

PROTOTIPO DE DISPOSITIVO TIFLOTECNOLÓGICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE OBJETOS EN PERSONAS NO VIDENTES

TYPHLOTECHNOLOGICAL DEVICE PROTOTYPE FOR THE IDENTIFICATION OF OBJECTS IN BLIND PEOPLE

Ganchozo-Ormaza Erika Zoraida

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta – Ecuador

erika_ganchozo1010@hotmail.com

RESUMEN

La movilización y el desplazamiento seguro son unas de las principales carencias de personas que tienen discapacidad visual, siendo estos restrictivos y que en varios casos impiden por completo su visión. Debido a estas carencias es imprescindible recurrir a la utilización de dispositivos que permitan satisfacer de una u otra forma las diferentes necesidades de estas personas. El prototipo del dispositivo que se propone estará diseñado para ser portado en la parte inferior del antebrazo (muñeca) y cuya estructura tendrá una parte sensorística que enviará señales a un actuador que notificará mediante vibraciones al invidente, si es que existe algún obstáculo cercano a él en un ambiente externo. Además, cuenta con un lector de etiquetas de identificación por radiofrecuencia, el cual, a más de detectar, alertará la presencia de objetos cercanos mediante mensajes audibles a través de la lectura de la etiqueta RFID previamente adherida a los artefactos y/o elementos que se encuentren ubicados en un ambiente interno. La construcción del prototipo tiflotecnológico, permitirá que personas con discapacidad visual puedan desplazarse con mayor independencia y seguridad evitando colisiones con los objetos que lo rodean.

Palabras clave: prototipo, dispositivo tiflotecnológico, identificación objetos, personas no videntes.

ABSTRACT

Mobilization and safe movement are one of the main shortcomings of people with visual disabilities, these being restrictive and, in several cases, completely

preventing their vision. Due to these deficiencies, it is essential to resort to the use of devices that allow satisfying in one way or another the different needs of these people. The prototype of the proposed device will be designed to be carried in the lower part of the forearm (wrist) and whose structure will have a sensory part that will send signals to an actuator that will notify the blind by vibrations, if there is an obstacle near it. in an external environment. In addition, it has a radio-frequency identification tag reader, which, in addition to detecting, will alert the presence of nearby objects through audible messages through the reading of the RFID tag previously attached to the artifacts and / or elements that are located in an internal environment. The construction of the typhlotechnological prototype will allow people with visual disabilities to move with greater independence and safety, avoiding collisions with the objects that surround it.

Keywords: prototype, typhlotechnological device, object identification, blind people.

1. INTRODUCCIÓN

El desplazamiento y la movilización insegura son unos de los principales problemas que se presentan en personas que tienen discapacidad visual, esto en varias ocasiones conlleva a que estén constantemente propensos a sufrir algún tipo de accidente; es por esta razón que ha surgido el interés en realizar un prototipo de un dispositivo tiftológico, con la finalidad de reducir estos riesgos y proporcionarles una mejor calidad de vida.

En este trabajo se diferencia las necesidades y dificultades que padecen las personas videntes, para lo cual se toma como lugar de investigación la “Asociación de Invidentes San Pablo de Manta”.

Las personas que poseen discapacidad visual tienen el problema de desplazamiento inseguro y su dificultad para percibir la ubicación de objetos en su entorno, lo que suele ocasionar distintos tipos de accidentes. Este problema se presenta tanto en ambientes internos y externos. En ambientes internos en la percepción e identificación de objetos que podrían presentarse en el entorno de

la persona invidente y en ambientes externos la percepción de cualquier obstáculo que se pueda encontrar a su alrededor.

Actualmente existen tecnologías de apoyo a las personas con discapacidad visual con el fin de favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa; a todo este conjunto de tecnologías se le denomina Tiflotecnología. El problema, sin embargo, es que las personas con discapacidad visual no cuentan con las facilidades de acceder a los beneficios que ofrecen los dispositivos tiflotecnológicos ya sea por la inexistencia de aquellos o por su alto costo en el mercado. En otros casos también se debe a la falta de información que se les proporciona a estas personas sobre la existencia de los dispositivos, su uso y manipulación.

Por todo lo anterior, interesa, diseñar y construir un prototipo de dispositivo tiflotecnológico, mediante la aplicación de módulos programables para ayudar a personas con discapacidad visual, en la detección e identificación de objetos aledaños en ambientes interno y externos.

2. METODOLOGÍA

Se empleó los métodos de observación e interrogación. Se trata de una investigación de análisis documental. Se encuestó a 10 personas con discapacidad visual pertenecientes a la “Asociación de Invidentes San Pablo de Manta”.

2.1. Tiflotecnología

A decir de Berrocal (2003) la tiflotecnología es el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar a los ciegos y deficientes visuales los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología con el fin de favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa.

Equipos adaptados para solucionar problemas en personas con discapacidad visual.

Son aquellos equipos que no han sido diseñados específicamente para este colectivo, por lo que se necesita incorporar algún programa para que puedan ser usados por personas con diversidad funcional visual. Gracias a estas adaptaciones el usuario sólo tendrá que conocer el aparato que está utilizando y los distintos comandos del programa que le proporcione la adaptación.

La principal ventaja de usar este tipo de equipos es que cuando se tiene cualquier problema siempre se puede solicitar ayuda a cualquier persona, debido a que ésta siempre podrá echar un vistazo a la pantalla y resolverlo.

2.2. Los programas de ordenador

El ordenador es sin duda el equipo para el que se han desarrollado más adaptaciones. A continuación, se enumeran los distintos programas existentes según las necesidades que cubran.

- Lectores de pantalla.
- Magnificadores de pantalla.
- Navegadores de internet parlantes.
- Reconocimiento de textos impresos OCR parlantes.
- Conversores Braille.
- Anotadores parlantes.

2.3. Los programas para smartphone y tablets

Existen otros equipos para los que se han desarrollado magnificadores y lectores de pantalla. La empresa española code Factory ha desarrollado los siguientes productos:

- Mobile speak. Lector de pantalla para teléfonos móviles.
- Mobile magnifier. Magnificador de pantalla para teléfonos móviles.
- Mobile speak pocket. Lector de pantallas para PDAs que utilicen

2.4. Windows Mobile

Además, existe otro lector de pantalla para teléfonos móviles denominado Talks, aunque es únicamente para la plataforma Symbian y para terminales con teclado, ya que las pantallas resistivas no ofrecen precisión de gestos. Es

necesario mencionar la inclusión del Voice Over de Apple en sus terminales táctiles a partir del modelo 3GS, que los hace cien por cien operativos para personas ciegas y con baja visión gracias a una serie de gestos que permiten interactuar con el terminal y utilizar la totalidad de sus funciones.

2.5. Discapacidad Física

La discapacidad física se puede definir como una desventaja, resultante de una imposibilidad que limita o impide el desempeño motor de la persona afectada. Esto significa que las partes afectadas son los brazos y/o las piernas (Telecentros para todos, s.f.).

2.6. Discapacidad visual

Se puede considerar discapacitada visual la persona que está privada de la capacidad de ver, en parte o totalmente. Según el American Foundation for the Blind, se considera ceguera la acuidad visual de 6/60 o menos en el mejor ojo con corrección apropiada, y una restricción del campo visual menor de 20 grados, caracterizando la "visión de túnel"; la fracción 6/60 significa que la persona necesita de una distancia de seis metros para ver lo que normalmente vería a sesenta metros (Unidad politécnica salesiana, s.f.).

2.7. Mikrobasic Pro para Pic

MikroBasic PRO para PIC es un compilador BASIC con todas las características para microcontroladores PIC de Microchip. Está diseñado para desarrollar, construir y depurar aplicaciones embebidas basadas en PIC. Este entorno de desarrollo cuenta con una amplia variedad de características tales como: una sintaxis BASIC fácil de aprender, IDE fácil de usar, un código muy compacto y eficiente, muchos equipos y bibliotecas de software, la documentación completa, el simulador de software, un depurador de hardware, la generación de archivos COFF, etc. Además, incluye muchos ejemplos prácticos que permiten un rápido inicio en la programación de microcontroladores PIC.

Popular lenguaje básico de programación es la mejor opción para los principiantes debido a la sencilla sintaxis y código claro (Microe).

2.8. Microcontroladores

Un microcontrolador es un circuito integrado que en su interior contiene una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos. Estas partes están interconectadas dentro del microcontrolador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora, así, un microcontrolador es una microcomputadora completa encapsulada en un circuito integrado.

3. RESULTADOS

El 60% de las personas con discapacidad visual que fueron encuestadas, desconocen de dispositivos que les permita una movilización segura, generando con ello, que intervengan terceras personas para garantizar un mejor desplazamiento, mientras que un 40% aseguran tener los indicios necesarios sobre los tipos de dispositivos que permiten una movilización segura.

El 100% de las personas con discapacidad visual que fueron encuestadas, tuvieron accidentes en una o varias ocasiones, ya sean graves o leves, debido que al poseer esta discapacidad tienen muchas dificultades de movilización.

El 70% de los encuestados necesitan que intervengan terceras personas para poder desplazarse de un sector a otro, requiriendo alguien de confianza o personal calificado que puedan brindar estos servicios de ayuda, mientras que un 30% de los encuestados indicaron que pueden moverse por sí solos.

El 100% de los encuestados está de acuerdo en que hace falta mayor interés en emplear la tecnología como herramienta para brindar solución a problemas de movilización.

Al 100% de los encuestados coincidieron que le gustaría utilizar un pequeño dispositivo en la muñeca de su mano, que les permita de alguna manera un desplazamiento más seguro.

El 100% de las personas con discapacidad visual que fueron encuestadas concordaron que harán uso del dispositivo tanto en ambientes internos como

externos, que les brinde una movilización más segura, ya que el principal inconveniente en estos casos es la total inseguridad que sienten al momento de realizar alguna actividad. Mientras que el 0% respondió que no les gustaría.

Al 100% de los encuestados les gustaría que el dispositivo fuera diseñado con un tamaño reducido y de fácil utilización.

El 90% de las personas con discapacidad visual encuestadas, supieron indicar que las alertas ante un objeto sean emitidas por medio de sonidos y vibraciones, dando como resultado que la persona pueda tomar una mejor decisión ante la alerta emitida. Tan solo el 10% supieron indicar que las vibraciones serían un excelente medio de alerta ante cualquier objeto.

El 70% de las personas con discapacidad visual mencionaron que darían un constante uso al dispositivo, ya que ellos se ven en la necesidad de contar con algún medio que ayude en su movilización, esto se da únicamente en las personas que aún no están adaptadas al uso de la tecnología. Mientras que el 30% restante supo indicar que usarían el dispositivo en ciertas ocasiones, esto se podría deber a la falta de recursos para la adquisición, uso y mantenimiento del dispositivo.

Al 90% de los encuestados les gustaría que el dispositivo les alerte tanto en ambientes internos como externos, mientras que el 10% indicó que solo en ambientes externos.

4. DISCUSIÓN

Considerando la información tabulada, se determinó que todos los encuestados coincidieron que le gustaría contar y utilizar un dispositivo en la muñeca de su mano, que les permita de alguna manera un desplazamiento más seguro. Adicionalmente que el dispositivo sea desarrollado a tamaño reducido y de fácil utilización.

La mayoría de las personas con discapacidad visual que fueron encuestadas, expresaron que las alertas que emita el dispositivo lo haga tanto en ambientes internos como externos, ya que, gran parte de esta comunidad al

tener esta discapacidad, optan por tener sus propios negocios desde la comodidad de su hogar sin perjudicar el trabajo de terceros, mientras que un reducido porcentaje indicaron que las alertas deberían de emitirse en ambientes externos, ya que, hay un pequeño porcentaje de discapacitados que suelen laborar en empresas o instituciones.

En base a las respuestas de las personas con discapacidad visual, se determinó dar una solución a los problemas identificados en relación a las dificultades de desplazamiento de las personas con discapacidad visual para lo cual se propuso la construcción de un prototipo de dispositivo con funcionalidad para ambientes internos y externos.

Este prototipo se desarrollará con dos tipos de usabilidad y de funcionalidad, permitiendo hacer uso de él en ambientes internos y externos. La funcionalidad en ambientes externos consiste en detectar objetos que obstaculicen el correcto desplazamiento de las personas con esta discapacidad por medio de la implementación de un sensor ultrasónico. Lo que corresponde a funcionalidad en ambientes internos consiste así mismo en detectar objetos los cuales estarán previamente etiquetados con una tarjeta, gracias a esto, podrá identificarlo por medio de un lector de tarjetas con la tecnología RFID.

El prototipo del dispositivo cuenta con la programación correspondiente en el microchip 16F886, por lo cual podrá realizar las funciones antes mencionadas, luego de ello podrá enviar una señal al usuario respectivamente del escenario en el cual se encuentre (interno o externo). La señal en ambientes externos será a través de un buzzer y un motor de vibración y en los ambientes internos se contará con un módulo SD para así reproducir un audio pregrabado correspondiente al objeto identificado. La Imagen 3 muestra el dispositivo diseñado ya en funcionamiento y en la Ilustración 9 se muestra el diagrama electrónico del mismo.

5. CONCLUSIONES

Se realizó una investigación de la literatura relacionada a los diferentes tipos y clasificación de discapacidades, número de afectados según el CONADIS y las principales necesidades que existen en las personas con discapacidad visual. Adicionalmente se revisaron proyectos orientados a este segmento de la población, lo que permitió conocer las funcionalidades y características de las tecnologías aplicadas hacia este grupo, sirviendo de guía en el diseño y construcción del prototipo resultante de este trabajo de titulación.

Se hizo el correspondiente estudio sobre las propiedades del microcontrolador 16f886, además se analizaron y examinaron sus características particulares; del mismo modo se estudió el software compilador MikroBasic PRO for PIC, actividad importante para realizar una correcta programación del PIC.

Se diseñó y construyó un prototipo de dispositivo tiflotecnológico, que detecta los objetos que se presentan a un metro de distancia, emitiendo dos tipos de señales: sonido y vibración; cuando trabaja en ambientes externos. Además, detecta e identifica por medio de la tecnología RFID los objetos que están previamente asignados por una tarjeta de identificación, el cual una vez que la detecta emite una señal de audio pregrabada del objeto identificado, contando con salida por bocina y por audífonos.

Una vez que el prototipo fue desarrollado se hicieron las pruebas respectivas a los miembros activos de la “Asociación De Invidentes San Pablo De Manta”, con su utilización en ambientes internos y externos lo que permitió que estas personas con discapacidad visual, a través de las señales de audio emitidas por el dispositivo pudieran detectar objetos, que a su vez evitarán accidentes y lograron tener un desplazamiento seguro.

Tabla 1. Herramientas de hardware usados en el desarrollo del prototipo.

Componente	Uso
Microcontrolador PIC 16F886	Microcontrolador en el que se guardará toda la programación.
Control Servo I&T 01	Módulo principal en el cual se colocará el microcontrolador.

Sensor ultrasónico HC SR04.	Sensor por medio del cual se detectarán los obstáculos en el ambiente externo.
Programador PIC I&T 04	Permitió la programación del PIC con el programado hecho en MikroBasic pro for PIC.
Módulo buzzer I&T.	Emite sonido agudo continuo al detectar objetos en ambientes externos.
Motor de vibración.	Emitirá señal de vibración al detectar objetos en ambientes externos.
Módulo lector RFID I&T	Lector de tarjetas Magnéticas, detecta el objeto al contacto cercado de 5 centímetros.
5 Tarjetas TAGS RFID	Tarjetas magnéticas colocadas en los objetos.
SD Card 1Gb.	Tarjeta donde se almacenarán los audios para identificar los objetos
Módulo USB-SD MP3.	Módulo encargado de reproducir los audios, almacenados en la SD card.
Circuito Amplificador, bocina, batería de litio.	Salida del audio almacenado en la tarjeta SD.
Socket Jack para audífonos.	Permite conectar audífonos para la salida del audio almacenado en la tarjeta SD.
Mini Switch Eléctrico De 2 Posiciones.	Permitirá el encendido y apagado del prototipo.
1 Conmutador de palanca pequeño 3P 1C	Permitirá cambiar el tipo de ambiente en el que trabajará (interno o externo).
Cables Jumper PC	Permite realizar la interconexión entre los componentes.
Portapilas plástico de 4 pilas AA	Alimentador de voltaje para el funcionamiento del prototipo.
Tela de Neopreno	Elaboración del guante.
Cable Jack 3.5mm macho-macho	Conexión del amplificador con el conector Jack 3.5mm hembra.
Caja de madera de boya	Se usó para implementar varios componentes en su interior.
Pegamento UHU	Pegamento usado para forrar la caja de madera con la tela de neopreno.

Tabla 2. Herramientas de software usados en el desarrollo del prototipo.

HERRAMIENTAS	USO
Mikrobasic PRO for PIC	Compilador con el cual se desarrolló, construyó y se depuró la aplicación basada en el microcontrolador 16F886.
AccessPort 1.29	A través de esta herramienta se logró identificar cada una de las tarjetas RFID.
PICKit 2 v2.61.00	Permitió cargar el programa al microcontrolador 16F886.

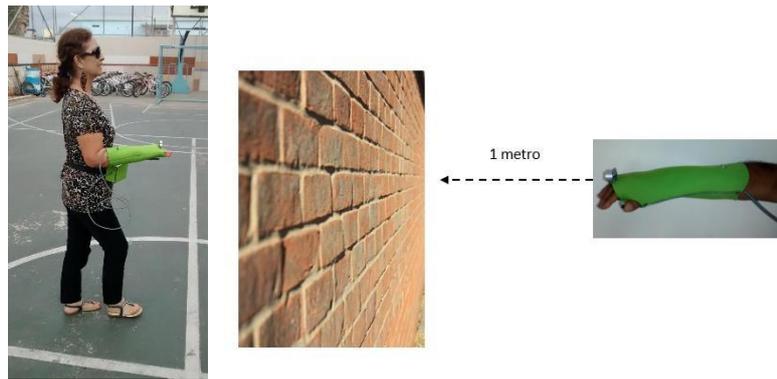


Figura 1. Pruebas de satisfacción realizadas en ambientes externos.

REFERENCIAS

- Berrocal, M. M. (2003). Junta de Andalucía. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/caidv/interedvisual/icv/tiflotecnologia_y_material_tiflotecnico_mym.pdf
- Curso Pic Mikrobasic. (s.f.). <https://sites.google.com/site/cursopicmikrobasic/introduccion-a-mikrobasic>
- Definición.de. (s.f.). <http://definicion.de/prototipo/>
- EcuRed. (s.f.). http://www.ecured.cu/index.php/Hardware_libre
- Electronica estudio. (s.f.). <http://www.electronicaestudio.com/microcontrolador.htm>
- Electronicos Caldas. (s.f.). <http://www.electronicoscaldas.com/microcontroladores-pic/598-microcontrolador-pic-pic16f886-isp.html>
- Galeon. (s.f.). <http://microcontroladores-e.galeon.com/>
- Gonzalez, K. (2012). Discapacidad Visual. <http://discapacidadvisualkiara.blogspot.com/>
- Iberwave. (s.f.). Tipos de sistemas. <http://www.iberwave.com/tiposdesistemas.html>
- Telecentros para todos. (s.f.). http://saci.org.br/?IZUMI_SECAO=202&IZUMI_IDIOMA=es