> <p><i>“La empresa española QualityObjects ha creado un prototipo de gafas de realidad aumentada para personas con ceguera o con visibilidad reducida que convierten los obstáculos en "sonidos tridimensionales" con las que sus creadores pretenden complementar o incluso "sustituir" a otros métodos de ayuda como el bastón o el perro guía, según ha explicado la compañía responsable del invento.”</i>¹¹</p>	

⁹Sunu. (2010). De Incluyeme.com.

¹⁰Droiders. (2018). De <http://www.droiders.com/es/>.

¹¹Gafas de Realidad Aumentada. (Diciembre del 2017). De <http://www.europapress.es/epsocial/rsc/noticia-rsc-gafas-realidad-aumentada-ciegos-pretenden-sustituir-baston-perro-guia-20131121123051.html>.

3. DESARROLLO

3.1. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 1

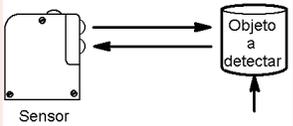
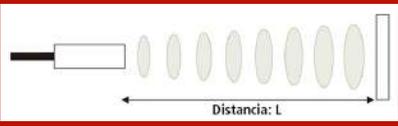
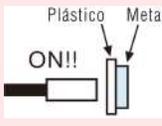
Analizar las funciones de dispositivos que permitan innovar en la detección de obstáculos.

En primera medida se investigan dispositivos que brinden la posibilidad de detectar objetos sin tener contacto directo con ellos y de esta forma se desarrolla una tabla comparativa donde se evalúan los sensores, esto con el fin de poder escoger el más relevante y que tenga las características necesarias para una detección precisa en los senderos peatonales (calles).

Las características que se tendrán en cuenta son:

- Detectar objetos y personas
- Precisión
- Eficacia
- Distancia requerida en un rango de 1 a 2 metros
- Bajo consumo energético

Tabla 4. Benchmark.

SENSORES ITEMS	SENSOR ÓPTICO	SENSOR ULTRASONICO	SENSOR PROXIMIDAD INDUCTIVO
DESCRIPCIÓN	<p>Un sensor óptico o también llamado fotoeléctrico es capaz de detectar una presencia o algún objeto a distancia, a través del cambio de intensidad de luz. Debido a que estos dispositivos se basan en la cantidad de luz detectada o reflectividad de los objetos, es posible detectar casi todos los tipos de materiales, por ejemplo. Vidrio, metal, polímeros, madera y líquidos.</p>	<p>Los sensores ultrasónicos miden la distancia mediante el uso de ondas ultrasónicas. El cabezal emite una onda ultrasónica y recibe la onda reflejada que retorna desde el objeto. Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción.</p>	<p>Un sensor de proximidad inductivo puede detectar objetos metálicos que se acercan al sensor, sin tener contacto físico con los mismos. Los sensores de proximidad inductivos se clasifican más o menos en los siguientes tres tipos, de acuerdo con su principio de funcionamiento: Oscilación de alta frecuencia, magnético y capacitancia.</p>
ILUSTRACIÓN			
INDICE DE PRECISIÓN	BAJO	ALTO	ALTO
PRECIO	\$2.000	\$5.000	\$15.000
USABILIDAD	Detección de objetos	Detección de objetos	Detección solamente de metales

3.2. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 2

Diseñar un modelo que ayude a percibir los obstáculos.

En el desarrollo de alternativas, se inicia un proceso de ideación y bocetación en donde este proceso de diseño busca generar la solución al problema de detección de obstáculos en los senderos peatonales, con la importancia de crear valor y marcar gran diferencia con respecto a los productos que se están desarrollando en el mercado de personas en condición de discapacidad visual.

Ya que es necesario entender el contexto del usuario, se elaboran ideas partiendo del producto que se tiene actualmente, buscando y desarrollando encuestas a personas que conozcan de esta discapacidad o se relacionen con ella, esto con el fin de hacer opciones coherentes para el usuario. Al entender los resultados que arrojaron las encuestas¹² fue necesario analizar las fortalezas y debilidades del bastón blanco ya que por una determinante que se percibió, la cual se enfocaba en el uso del bastón blanco y la costumbre que se creó al usarlo a diario, este no se puede reemplazar.

Dadas las determinantes se enfocó en mejorar o potenciar las falencias del bastón de manera que se adapte como objeto universal al actual bastón blanco, también el tener incorporado el paquete tecnológico en el producto a diseñar.

¹² Revisar pagina 40

Tabla 5. Comparación ventajas y desventajas.

BASTÓN BLANCO

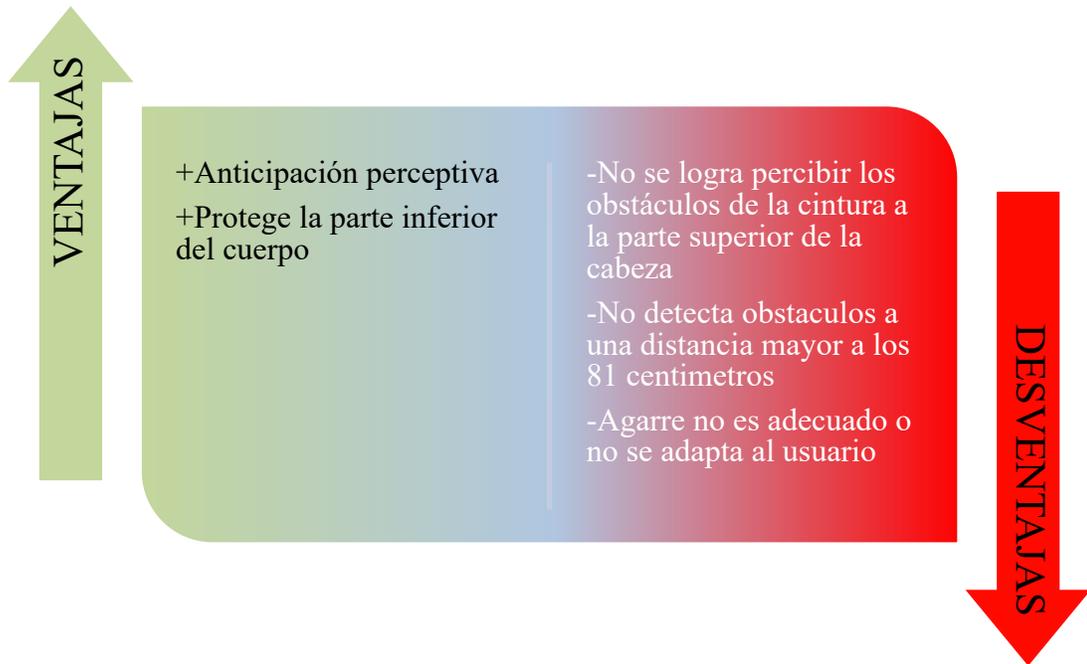


Grafico 3. Contexto y alcance de bastón.



Fuente: Fotos tomadas por el autor.

Grafico 4. Bastón para ciegos.



Fuente: *Tifloproductos CR. (2018). Bastón de movilidad de grafito, para personas ciegas o con baja visión. Recuperado de <http://tifloproductoscr.com/producto/baston-movilidad-grafito-personas-ciegas-baja-vision/>*

Grafico 5. – Carrera 13. Problemas con obstáculos.



Fuente: *miBLOGotá. (11 de marzo del 2011). Vendedores Espacio Público. Recuperado de <https://miblogota.com/2011/03/03/las-teoria-de-las-ventanas-rotas-parte-i-bogota/vendedores-espacio-publico/>.*

Grafico 6. – Carrera 9. Problemas con obstáculos.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Tabla 6. Técnicas de desplazamiento.

TÉCNICA DE HOOVER



- El bastón debe llevarse con el brazo un poco doblado, cerca del cuerpo y centrado por la línea media (puede tomarse como referencia el ombligo), la mano debe sujetar el bastón con el dedo índice prolongado a lo largo en la parte plana del mango y los dedos restantes sujetando el bastón. Si el bastón no se centra, la persona tiende a caminar torcida.

El bastón debe moverse realizando un semicírculo de derecha a izquierda, con el solo movimiento de la muñeca; la punta del bastón debe tocar el piso en los dos extremos del semicírculo y el arco que se hace en el piso deberá ser más o menos del ancho de los hombros, de esta manera se revisa la zona por donde la persona va a caminar y lo protege de los huecos o de tropezar con cualquier obstáculo u objeto que se encuentre en el piso, ya que con el resto del bastón la persona protege sus piernas y cintura.

A medida que la persona camina debe realizar un movimiento intercambiado con el bastón y el pie, es decir, mientras se está explorando con el bastón en el lado izquierdo, se dará el paso con el pie derecho.

Es importante conservar siempre un movimiento armónico, es decir mantener un movimiento natural y elegante, cuidando de no exagerar movimientos o adoptar posturas inadecuadas con el uso del bastón.

TÉCNICA DE DESLIZAMIENTO



- Esta técnica permite a la persona limitada visual desplazarse por sitios cerrados como centros comerciales, edificios, oficinas, etc.

El bastón deberá ir colocado en posición diagonal con la punta en el borde que está entre la pared y el suelo, sin realizar ningún toque, solo deslizando el bastón por el borde antes mencionado. Esta técnica también puede combinarse con la técnica Hoover deslizando el bastón por el suelo sin olvidar el ancho de él y el ritmo al caminar.

TÉCNICA DE TOQUE



- Permite dar mayor seguridad en los desplazamientos estando en terrenos montañosos o disparejos.

Para caminar por zonas rurales (campo abierto, montañas, etc.), se recomienda usar un bastón rígido que permita no solo obtener información del suelo sino que en determinado momento le pueda servir de apoyo. Generalmente con este bastón se realiza la técnica de toque.

Consiste en tomar el bastón por el mango en forma de agarre, ubicándolo al frente y al centro del cuerpo en forma paralela, dando dos o tres toques al terreno en forma de picado.

TÉCNICA PARA SUBIR Y BAJAR ESCALERAS



- La persona limitada visual deberá ubicarse a la derecha de ésta, tomando el bastón con agarre de pinza, la puntera del bastón deberá medir la altura y el ancho del escalón y el bastón deberá estar siempre un escalón delante, tocando el borde del peldaño, cuando el bastón no percibe más escalones la información dada es que se está llegando a un descanso de la escalera o que ya no hay más peldaños, tanto para bajar como para subir, se utiliza la misma técnica, conservando siempre la derecha.

3.3. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 3

Comprobar la utilidad del diseño con iteraciones de tipo funcional y ergonómico con una persona en condición de discapacidad visual.

Se conceptualizó a partir del bastón blanco y de la adaptación que este tiene en la persona en condición de discapacidad visual, entender al usuario es esencial para el desarrollo de un producto y en este caso el desarrollo del producto pensado en la viabilidad de mercado, contextualizándose por medio de un análisis ergonómico y con los resultados de las desventajas se enfoca en mejorarlas por medio de una tecnología basada en la haptica brindando un mejor estilo de vida.

Es por ello que se considero mejorar la empuñadura del bastón de manera que se pueda adaptar al bastón como objeto universal, en donde se desarrolló un primer modelo en plastilina en escala 1:1 donde se mostraba el acercamiento de agarre y dimensiones para incorporar el paquete tecnológico este mostrado en el grafico 14 y 15 en donde se enfoca en la forma como comprobación, y esta arrojó una falla en el uso del bastón ya que este impedía la posibilidad de un agarre alterno.

Luego se desarrolló un segundo modelo en plastilina en escala 1:1 donde se soluciona el error de agarres alternos y se procede a comprobar las dimensiones del paquete tecnológico.

Como tercer protocolo se prueba la funcionalidad del paquete tecnológico en el rango de 1 a 1,20 metros, ya que este rango es ideal para tener un tiempo de reacción y evasión, también se remite al ingeniero la posibilidad de reducir las dimensiones del dispositivo y evitar esto cambie la forma del agarre propuesto o afecte a la correcta funcionalidad del dispositivo por espacio.

PROTOCOLO DE COMPROBACION DE PROTOTIPOS 1

1. Descripción del prototipo ¿Qué tipo de prototipo es?

Es un modelo de representación formal a escala 1:1, utilizado para primera prueba de analisis de la relación que hay entre el usuario y el agarre del bastón.

Objetivos de la prueba, ¿Qué datos espero recoger?

- Verificar y estudiar los tipos de agarre del usuario y la posición de la mano esto enfocado a la usabilidad.

¿Qué me permitirá comprobar este prototipo?

Permitirá verificar la usabilidad del agarre que tiene el usuario sea diestro o sea zurdo.

2. Ficha técnica del prototipo Integrantes

Jason Forero

Tiempo / Duración de la prueba:

22 de Septiembre del 2018 con una duración aprox de 30 mins

Recursos necesarios:

- Plastilina roja
- Lápiz
- Regla

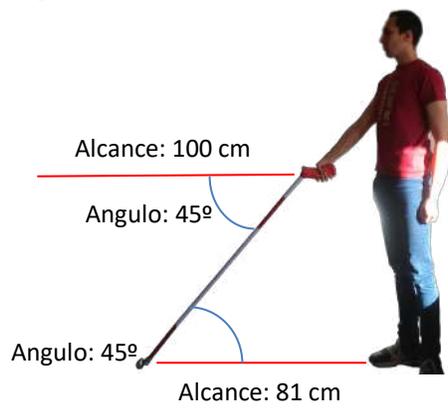
- Tijeras

Cómo se va a documentar:

Registro fotográfico

Grafico 7. Distancias.

Agarre Diestro



Agarre Zurdo

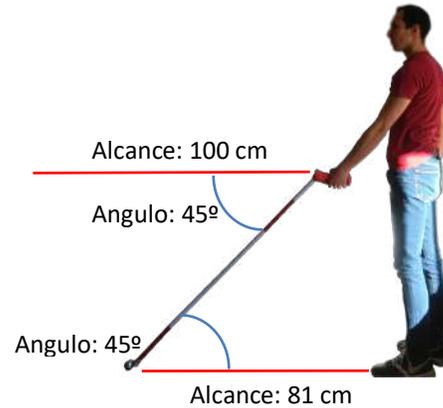


Grafico 8. Agarres.

Agarre Diestro



Agarre Zurdo



3. Resultados Obtenidos ¿Qué datos arrojó el prototipo?

Los datos que se recogieron fueron enfocados en las dimensiones que tiene y tipos de agarre, también la posibilidad de ser ambidiestra la empuñadura del bastón.

¿Para qué me pueden servir estos datos?

Para entender la relación que tiene el usuario con el bastón y los tipos de agarres que usa, también las dimensiones que puede tener el agarre para adecuar el sistema tecnológico al bastón y donde debe ubicarse para que detecte acertadamente los obstáculos.

PROTOCOLO DE COMPROBACION DE PROTOTIPOS 2

1. Descripción del prototipo ¿Qué tipo de prototipo es?

Es un prototipo tecnológico a escala 1:1, utilizado para analizar la relación de las distancias que hay entre el dispositivo y el obstáculo de tipo funcional.

Objetivos de la prueba, ¿Qué datos espero recoger?

- Verificar y analizar la distancia del dispositivo y el obstaculo a 1 metro.
- Verificar y analizar la distancia del dispositivo y el obstaculo a 1,10 metros.
- Verificar y analizar la distancia del dispositivo y el obstaculo a 1,20 metros.

¿Qué me permitirá comprobar este prototipo?

Permitirá conocer la distancia desde varias medidas entre el dispositivo y el obstáculo para verificar el funcionamiento de la tecnología que va a tener el bastón.

2. Ficha técnica del prototipo Integrantes

Jason Forero

Tiempo / Duración de la prueba:

22 de Septiembre del 2018 con una duración aprox de 45 mins

Recursos necesarios:

- 1 Arduino NANO
- Sensor Ultrasonico
- Cables
- Bateria
- Interruptor
- Transistor
- Resistencia

Cómo se va a documentar:

Registro fotográfico

Grafico 9. Dispositivo unificado.

Dispositivo conectado

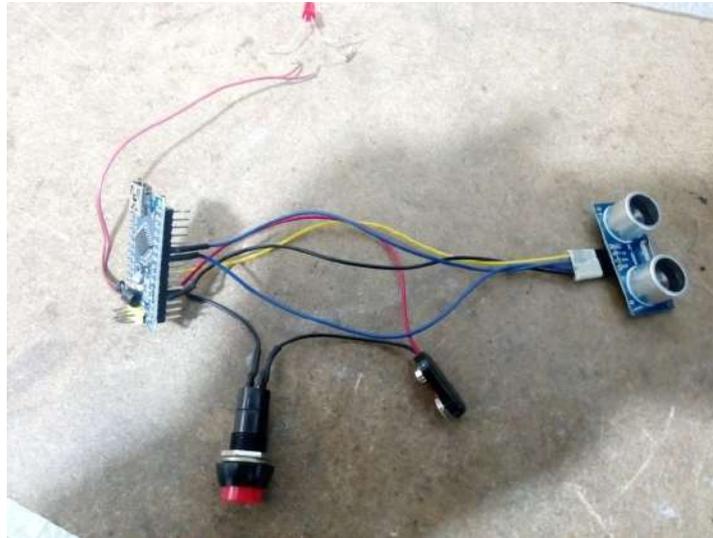


Grafico 10. Prueba de detección.

Rango de 1 metro



Grafico 11. Prueba de detección.

Rango de 1,10 metros



Grafico 12. Prueba de detección

Rango de 1,20 metros



3. Resultados Obtenidos ¿Qué datos arrojó el prototipo?

A una distancia superior a 1,20 metros el dispositivo deja de detectar los obstaculos y enviar la señal al motor vibrador, el dispositivo requiere una bateria con un voltaje superior a los 3,5V.

Tambien al acercar un objeto u obstaculo a una distancia inferior a 1 metro el dispositivo deja de detectar y enviar la señal al motor vibrador.

¿Para qué me pueden servir estos datos?

Es importante identificar el tamaño del sistema tecnológico y saber que rango puede llegar a tener el dispositivo con el objetivo de adecuar esta tecnología en el bastón.

PROTOCOLOS DE COMPROBACION DE PROTOTIPOS 3

1. Descripción del prototipo ¿Qué tipo de prototipo es?

Es un modelo de representación formal a escala 1:1, utilizado como segunda prueba de analisis de la relación que hay entre el usuario y el agarre del bastón.

Objetivos de la prueba, ¿Qué datos espero recoger?

- Verificar y estudiar los tipos de agarre del usuario y la posición de la mano esto enfocado a la usabilidad.

¿Qué me permitirá comprobar este prototipo?

Permitirá verificar la usabilidad del agarre que tiene el usuario sea diestro o sea zurdo.

2. Ficha técnica del prototipo Integrantes

Jason Forero

Tiempo / Duración de la prueba:

22 de Septiembre del 2018 con una duración aprox de 30 mins

Recursos necesarios:

- Plastilina negra
- Lápiz
- Regla
- Tijeras

Cómo se va a documentar:

Registro fotográfico

Grafico 13. Agarres.

Agarre Diestro

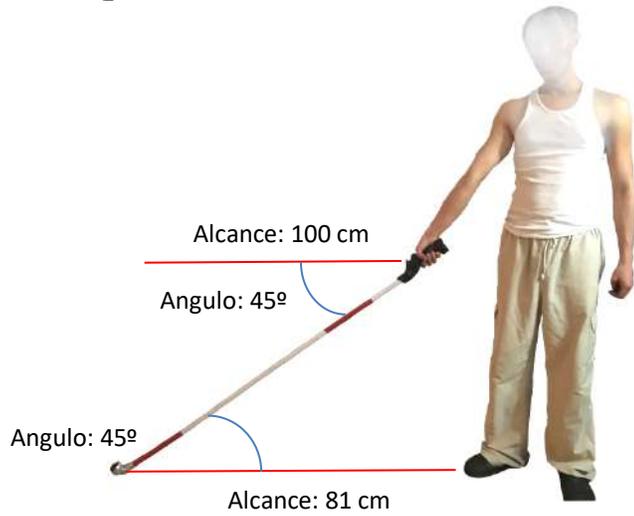


Agarre Zurdo



Grafico 14. Distancias.

Agarre diestro



Agarre zurdo

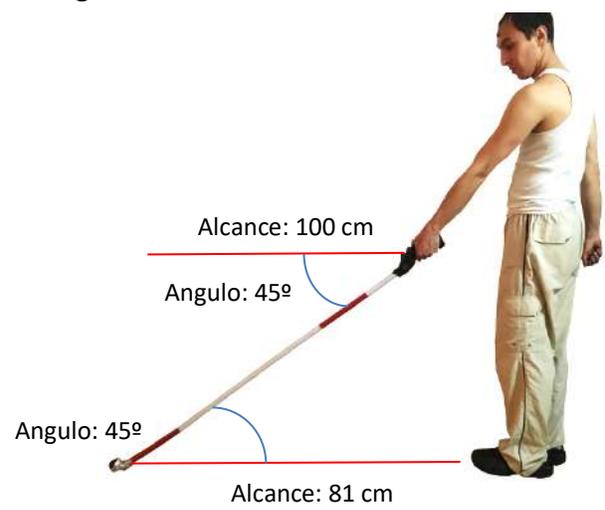


Grafico 15. Agarre de acompañamiento.

Agarre diestro



Agarre zurdo



Diámetro

Las recomendaciones acerca del diámetro varían. En general, se obtiene el mejor agarre con mangos cilíndricos de unos 40 mm (1,5 pulgadas) de diámetro, con un rango de 30-50 mm (1,25 a 2 pulgadas).

Para agarre de precisión se recomienda un diámetro de 12 mm (0,45 pulgadas), con un rango de 8-16 mm (0,3 a 0,6 pulgadas). Un diámetro mayor permitirá un torque máximo, mientras que un diámetro más pequeño aporta destreza y velocidad.



Figura 1: Diámetro del mango

Longitud

Un mango demasiado corto puede causar compresión innecesaria en el centro de la palma. Es mejor que el mango se extienda a todo el ancho de la palma. Lo recomendable es que el mango de

las herramientas no sea inferior a 100–120 mm (4–5 pulgadas). Tenga presente que el uso de guantes requiere mangos de herramientas más largos.

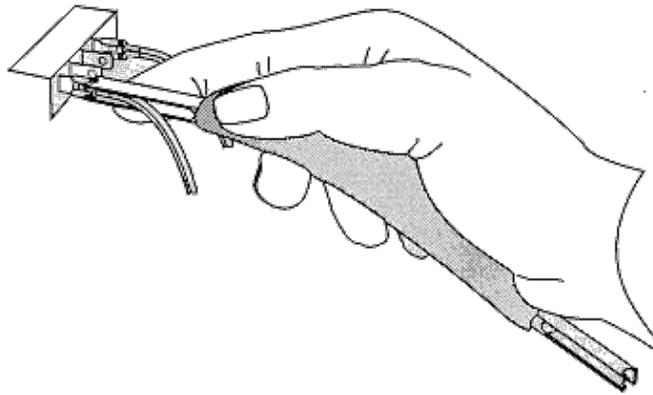


Figura 2: Longitud del mango

3. Resultados Obtenidos ¿Qué datos arrojó el prototipo?

Los datos fueron enfocados en las dimensiones que arroja el dispositivo tecnológico y tipos de agarre que debe tener, esto por el uso del usuario y el poder usarse de manera que ambidiestra la empuñadura del bastón.

¿Para qué me pueden servir estos datos?

Para entender la relación que tiene el usuario con el bastón y los tipos de agarres que usa, también las dimensiones que puede tener el agarre para adecuar el sistema tecnológico al bastón y donde debe ubicarse para que detecte acertadamente los obstáculos.

3.4. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 4

Fabricar un prototipo alfa a escala que perciba los obstáculos en un rango de 1 metro usando la tecnología háptica.

Para el desarrollo del modelo se utilizan materiales como lo son bisturí, silicona líquida, catalizador y epoglass de 500gr, vease (Grafico 23) con los que se generan unos moldes en epoglass, vease (Grafico 24, 25) y así continuar su proceso en resina de poliuretano esto con el fin de considerar dimensiones y generar pruebas de manera que este pueda contener de una manera conveniente al paquete tecnológico. Vease(Grafico 26).

Gráfico 16. Materiales.



Fuente: Fotos tomadas por el autor.

Grafico 17. Proceso de creación de moldes.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 18. Molde.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 19. Resultado de agarre en resina.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Al analizar las medidas del paquete tecnológico y generar una reducción del mismo, también se analizó un material ideal el cual es fibra carbono en donde se desarrollaron pruebas pero se consideró generar el prototipo en impresión 3D con material PLA, en donde se mantienen las dimensiones tanto de la empuñadura mejorada y del paquete tecnológico dentro del agarre.

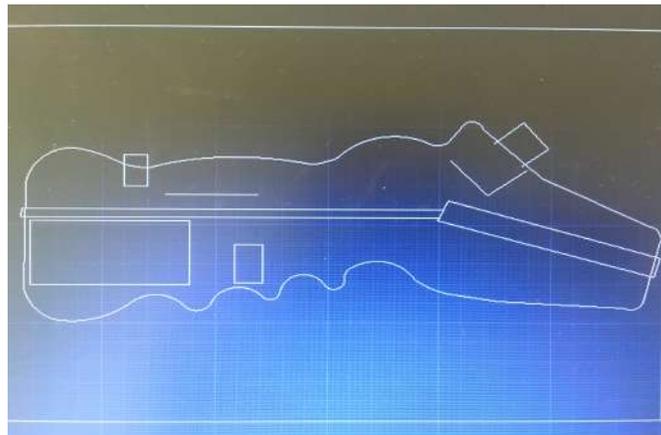
Puesto que se optó en desarrollarse con la herramienta impresora 3D, primero fue necesario generar un escaneo del agarre y se creó la estructura interna en el programa Rhinoceros para mantener una precisión de las medidas del paquete tecnológico. Vease (Grafico 27).

Grafico 20. Prueba de material fibra de carbono.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 21. Resultado del escaneo y primera aproximación de estructura.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

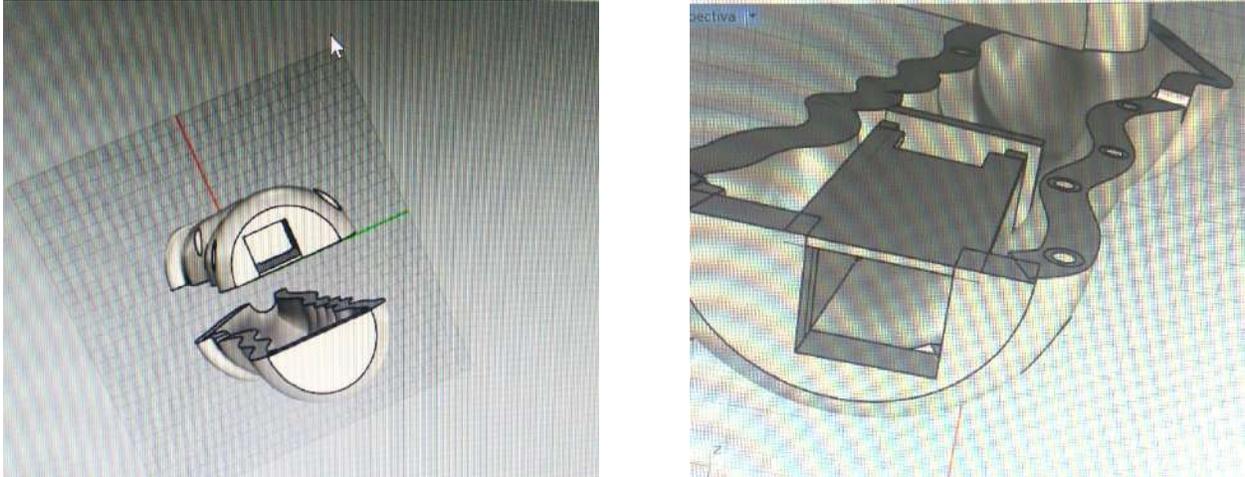
Por ultimo, se consideró cambiar la posición del interruptor del paquete tecnológico y de la sobresalida del sensor ultrasónico con el fin de que se pueda evitar posibles filtraciones de agua por los cambiantes estados del clima en Bogotá, también la importancia de ubicar la batería en un punto estratégico. Se modelan las aberturas donde se ensamblan las piezas con tornillos. Vease (graficos 22, 23, 24).

Grafico 22. Modelado de pieza y abertura del interruptor.



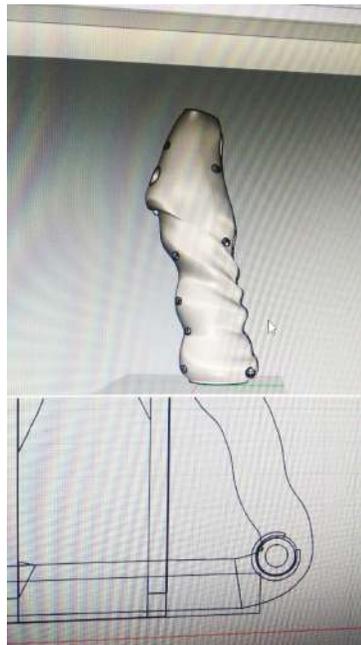
Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 23. Modelado de la estructura de la batería.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 24. Aberturas para ensamble de piezas.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

El proceso tarda entre 3 a 4 horas, véase (Grafico 25) el resultado es la impresión de 2 piezas con la forma propuesta de empuñadura y la estructura que contiene el paquete tecnológico. Vease (Grafico 26).

Grafico 25. Proceso de impresión.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

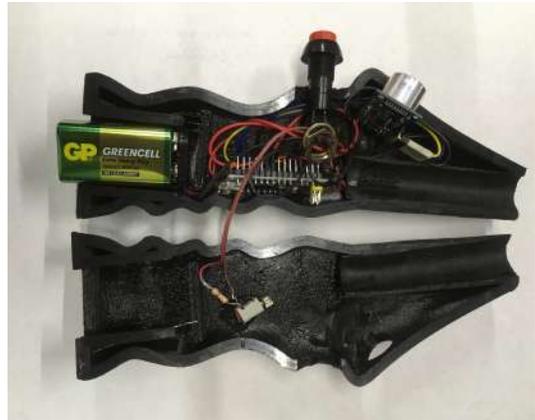
Grafico 26. Piezas impresas.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Luego se procede a unificar el paquete tecnológico con las piezas impresas, con tornillos.

Grafico 27. Ensamble.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

PLANIMETRÍA

Figura 3.

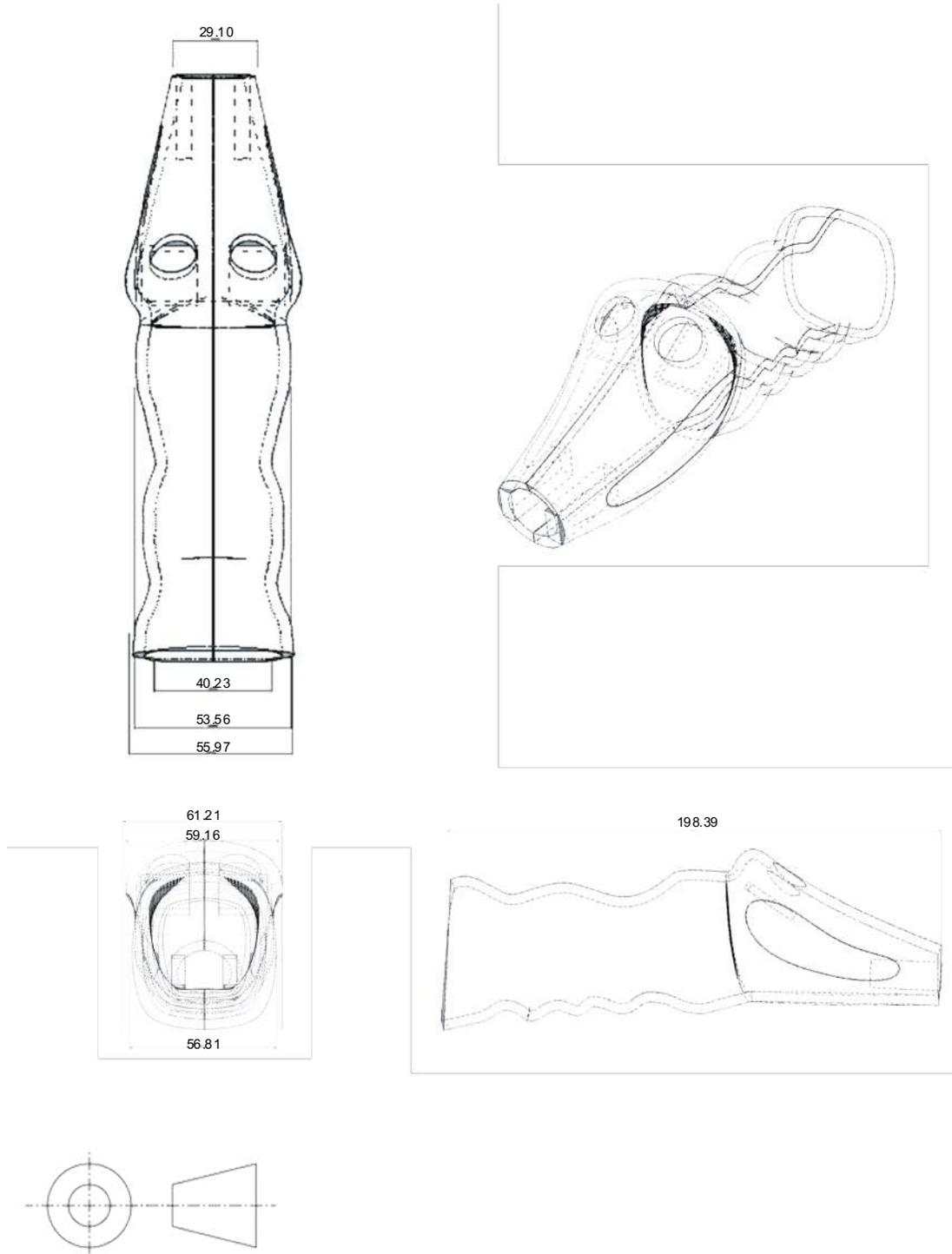


Grafico 28. Prototipo Final.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

3.5. Capítulo del desarrollo coherente al Objetivo 5

Comprobar las relaciones entre la persona en condición de discapacidad visual y el diseño elaborado.

Como primera medida debemos ser claros con los usuarios, la importancia de buscar su comodidad y empatizar, lo ideal es que no se sientan evaluados para así lograr generar unas entrevistas¹³, esto con el fin de no instaurar una barrera al comenzar las correspondientes comprobaciones, ya que es una población que en su mayoría es conservadora y no tiene la confianza de contar su vida a las personas.

Con este objetivo se busca desarrollar una serie de tareas donde se probará el agarre, uso del objeto y experiencia con el objeto ligado al bastón, en donde se realizó un protocolo final para comprobar la relación entre la persona y el prototipo elaborado.

PROTOCOLOS DE COMPROBACION DE PROTOTIPOS 4

1. Descripción del prototipo ¿Qué tipo de prototipo es?

Es un prototipo con materiales cercanos a los finales a escala 1:1, utilizado como primera prueba de analisis de la relación que hay entre el usuario y el agarre del bastón.

Objetivos de la prueba, ¿Qué datos espero recoger?

¹³ Vease en Anexos

- Verificar y considerar los tipos de agarre del usuario y la posición de la mano esto enfocado a la usabilidad.

¿Qué me permitirá comprobar este prototipo?

Permitirá verificar la usabilidad del agarre que tiene el usuario sea diestro o sea zurdo.

2. Ficha técnica del prototipo Integrantes

Jason Forero

Angi Garzón

Juan Carlos Ortiz

Tiempo / Duración de la prueba:

12 de Noviembre del 2018 con una duración aprox de 30 mins

Recursos necesarios:

- Prototipo
- Camara

Cómo se va a documentar:

Registro fotográfico

Grafico 29. Agarre Diestro



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 30. Agarre Zurdo



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 31. Uso del encendido.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

Grafico 32. Uso en el contexto.



Fuente: *Fotos tomadas por el autor.*

3. Resultados Obtenidos ¿Qué datos arrojó el prototipo?

Los datos fueron enfocados en el agarre y funcionalidad estos arrojaron resultados en los tipos de agarre que debe tener, esto por el uso del usuario y el poder usarse de manera que ambidiestra la empuñadura del bastón, ya que fue probado con una usuaria zurda, también se comprobó la funcionalidad y ubicación del botón de encendido.

¿Para qué me pueden servir estos datos?

Para comprobar el correcto uso y gestos de agarre, también en entender la relación que tiene el usuario con el prototipo. El uso del sistema tecnológico y uso del bastón y donde debe ubicarse para que detecte acertadamente los obstáculos.

4. CONCLUSIONES

Se evidenció una aceptación por parte de los usuarios con el uso del prototipo final el cual fue usado en el contexto de las calles, tanto de día como de noche y también se encuentra una amplia posibilidad de aceptación a futuras tecnologías, todo con el fin de mejorar su estilo de vida tanto en las calles como en los espacios cerrados.

El presente proyecto funcionó correctamente con respecto a los agarres ambidiestros como en el agarre de acompañamiento y al funcionamiento del dispositivo con tecnología basada en la háptica, la posibilidad de realizar mas pruebas con el dispositivo con relación a los diferentes cambios climáticos o resistencias a golpes, en la empuñadura se busca la posibilidad de probarse con materiales mas ligeros y resistentes como lo es la fibra de carbono, este como material ideal que de igual manera busca optimizar aun mas el tiempo de desarrollo o proceso del producto.

5. RECOMENDACIONES

El dispositivo es necesario mejorarlo para que en la programación se pueda incluir patrones como lo es no considerar aves que se atraviesan en el camino volando u objetos que van a ser detectados por medio del bastón. También se considera aumentar la autonomía de la batería ya sea buscando baterías recargables u otras fuentes no contaminantes, por lo que se piensa en el fin de uso no afecte como impacto ambiental y sus componentes puedan reutilizarse o tener otro uso.

Es importante considerar el cambio de diseño del botón de encendido y apagado, ya que afecta con la forma del mismo. Entre otras recomendaciones se busca la posibilidad de usarse en otras ciudades del país que tienen otras características climáticas y este no sea un impedimento con el correcto funcionamiento del dispositivo y al igual con las medidas o percentiles que tiene la población de otras ciudades o el país en general.

6. REFERENCIAS

- Aguayo, P. (2011). *La Teoría de la Abducción de Peirce: Lógica,, Metodología e Instinto*. Santiago: Ideas y valores, Volumen 60, Numero 145, p. 33-53.
- Barrera, G. (2004). *Diseño con Responsabilidad Social*. Bogotá: Primer Encuentro Nacional de Investigación en Diseño.
- Chiapponi, M. (1999). *Cultura Social del Producto*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- Gómez Barrera, Y. (2014). *Diseño, responsabilidad social y desarrollo local*. Madrid: Revista Creatividad y Sociedad.
- ICBF. (2010). *Orientaciones pedagógicas para la atención y la promoción de la inclusión de niñas y niños menores de seis años con Discapacidad Visual*. Bogotá: Primera edición.
- Olarte, J. A. (2015). *Panorama del Diseño Industrial en la Región*. Cali: Bonaventuriana.
- Pelta, R. (2011). *Diseñar para un cambio social*. Revista Tematica de Diseño.
- Rivas, R. (2007). *Ergonomía en el diseño y producción industrial*. Mar del Plata: Nobuko.
- Rodríguez, S. (2002). *Revisión de los estudios sobre la situación de Discapacidad en Colombia 1994-2001*. Bogotá: Red de Solidaridad Social-Asesora del Programa de Discapacidad.
- STATE UNIVERSITY. (1997). *Los Principios del Diseño Universal*. Raleigh: State University, The Center for Universal Design.
- Tamayo, M. (2014). *Glosario Orientado al Trabajo con Personas con Discapacidad*. Bogotá: Grupo INCLUIR.

7. ANEXOS

Se realizaron dos entrevistas en el Instituto Nacional para Ciegos (INCI), para establecer el primer acercamiento con una entidad para hacer las comprobaciones. Las personas entrevistadas fueron Natalia Leiva encargada de brindar la información de del instituto y Paula Castaño encargada de la tienda.

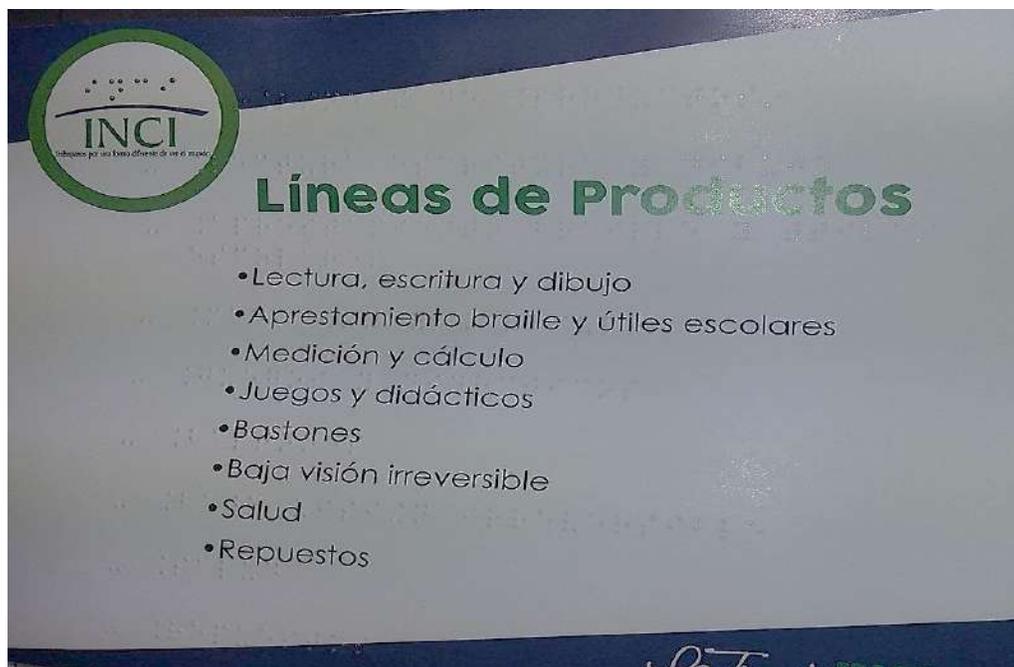
Entrevista 1

Usted como funcionario de esta institución o como ciudadano, ¿Ha percibido problemas en uso del bastón por parte de los ciegos y si así fuese cuales son?

Respuesta a la pregunta SI, uno de ellos es la durabilidad ya que se daña muy rápido el puntero del bastón.

1. ¿Qué productos ofrece la institución que detectan los obstáculos?

- Respuesta: 180 referencias de productos



2. ¿Qué tanto actualizan sus productos?

- Respuesta: Se hace por medio de licitaciones es el plan anual

3. ¿Es suficiente con el bastón para desplazarse en las calles? Sino ¿Quién podría brindar esa información?

- Respuesta: No sabe y No se obtiene

4. ¿En Colombia o Bogotá que producto es el más avanzado o efectivo para detectar los obstáculos?

- Respuesta: En el 2016 se presentó el Auxdeco, este permite mostrar los volúmenes a los invidentes, el problema que se tiene es el precio tan elevado, muy pocos podrían acceder a ese producto.

5. ¿A qué productos tienen acceso los ciegos y cuál es el medio para promocionarlos?

- Respuesta: Ciapat - Universidad de la Sabana, esta entidad comercializa productos y son parte los que ayudan o tienen productos avanzados, al llamar el invidente solo tiene que tener el certificado de discapacidad y se lo envían de manera gratuita.

6. ¿Ustedes tienen el conocimiento del número de incidentes o problemas que han tenido los ciegos transitando las calles de Bogotá? ¿Quién maneja esa información?

- Respuesta: Es complicado tener esa información ya que del número que se tiene registro es del DANE es del 2005.

Entrevista 2

Usted como funcionario de esta institución o como ciudadano, ¿Ha percibido problemas en uso del bastón por parte de los ciegos y si así fuese cuales son?

Respuesta a la pregunta SI, lo que he visto pero es por falta de cuidado de las personas no entienden su condición.

1. ¿Qué productos ofrece la institución que detectan los obstáculos?
 - Respuesta: Préstamo de documentos de aprendizaje en braille, productos enfocados al tacto, línea de juegos, línea de mediciones de cálculo, de salud pastillero, termómetros, libros, balones sonoros, bastones nacionales, bastones canadienses y repuestos solo para los nacionales.
2. ¿Qué tanto actualizan sus productos?
 - Respuesta: Anualmente, este depende del presupuesto ya que esta es una entidad pública y cuando hay bastante presupuesto se procura renovar todo. En cuanto a los productos lo que más se actualiza son los bastones, pizarras y planos cartesianos.
3. ¿Es suficiente con el bastón para desplazarse en las calles? Sino ¿Quién podría brindar esa información?
 - Respuesta: No es suficiente ya que a pesar de que tengan acompañante, pueden estrellarse con una pared, poste o anuncios en la calle. También depende del ciego ya que los que nacieron con la discapacidad perciben el mundo distinto y mejoran los otros sentidos, que los que con el tiempo quedaron ciegos.
4. ¿En Colombia o Bogotá que producto es el más avanzado o efectivo para detectar los obstáculos?

- Respuesta: Los productos que nos llegan dependen de nuestros contactos, pues principalmente se buscan bastones por la economía, pero los contactos con los que actualizamos los productos en las licitaciones o anualmente son situaciones integrales ver, una tiflóloga que hace algunas líneas de juegos ya que son hechos mano o las propias licitaciones que se generan por el estado, pero en sí he tenido el conocimiento de un bastón acústico le va indicando si hay obstáculos.
5. ¿A qué productos tienen acceso los ciegos y cuál es el medio para promocionarlos?
- Respuesta: Otros servicios que se podrían brindar es el del perro guía, y en cuanto al medio de promocionarlos. Bueno la mayoría se pone en contacto con nosotros, pero a nivel nacional se hace parte de ferias nacionales, así sea el municipio que sea se le brinda el conocimiento y como pueden contactarnos, también tenemos una estación de radio, por redes sociales, tenemos una biblioteca virtual y como tal el INCI los promociona los productos.
6. ¿Ustedes tienen el conocimiento del número de incidentes o problemas que han tenido los invidentes transitando las calles de Bogotá? ¿Quién maneja esa información?
- Respuesta: Yo que tengo mayor contacto con ellos y tengo compañeros con esta discapacidad podría decirte que diariamente tienen incidentes como las paredes, anuncios. En cuanto a quien maneja esa información complicado, realmente no sabría decirte.

Entrevista 3

1. ¿Como se llama?, ¿Qué edad tiene?
- Respuesta: Sergio Ivan Casallas; 24 años.

2. ¿Cuántos años lleva con la discapacidad visual?

- Respuesta: Llevo 24 años.

3. ¿En sus palabras que es discapacidad visual y cuántas existen?

- Respuesta: Es cuando una persona que no tiene la percepción de color, de la luz o de los objetos; solo existe una, la ceguera total.

4. ¿Con el uso del bastón ha tenido problemas al desplazarse por los senderos peatonales(andenes)?

- Respuesta: Si, ya que no logro detectar los obstáculos a tiempo como motos, carros, vendedores ambulantes y postes.

5. ¿Que le agregaría o que le quitaría al bastón?

- Respuesta: Le agregaría vibración o que de alguna manera pueda tener mayor información del camino.

Entrevista 4

1) ¿Como se llama?, ¿Qué edad tiene?

- Respuesta: Juan Carlos Ortiz; 34 años.

2) ¿Cuántos años lleva con la discapacidad visual?

- Respuesta: Llevo 34 años.

3) ¿En sus palabras que es discapacidad visual y cuántas existen?

- Respuesta: En cuanto al termino dice no pueden ver nada .

4) ¿Con el uso del bastón ha tenido problemas al desplazarse por los senderos peatonales(andenes)?

- Respuesta: Si, aunque haya franjas guías no son suficientes y no están colocadas correctamente, por la razón que las personas que las ponen no entienden el contexto o no saben para que sirve, también se encuentran estas franjas con el vendedor informal o con un árbol o objetos que obstruyen o truncan con la circulación, la aparición de avisos o ventanales en las vías.

5) ¿Que le agregaría o que le quitaría al bastón?

- Respuesta: La posibilidad de aumentar la autonomía, la idea de implementar tecnología es buena ya que se piensa de inclusión y es mejor que hace 20 años.

Información adicional de las entrevistas

- La medida estándar de cada persona para el bastón tiene que ser del piso al esternón.
- Los problemas más comunes es que se les daña el bastón, claro los que salen bastante, ya que otros prefieren salir acompañados por miedo, y los que vienen con el problema del daño del bastón es por el desgaste, porque los carros pasaron y lo partieron o los huecos
- La forma en que usan el bastón depende bastante de quien lo rehabilitó ya que cada uno crea sus costumbres.
- El tiempo que se desgasta depende de las costumbres, pero normalmente uno canadiense podrían durar 6 meses o requiere repuestos de los cuales solo contamos con el puntero redondo que de por si son de acrílico, de los nacionales se parten muy fácil.

- Materiales de los nacionales son de aluminio con puntero de acrílico y cuestan entre los 50 o 70 mil pesos, de estos bastones tenemos repuestos para todo, los canadienses son de fibra de carbono también con puntero de acrílico y cuestan alrededor de los 150 mil pesos ya que son importados y tienen mejor acabado que del nacional, de este no contamos con repuestos.

Terminología Básica

Agudeza Visual: Cantidad de visión que tiene el ojo.

Autonomía: Se puede definir de un modo genérico como la capacidad de tomar decisiones y actuar en cuestiones relativas a uno mismo.

Biomímesis: Es la ciencia que estudia a la naturaleza como fuente de inspiración de nuevas tecnologías innovadoras para resolver aquellos problemas humanos que la naturaleza ha resuelto.

Campo Visual: Se refiere al área total en la cual los objetos se pueden ver en la visión lateral (periférica)

Cinestesia: Conjunto de sensaciones de origen muscular o articular que informan acerca de la posición de las diferentes partes del cuerpo en el espacio.

Detectar: Descubrir la presencia de una cosa con un aparato o un procedimiento físico.

Discapacidad: Concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

Diseño Universal: El Diseño Universal consta de siete principios:

- **Uso equitativo:** El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades.
- **Uso flexible:** El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- **Uso simple e intuitivo:** El uso del diseño es fácil de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración del usuario.
- **Información perceptible:** El diseño transmite la información necesaria de forma efectiva en el usuario, sin importar las condiciones del ambiente o las capacidades sensoriales del usuario.

- Tolerancia al error: El diseño minimiza riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales
- Mínimo esfuerzo físico: El diseño puede ser usado cómoda y eficientemente evitando la fatiga.
 - Adecuado tamaño de aproximación y uso: Proporciona un tamaño y espacio adecuado para el acercamiento, alcance, manipulación y uso, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

Háptica: Significa táctil, el término "háptico" es un adjetivo que designa a la vez el hecho de tocar. La estimulación de la piel aquí es provocada por un movimiento de la mano en contacto con uno o más objetos. La memoria háptica almacena las informaciones sensoriales específicas del tacto.

Percepción: Es la manera en la que el cerebro de un organismo interpreta los estímulos que recibe a través de los sentidos para formar una impresión consciente de la realidad física de su entorno.

Retina: Capa interna del ojo.

Suponer: Considerar una cosa verdadera o real a partir de ciertos indicios o señales, sin tener certeza completa de ella.

- Terminología brindada por el inci

Término Incorrecto	Término a utilizar
Enano Deforme Malformado	Persona de talla baja Persona con acondroplasia Persona con discapacidad congénita
Cieguito	Ciego, persona ciega o persona con discapacidad visual
Paralítico Lisiado Minusválido	Persona con discapacidad física
Mocho Mutilado	Persona con amputación
Defecto de nacimiento Discapacitado - Incapacitado Especial	Discapacidad congénita
Raro Enfermo, deficiente, limitado, impedido	Persona con discapacidad
Semividente, con visión subnormal	Persona con baja visión irreversible Persona con discapacidad visual
Sordomudo, mudo, sordito	Persona sorda, sordo Persona con discapacidad auditiva
Mudo	Persona con discapacidad del habla
En situación o condición de discapacidad	Con discapacidad
Retardado, lento, bobo o tonto	Persona con discapacidad intelectual
Padece discapacidad Sufre de una discapacidad	Tiene discapacidad