

Sensor Stick: Bastón inteligente para personas invidentes

M. Erika Concepción Calderón García, Ing. Verónica Calderón García, Martín Cruz Gutiérrez, Eliseo David Jiménez, Rubén Joshua Lugo Romero

^a Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, ecalderon@ittla.edu.mx, Naucalpan de Baz, Estado de México, México.

^b Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, vcalderon@ittla.edu.mx, Naucalpan de Baz, Estado de México, México.

^c Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, martin251299@hotmail.com, Naucalpan de Baz, Estado de México, México.

^d Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, davidjim97j@gmail.com, Naucalpan de Baz, Estado de México, México.

^e Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, joshua_lugoromero@hotmail.com, Naucalpan de Baz, Estado de México, México.

Resumen

Más que el acondicionamiento del mobiliario en el espacio urbano, la accesibilidad es un derecho que garantiza a las personas con discapacidad visual, la oportunidad de tener una vida independiente y con participación en la vida social, de ahí que el libre acceso al entorno físico es un problema urgente de atender ante la evidencia de ciudades poco accesibles en su traza urbana como lo es México. [2]

De acuerdo con cifras del INEGI [3], la población de ciegos y débiles visuales en nuestro país supera el millón de personas, para ser exactos un millón 292 mil 201 personas, según el Censo de Población y Vivienda 2010, ubicándose como la segunda causa de discapacidad en México.

Ante esta situación surge la necesidad de crear herramientas que permitan a los invidentes facilitar su movilidad y permitir su autonomía, Sensor Stick es un Bastón inteligente para personas invidentes conformado por sensores, alertas o vibraciones permitirán al usuario identificar los obstáculos tanto a nivel de piso como con obstáculos con altura media y alta considerando la cobertura de la cintura hacia arriba, cubriendo la parte superior del cuerpo, cuenta con un botón de alarma para situaciones de peligro y brinda a los usuarios: seguridad, autonomía, confiabilidad, portabilidad a un bajo costo.

Palabras clave— Alarmas, Bastón blanco, Bastón inteligente, Sensores.

Abstract

More than the conditioning of furniture in the urban space, accessibility is a right that guarantees people with visual disabilities the opportunity to have an independent life and with participation in social life, hence the free access to the physical environment is a urgent problem of attending to the evidence of cities that are not easily accessible in its urban layout such as Mexico.

According to INEGI figures, the population of blind and visually impaired in our country exceeds one million people, to be exact one million 292 thousand 201 people, according to

the 2010 Population and Housing Census, ranking as the second cause of disability in Mexico.

Faced with this situation, the need arises to create tools that allow blind people to facilitate their mobility and allow their autonomy, Sensor Stick is an intelligent cane for blind people made up of sensors, alerts or vibrations that will allow the user to identify obstacles both at floor level and With obstacles with medium and high height considering the coverage of the waist up, covering the upper part of the body, it has an alarm button for dangerous situations and provides users with: safety, autonomy, reliability, portability at a low cost .

Keywords— Alarms, White cane, Smart cane, Sensors.

1. INTRODUCCIÓN

En México según el INEGI alrededor de 1,292,000 personas son invidentes, en nuestro país la traza urbana los pone en constante riesgo, al no considerar sus requerimientos de movilidad. Especialistas reconocen que existe una relación estrecha entre pobreza y discapacidad, reflejándose en indicadores como el de analfabetismo, donde el 33% de estas personas son analfabetas. [1]

Considerando la escasa preparación profesional de estas personas que es causa también de que no estén colocadas en un empleo fijo que genere remuneraciones económicas que les permita comprar una herramienta para mejorar su movilidad y autonomía es que se piensa en la creación de un bastón con las cualidades de Sensor Stick, pero a precios accesibles.

El bastón blanco es una vara ligera y alargada que identifica a las personas ciegas y les sirve de guía para desplazarse de manera autónoma por la vía pública. Esta herramienta tiene tres características básicas: distintivo, protección e información y es conocido como el principal recurso material para la movilidad de estas personas. [4]

Existen bastones inteligentes en el mercado, incluidos un prototipo por la Universidad de Puebla [5], sin embargo, las características son diferentes y los precios altos dejándolos fuera del alcance de los invidentes con bajos recursos.

Sensor Stick es un bastón inteligente construido a base de materiales resistentes y considerando todas las normas solicitadas para este tipo de herramienta, aunado a todo lo anterior también se puede personalizar el bastón en cuanto a la altura de la persona y el color del bastón para identificar el tipo de discapacidad que tiene.

2. CONTENIDO

2.1.-Antecedentes

De acuerdo al sistema SIGA (Sistema de Información de la Gaceta de la propiedad Industrial) no existen productos parecidos o registrados oficialmente, pero existen prototipos

u otros productos no oficiales que se venden , estos incluyen sensores únicamente a nivel de piso para la detección de los objetos los cuales son capaces de alertar al usuario permitiendo que a su vez puedan esquivarlos, sin embargo sus costos son elevados quedando fuera del alcance de las personas invidentes de escasos recursos, razón por la cual se pensó desarrollar un producto basado en la misma estructura con mejoras en la funcionalidad y componentes más económicos de alta calidad, reduciendo su costo para hacerlo más accesible y de esta manera permitir que los invidentes de escasos recursos accedan fácilmente a este tipo de herramientas.

La situación que viven las personas con discapacidad en México es compleja y difícil, especialistas en la materia reconocen que existe una relación estrecha entre pobreza y discapacidad. Esta relación se refleja en indicadores como el de analfabetismo, donde se registró que 33% de las personas con discapacidad en México son analfabetas. [3]

Otro indicador revelador de esta relación es el promedio de escolaridad de las personas con discapacidad que en 2000 fue apenas 3.8 años mientras para las personas sin discapacidad fue de 7.6 años (INEGI, 2000).

Lo anterior es considerado para la creación de una herramienta que cubra las necesidades primarias de este sector de la población a costos accesibles y con materiales resistentes.

2.2.- Descripción de la innovación:

Sensor Stick es un producto que está integrado por un bastón blanco (ver Fig.1), una batería que alimenta todo el circuito, dos sensores colocados de manera estratégica conectados a un microcontrolador para la detección de objetos los cuales mandan una señal a un vibrador, también cuenta con una opción alternativa para reemplazar las vibraciones por el audio almacenado en una memoria micro SD controlado por un módulo Bluetooth (Ver Fig. 2) avisando al usuario que el objeto se encuentra a cierta distancia , finalmente se incorpora una alarma en el mango de bastón que el usuario puede activar en cualquier momento en caso de necesitar ayuda.

Fig. 1. Bastón Sensor Stick



Fuente: elaboración propia

Fig. 2. Caja de controles Bastón Sensor Stick



Fuente: elaboración propia

2.3.- Beneficios de la innovación:

Los beneficios que la gente puede adquirir con el uso del Sensor Stick son:

Capacitación: Toda persona que adquiera el producto, tendrá acceso a una capacitación para que pueda conocer el funcionamiento, utilidad y herramientas del Sensor Stick.

Costo: Sensor Stick tiene un bajo precio comparado con los existentes en el mercado haciéndolo más accesible en precio y calidad, esto si considera que sus características y funcionalidad son mejores.

Seguridad: El bastón está diseñado para alertar al usuario previamente antes de que tenga algún choque o percance con objetos, garantizándole minimizar los riesgos.

Personalización del Bastón: como parte del desarrollo del bastón se consideran dos puntos para personalizarlo:

El tamaño: básicamente existirían dos tamaños, para adultos y para niños, sin embargo, el posicionamiento de los sensores puede variar de acuerdo con la altura de cada usuario, motive por el cual se sugiere personalizar la posición de estos permitiendo mayor fiabilidad en el uso.

El color: Basados en los colores utilizados por la Federación Mundial de Sordociegos [6].

- a. El bastón blanco y rojo: identifica a las personas con sordoceguera
- b. El bastón verde, como instrumento de orientación y movilidad para las personas con baja visión.
- c. El bastón amarillo: Es peculiar puesto que en algunos países se utiliza como sustituto del blanco y en otros, como en Latinoamérica, del verde.

2.4.- Componentes técnicos:

Los materiales utilizan para la construcción del bastón son de fabricantes reconocidos, permitiendo así garantizar a los usuarios el producto y la durabilidad del bastón. (ver Fig. 3)

- Bastón blanco
- Batería de litio 5v
- Microcontrolador Arduino uno

- 2 sensores ultrasónicos
- Módulo vibrador
- Lector y memoria SD
- Módulo bluetooth
- Auricular
- Alarma Buzzer

Fig. 3. Componentes Técnicos



2.5.- Mercado meta. (grupo vulnerable): Todas las personas que cuentan con una discapacidad visual o de invidencia, sin embargo, está enfocado a una población más vulnerable que son las personas de escasos recursos económicos.



2.6.- Barreras y alcances para la implementación de la innovación social:

Alcances: Incrementar la seguridad del usuario invidente.

Barreras: cambio de paradigma del uso del bastón blanco, al Sensor Stick con nuevas tecnologías.

2.7.- Resultados

El bastón Sensor Stick (ver Fig.4) permitirá a los usuarios:

Reducción de Riesgos y accidentes, debido a que los sensores alertaran anticipadamente de cualquier obstáculo a nivel de piso o aéreo, considerando para cada tipo de obstáculo un tipo de vibración diferente que permita identificarlos con facilidad. Aumento en la seguridad, desplazamiento, y autonomía, permitiendo la independencia y confianza de los discapacitados visuales que lo usen, y reducirá la asistencia de terceras personas al cuidado de los invidentes.

Bajo costo, permitiendo a estratos sociales de bajos recursos acceder a esta herramienta.

Capacitación para el uso correcto del dispositivo.

Materiales de calidad y garantía del producto.

Apagar las funciones electrónicas si el usuario lo desea, esto debido a que en situaciones donde las personas tengan que desplazarse y existan muchos obstáculos o personas como

pueden ser centros comerciales, transporte colectivo metro entre otros, el usuario pueda desactivar las funciones de alerta o alarmas para poder evitar que el bastón este activándose en cada momento.

Fig. 4. Circuitos Sensor Stick



Fuente: elaboración propia

2.8.- Pruebas

El bastón Sensor Stick se ha puesto a prueba hasta el día de hoy con 2 personas con discapacidad visual, ambas personas con discapacidad total en la visión y las observaciones que han tenido con el bastón son las siguientes:

Recomendable disminuir el peso de este.

Resulta un poco difícil utilizar nuevas tecnologías sin saber usarlas, es decir necesitan familiarizarse con el producto para el mayor control en los botones.

Agiliza su desplazamiento disminuyendo el temor de encontrarse con objetos a su paso sin ser alertados previamente, mejora su movilidad y disminuyendo la necesidad de pedir apoyo a terceras personas aumentado su autonomía.

Se les capacita para el uso adecuado del bastón y se esta en constante comunicación con ellos para saber del funcionamiento de este, sin embargo, ellos dicen que llevara mas tiempo familiarizarse en su totalidad con el nuevo producto ya que estaban acostumbrados a un bastón blanco, en todo momento externan los beneficios de este nuevo bastón y lo benéfico que ha sido para ellos.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso adecuado del bastón permitirá reducir riesgos en las personas con discapacidad visual, aumentando su seguridad y confianza en su movilidad y autonomía en su desplazamiento.

Se recomienda la capacitación en el uso del bastón para evitar malos funcionamientos por el uso inadecuado del mismo.

Se pretende implementar a futuro la App de Google Maps recién salida al mercado para ayuda a invidentes, lo cual permitirá hacer aún más fácil el desplazamiento de estos

usuarios. También se considera la instalación de un GPS para mayor seguridad y seguimiento de los usuarios.

4. REFERENCIAS

- [1] CONAPRED. (2019, 10 25). *Gob.mx*. From https://www.conapred.org.mx/index.php?contenido=noticias&id=4279&id_opcion=346&op=448
- [2] Flores Hernández, M. (2010, 01). *Ciegos conquistando la ciudad de México: vulnerabilidad y accesibilidad en un entorno discapacitante*. From http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-06362012000100004
- [3] INEGI. (n.d.). *Las personas con discapacidad en México una visión censal*. From <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2014/05/inegidiscapacidad2004.pdf>
- [4] Martínez Delgado, A. D. (2012, 8). *Baston Blanco para prevenir obstáculos*. From <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/11470/1/21.pdf>
- [5] Puebla, D. d. (2019). *Boletín BUAP*. From http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/comunic/es_tudiantes_de_la_buap_disenan_baston_inteligente_SORDOCIEGOS
- [6] SORDOCIEGOS, F. M. (2019). *WFDB*. From <http://www.wfdb.eu/es/>