



ULTRASONIC-VIEW

Junuen Arely Ramos ^a, Karla Paola Herrera ^a, Maritza Mendoza Toxqui ^a.

^aColegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Puebla plantel Cholula
yunuen.002@gmail.com, karla_herrera.08@outlook.com, marymdza18@gmail.com,

RESUMEN

Las personas con esta discapacidad son dependientes de algo o de alguien, llegando a sentirse deprimidos por miedo de salir a las calles, porque su vida corre ciertos peligros, ya que ellos (a) viven en un mundo en el que todo lo tocan o imaginan.

Cuando pierden la vista, los ojos siempre están hacia arriba, lo cual es un reflejo condicionado de la memoria visual porque están recordando constantemente e imaginando.

Se buscaron varios tipos de soluciones, inclinándose por aquella basada en la ecolocalización, que es un sistema de ubicación a distancia por sonido, utilizado por algunos animales como los murciélagos y los delfines, parecido también al funcionamiento del sonar de un submarino.

Así surge el bastón **ULTRASONIC- VIEW** con sensores ultrasónicos para personas con discapacidad visual; el cual es un dispositivo electrónico que busca reducir los riesgos en la vida de una persona que padece deficiencia visual, previniendo choques con obstáculos en su caminar diario evitando accidentes y golpes utilizando ultrasonidos, los cuales son procesados por una placa de microcontrolador.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, uno de los problemas físicos con los que ha tenido que lidiar el ser humano, ha sido con la pérdida de la visión, este sentido es considerado el más indispensable porque es el que nos brinda una perspectiva clara del mundo que nos rodea, así que, para un ser humano, vivir con estas limitaciones (en este caso, el no poder ver) resulta realmente difícil y complicado, esta problemática la pueden encontrar los invidentes en la calle, casa, escuela, etcétera; que son los lugares en los que comúnmente se desplazan.

Las personas con esta discapacidad son dependientes de algo o de alguien, llegando a sentirse deprimidos por miedo de salir a las calles, porque su vida corre ciertos peligros, ya que ellos (a) viven en un mundo en el que todo lo tocan o imaginan.

Cuando pierden la vista, los ojos siempre están hacia arriba, lo cual es un reflejo condicionado de la memoria visual porque están recordando constantemente e imaginando.

Se buscaron varios tipos de soluciones, inclinándose por aquella basada en la ecolocalización, que es un sistema de ubicación a distancia por sonido, utilizado por algunos animales como los murciélagos y los delfines, parecido también al funcionamiento del sonar de un submarino.

Así surge el bastón **ULTRASONIC- VIEW 3** con sensores ultrasónicos para personas con discapacidad visual; el cual es un dispositivo electrónico que busca reducir los riesgos en la vida de una persona que padece deficiencia visual, previniendo choques con obstáculos en su caminar diario evitando accidentes y golpes utilizando ultrasonidos, los cuales son procesados por una placa de microcontrolador.



TEORÍA

La discapacidad visual casi siempre remite nuestra mente a pensar en alguien que no ve y a sentir una consideración muy especial hacia él. Sin embargo es muy importante aprender a reconocer que existe otro rango de discapacidad visual en el cual se encuentran ubicados niños, jóvenes y adultos con baja visión que les impide beneficiarse de la estimulación normal (visual en un 85%) y que las implicaciones de su discapacidad, sea total o no, pueden volverse relativas implementando para ellos una propuesta individual, basada tanto en programas educativos como en áreas específicas, según el grado de la discapacidad, propuesta que debe ser compartida y apoyada por los diferentes contextos en que se desenvuelve.

Durante el proceso de armar los dispositivos (bastón y visera con sensores ultrasónicos) se llevó a cabo mediante principios matemáticos y físicos que permitieron obtener datos importantes en su elaboración.

Funciones trigonométricas

La **trigonometría**, enfocada en sus inicios solo al estudio de los triángulos, se utilizó durante siglos en topografía, navegación y astronomía.

Etimológicamente, trigon significa triángulo, y metron, medida. Por lo tanto, trigonometría se puede definir como "medida de triángulos".

Para establecer las razones trigonométricas en dicho dispositivo se buscó la manera de obtener la abertura en centímetros en que el sensor ultrasónico detecta obstáculos, se tomaron en cuenta los datos para un uso eficiente: de acuerdo al ángulo de apertura (15°), distancia del bastón al obstáculo a detectar (2 metros).

La resolución fue mediante la función tangente.

$$\tan 7.5^\circ = \frac{2m}{x}$$

$$\tan 7.5^\circ (2 \text{ m}) = x$$

$$(0.1316) (2m) = 0.2632 \text{ m}$$

$$(0.2632 \text{ m}) (2) = .5264 \times 100 = 52.64 \text{ cm.}$$

Ultrasonido

En física ultrasonido es onda acústica que no puede ser percibida por el hombre por estar en una frecuencia más alta de lo que puede captar el oído. Este límite se encuentra aproximadamente en los 20 KHz. En cambio otros animales, como murciélagos, delfines y perros, logran oír estas frecuencias, e incluso utilizarlas como radar para orientarse y cazar.

Los ultrasonidos, son utilizados tanto en aplicaciones industriales (medición de distancias, caracterización interna de materiales, ensayos no destructivos y otros).

Sensores

Los sensores de ultrasonidos son detectores de proximidad que trabajan libres de roces mecánicos y que detectan objetos a distancias que van desde pocos centímetros hasta varios metros. El



sensor emite un sonido y mide el tiempo que la señal tarda en regresar. Estos reflejan en un objeto, el sensor recibe el eco producido y lo convierte en señales eléctricas, las cuales son elaboradas en el aparato de valoración. Estos sensores trabajan solamente en el aire, y pueden detectar objetos con diferentes formas, colores, superficies y de diferentes materiales.

El bastón y la visera constan de un sensor ultrasónico que dependiendo a sus características realiza la función de detectar obstáculos a distancia, por lo que es necesario saber el tiempo en el que este tarda en realizar dicha función.

Características Principales del Sensor HC-SR04

El sensor ultrasónico HC-SR04 es un detector de proximidad funciona mediante la transmisión de una ráfaga de ultrasonido en una frecuencia muy por encima del rango auditivo humano y provee un pulso de salida, el cual corresponde con el tiempo requerido por el eco (rebote) para retornar hasta el sensor sin necesidad de que este tenga contacto físico con el objeto y ofrece la posibilidad de detectar objetos frágiles desde pocos centímetros hasta 6 metros. El sensor emite un sonido y mide el tiempo que la señal tarda en regresar, estos reflejan en un objeto, el sensor recibe el eco producido y lo convierte en señales eléctricas

Características: Rango: 2 cm a 3 m, LED indicador de ráfaga que muestra la actividad del sensor, Interfaz bidireccional por pulso, en un único pin de E/S para comunicación con microcontroladores TTL (5V) o CMOS (3.3V)

El HC-SR04 es un sensor ultrasónico de bajo costo que no sólo puede detectar si un objeto se presenta, como un sensor PIR (Passive Infrared Sensor), sino que también puede sentir y transmitir la distancia al objeto.

Velocidad del sonido

Cuando se contacta el sensor ultrasónico al bastón es necesario obtener el tiempo en el que se Tarda en rebotar el sonido, (dependiendo de la distancia a la que está programado para que detecte obstáculos).

Sabiendo que existe una fórmula (Velocidad=distancia / tiempo) para obtener el tiempo en el que tarda y teniendo en cuenta que la velocidad del sonido es de 343 m/s.

$$v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{2m}{343 \text{ m/s}} = 0.0058 \text{ s}$$



PARTE EXPERIMENTAL

En nuestra primera fase de proyecto con lo primero que trabajamos fue con una placa protoboard, en la cual fueron conectados cables de datos junto con leds indicadores de distancia, en esa misma se conectó la placa Arduino uno, previamente programada y en ella se colocó el sensor ultrasónico. Nuestros resultados fueron de gran satisfacción ya que logramos observar cómo podríamos mejorar nuestro prototipo, obviamente buscar una placa más pequeña para poder emplearlo en nuestro bastón.

Posteriormente implementamos los conocimientos para poder realizar el prototipo con una placa más pequeña como en lo antes mencionado, para esto utilizamos la placa Arduino Nano en donde todos los cables de datos estaban correctamente colocados, ya que teníamos un diagrama y habíamos realizado diversas pruebas, al principio nos funcionó excelente, y conforme paso el tiempo y tomar datos del funcionamiento, descubrimos que nuestra pila tuvo ciertos daños como calentamiento excesivo y finalmente se quemó, lo cual nos hizo pensar que no era viable trabajar con la placa Arduino Nano, hubo complicaciones al principio de su programación y nos dimos cuenta que no íbamos a encontrar una solución a estos problemas presentados, así que decidimos rechazar esta placa a pesar de que ocupaba menos espacio y quedaba perfectamente para nuestro dispositivo.

Finalmente en esta tercera etapa decidimos continuar desarrollando nuestro dispositivo pero esta vez con la placa Arduino Uno, ya que la habíamos probado su funcionamiento en la primera etapa, así que se nos hizo de fácil manejo continuar con esta, verificamos que no tenemos problemas con la pila y tampoco con la programación, como en la placa anterior, de igual manera se trabajara para nuestra visera con esta misma placa, de esta manera obtuvimos perfectos resultados.



Figura 1 Prototipo.



Los elementos utilizados en nuestro prototipo son utilizados en la nueva tecnología dando un giro innovador ya que se utilizaron microcontroladores y sensores de plataforma libre.

En el aspecto financiero los resultados que obtuvimos reflejan que el prototipo **ULTRASONIC-VIEW F3** que se elaboro es económico por el costo de sus elementos, y accesorios comparado con la utilidad y uso al que se le va a destinar.

En cuanto a costo rendimiento y tamaño se obtuvieron los siguientes resultados, seleccionando al Arduino Uno como la mejor opción para ensamble del dispositivo como se muestra en la siguiente tabla.

CONCLUSIONES

Se probaron solo 5 dispositivos, los cuales fueron puestos a prueba en 30 personas invidentes a las cuales les pareció un dispositivo útil y sencillo en su uso, de igual modo hicieron la observación de colocar pilas recargables que duraran un poco más de 15 días y recargables. De igual manera mejorar la sensibilidad de forma que fuese variable para que se adaptara a las necesidades de cada persona. Tuvo un grado de aceptación del 75% y una eficacia del 90% dentro del rango programado de detección.

Así mismo, las personas que lo utilizaron convinieron en que debíamos solicitar apoyo gubernamental para seguir desarrollando el prototipo con nuevas características, para así donarlo a instituciones que así lo requirieran o bien que las personas pagaran un porcentaje y el otro costo fuera apoyado por el estado.

BIBLIOGRAFÍA

1. CASTEJÓN Costa, Juan Luis, NAVAS Martínez, Leandro, (2000) *Unas bases psicológicas de la educación especial*. Club universitario ECU, España.
2. ANTONIO Ledesma, Juan, BARRIGA Bravo, José Julián, (2009) *La imagen social de las personas con discapacidad: estudio en homenaje*. Cinca, Madrid.
3. TORRALBA Jordán Miguel Ángel (2004) *Atletismo adaptado para personas ciegas y deficientes visuales*. Paidotribo, España.
4. OCHAITA Alderete, Esperanza, (1988) *Aspectos Cognitivos del desarrollo psicológico de los ciegos II*. Centro de publicaciones del ministerio de educación y ciencia, Madrid.
5. DOLORS Gispert, Teresa Huguet, Octubre (2010) *Alumnado con discapacidad visual*. GRAÓIRIF, de IRIF, S.L., España.
6. TORRES Gutiérrez, Ana Lorena, (2006) *Atención al adecuando ciego o con deficiencias visuales*. EUNED, Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
7. PEREÑA Vicente, Montserrat, (2006) *Asistencia y protección de las personas incapaces o estafa discapacidad: las soluciones del derecho civil*. Dykinson, S.L. España.
8. PEREÑA Vicente, Montserrat, (2008) *Dependencia e incapacidad*. Universitaria RamónArecs, Madrid.