

BASTÓN ULTRASÓNICO, AVANCES

Ing. Yesid E. Santafe Ramon

Instituto de Investigación y Desarrollo de Tecnologías de Avanzada, Universidad de Pamplona,
Pamplona Colombia, yesidsantafe@unipamplona.edu.co

Ph.D Aldo Pardo García

Instituto de Investigación y Desarrollo de Tecnologías de Avanzada, Universidad de Pamplona,
Pamplona Colombia, apardo13@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Actualmente el uso de transductores o sensores se ha tornado muy común en nuestras actividades diarias como lo son la industria el comercio y actividades domesticas facilitando las acciones realizadas en cada área. En este artículo se presentan algunos de los resultados obtenidos con los prototipos de bastón Ultrasónico donde se pretende que las personas invidentes pueden lograr una mejor ubicación de los posibles obstáculos que se presenten en su trayectoria.

Palabras claves: Tiflotecnología, ultrasonido, Invidente

ABSTRACT

At the moment the use of transducers or sensors has become very common in our daily activities as the commerce and activities domestic servants facilitating the conducted battles in each area are it the industry. In this article some of the results obtained with the prototypes of Ultrasonic cane appear where it is tried that the blind person can obtain one better location of the possible obstacles that appear in their trajectory.

Keywords: Tiflotecnología, ultrasound, blind person

1. INTRODUCCION

El proyecto buscaba mejorar el prototipo diseñado en nuestra institución el cual detecta obstáculos con superficie plana pero a una distancia relativamente cercana (40cms) .Ya que el dispositivo esta diseñado para personas invidentes, requeriremos de la colaboración de estos, para probar el dispositivo y así determinar con certeza, si el aparato le brinda todas las características que se esperaban, de esta forma también observar hasta que punto el individuo se adapta al dispositivo y que grado de seguridad y confiabilidad le ofrece. Como este proyecto pretende ofrecer a la comunidad invidente de nuestra región una herramienta tiflotécnica, es decir el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a brindar a los ciegos y deficientes visuales los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología. Esta ayuda técnica se convierte en mediadora entre la persona con problemas de visión y su entorno, ya que sirve para estimular procesos de movilidad y orientación en niños invidentes y con un trabajo progresivo con el usuario, hacer que dicha tecnología se incorpore a sus tareas diarias. Y además brindarle una herramienta tiflotécnica autónoma, que este al alcance de la comunidad invidente del Norte de Santander dicha herramienta dará más comodidad y un mayor alcance de exploración al usuario.

2 MARCO CONCEPTUAL

La tecnología en la integración social ha sido reconocida expresamente en una serie de normas, planes y recomendaciones de los organismos internacionales y ha comenzado desde hace algunos años a nivel nacional. El campo de las Tecnologías de la Rehabilitación (TR) configura un sector tecnológico que agrupa a todas aquellas áreas científico-técnicas que pueden aportar soluciones a los problemas de la Accesibilidad, entendida ésta de manera integral.

La Accesibilidad se puede considerar como el resultado de la aplicación de conocimientos al: Diseño y desarrollo de dispositivos, sistemas, productos o servicios; Diseño arquitectónico y urbanístico; Desarrollo de *software*. Donde se buscan soluciones técnicas para el conjunto de la población y especialmente para aquellas personas que por razón de una o varias limitaciones funcionales ven reducidas sus posibilidades de participación activa y real en la vida social y económica. En Colombia según el censo de 1993 e informe de 2004 sobre la población con discapacidad se muestra en la siguiente tabla pero debido a la situación del país e incluyendo las personas de tercera edad las cifras deben ser superiores.

Table 1: Población con Discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD	PORCENTAJE
Ceguera	34,47
Sordera	24,85
Mudez	6,06
Retraso o deficiencia mental	16,62
Parálisis o pérdida miembros superiores	8,91
TOTAL POBLACIÓN CONDISCAPACIDAD 593.618	
SEGÚN ESTADISTICAS SEGÚN CENSO DE 1993 INFORME DISCAPACIDAD EN LATINOAMÉRICA 2004	

3 DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

En este proyecto se desarrolla un prototipo electrónico portátil, capaz de explorar un espacio físico mediante el uso de transductores ultrasónicos, para lograr una colocación de los posibles obstáculos que se puedan presentar en la trayectoria de una persona invidente.

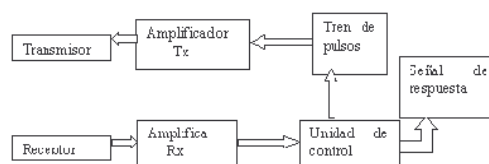


Figure 1: Diagrama de Bloques

Este instrumento utiliza un sistema de medición por sonar que le permitirá conocer la distancia que hay entre el prototipo y un posible obstáculo, generando una señal audible que varía su frecuencia en función de la distancia medida, la cual será escuchada mediante un auricular.

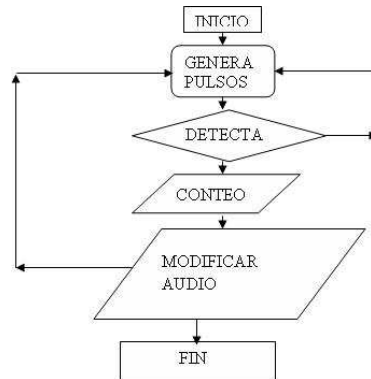


Figure 2: Diagrama de Flujo del Prototipo

Los parámetros de funcionalidad del dispositivo se basaron en la teoría referente a la propagación de las ondas de ultrasonido, teniendo en cuenta su velocidad de propagación mientras la onda viaja desde el emisor y encuentra el obstáculo. Dicho obstáculo hace que la onda rebote y llegue nuevamente al receptor.

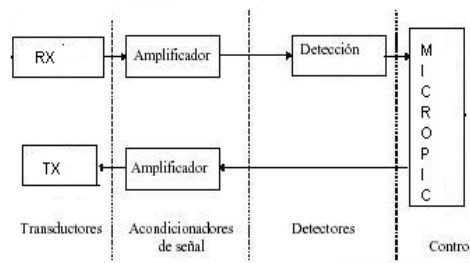


Figure 2: Funcionamiento del Prototipo

Partiendo de dicho principio el dispositivo genera la señal a una frecuencia requerida por el transductor y al momento de encontrar el obstáculo el dispositivo crea una señal audible que advierte de la presencia del obstáculo modificando la frecuencia de la señal audible dependiendo de la distancia a la cual se encuentre el obstáculo, de esta manera la persona logra una ecolocación de los obstáculos presentes en su trayectoria y soslayar el obstáculo para proseguir con su trayectoria.



Figure 2: Funcionamiento del prototipo

La siguiente tabla muestra las características del primer prototipo donde :

Se pudo determinar las especificaciones técnicas del prototipo como lo fueron frecuencia de operación de 40Khz y un alcance máximo de aproximadamente 40 cms, debido al primer sensor.

El programa diseñado en el microcontrolador cumplió favorablemente con los requerimientos establecidos.

Tiempo de Respuesta
 Generación señal Ultrasónica.

Table 2: Características Prototipo 1

Frecuencia de operación	40khz
Alcance máximo	Aproximadamente 40 centímetros
Nivel de voltaje	18 voltios dc
Transmisor	40khz
Receptor	40khz
Tiempo de respuesta	< 20ms
Error	+ - 10 %
Peso del prototipo	300gr
Largo del prototipo	14.5cms
Ancho	3cms
Alto	3.5cms
Largo de Auricular	50 cms
Frecuencia de operación	40khz

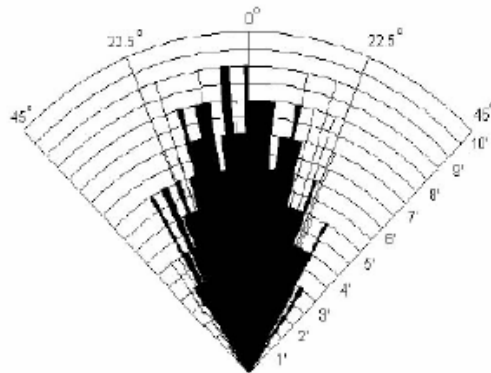


Figure 3: Funcionamiento Sensor

Una de las mejoras realizadas al prototipo2 fue la adquisición de un nuevo sensor que se ajustara a los criterios de diseño concernientes a alcance máximo y su ángulo de incidencia como se aprecia en la fig.2.

Table 3: Características Prototipo 2

Alcance máximo	Aproximadamente 250 centímetros
Nivel de voltaje	9 voltios dc
Transmisor	40khz
Receptor	40khz
Tiempo de respuesta	< 20ms
Error	+ - 1 %
Peso del prototipo	250gr
Largo del prototipo	10.5cms

Ancho	3cms
Alto	3.5cms
Largo de Auricular	50 cms
Frecuencia de operación	40khz

4. RESULTADOS

Las pruebas realizadas al primer prototipo se basaron únicamente en laboratorio; comprobando la teoría del sonar frente a distintos objetos, ya que por razones de seguridad la distancia que alcanzaba era muy corta y se colocaba en riesgo a la persona que lo estuviese probando, por esta razón no se realizaron pruebas de campo.

En las siguientes figuras se pueden apreciar las pruebas de campo realizadas con algunos de las personas de la *Asociación de Ciegos de Norte de Santander en la ciudad de Cúcuta*, para el prototipo2. Durante estas pruebas los invidentes comentaron sobre las ventajas y desventajas del prototipo y dieron sus sugerencias para mejoras en un posterior prototipo.



Figure 4: Prueba con Invidentes



Figure 5: Prueba con Invidentes

Entre las ventajas que se encontraron podemos destacar el interés por ofrecerles una tecnología que les ayude a protegerse de ciertos obstáculos que no pueden encontrar con el tradicional bastón. Y a demás resaltan el interés que se ha tenido por haberlos tenido en cuenta.

Las desventajas que le encontraron tenían que ver como por ejemplo el accesorio que va al oído por que sentían que las personas tal vez les adicionara una discapacidad más y percibieran que eran sordo-ciegos.

5. CONCLUSIONES

Se logro elaborar y probar un segundo prototipo con la colaboración de personas invidentes.

El alcance máximo que se obtuvo en las pruebas de campo fue de 2.50metros.

Una de las principales sugerencias por parte de los invidentes era de comenzar la pruebas con los niños invidentes ya que los están comenzando a superar su discapacidad y pueden llegar a familiarizarse más rápido con el dispositivo que aquellas personas que llevan años con dicha discapacidad.

Aunque las personas invidentes apoyan el uso de tecnología ya que no se sienten relegados con los continuos avances en esta área, son un poco reacios a cambiar su tradicional bastón debido al dominio y destreza que poseen, les brinda confianza y seguridad.

Por esta razón el trabajo y seguimiento con la utilización del prototipo será lento y progresivo mientras las personas se logran familiarizar con el dispositivo.

REFERENCIAS

- Angulo Uscategui, “Aplicaciones de los Microcontroladores Microchip”, Editorial Mc Graw Hill
- Kaufman Milton, Seidman, Arthur, “Electrónica Moderna Practica”, Editorial Mc GRAW Hill impreso en Colombia 2001
- Santafe Y, Pardo A. Gonzalez M. “Diseño del Sistema de detección de Obtáculos por sonar ultrasónico para personas invidentes Bastón Ultrasónico”, Ponencia II Congreso Colombiano de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica. Octubre 2005 (Prototipo1).
- Millman, Jacob Microelectrónica Circuitos y Sistemas Analógicos y Digitales Editorial Hispano Europea España
- Van Hoover, M. (2002). Interview, 7 August 2002.
- “Estudio para el establecimiento de estándares de acreditación de prestadores de servicios de salud de habilitación y rehabilitación para personas con discapacidad física, mental, cognitiva o sensorial en el territorio nacional” Ministerio de la Protección social marzo de 2004.
- Informe Discapacidad en Latinoamérica 2004.
- www.discapacidadcolombia.com
- Organización Panamericana de la Salud
- www.paho.org/default_spa.htm
- www.once.com
- http://espacio_ya.com
- <http://charla4.htm>
- <http://www.SuperRobotica.com>
- <http://www.ia.csic.es/Ultrasonidos/ultrasonidos.htm>: Página del CSIC dedicada a los ultrasonidos.
- <http://www.national.com/catalog/>: Web de National Semiconductors. Descripciones de todo tipo de sensores.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editors no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.