

Implementar un bastón inteligente para facilitar la identificación de objetos circundantes y productos de un almacén para la población invidente

Estudiante
Carlos Yamid Paiba Diaz

Docente
Juan Carlos Ramírez

Tipo
Proyecto de grado

Universidad Santo Tomas
Faculta De Ingeniería

Especialización En Gestión De Redes De Datos
Bogotá 8 de mayo 2020

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Justificación.....	4
3. planteamiento del problema	5
4. Situación actual.	6
5. Situación deseada.	6
6. Objetivo General.	7
6.1. Objestivos especificos.....	7
7. Marco teórico.	8
8. Antecedentes.	9
9. Marco Conceptual.	14
10. Margo Legal.	17
11. Implementar un bastón inteligente para facilitar la identificación de objetos circundantes y productos de un almacén para la población invidente.....	18
11.1. Propuesta de solución.	18
12. Metodologías	19
12.1. Fase Preparación	19
12.2. Fase Planeación	19
12.3. Fase Aplicación.	20
12.4. Fase de Pruebas	20
13. Implementación Tecnológica	21
13.1. Configuración bastón inteligente	22
14. Asistente Cognitivo.....	24
15. Conclusiones.....	26
16. Recomendaciones	27
17. Referencias	28

1. INTRODUCCIÓN

¿Nacemos con discapacidad o/y la sociedad nos incapacita? ¿Es la discapacidad una limitación o somos las personas quienes marcamos los límites? ¿Son las personas con discapacidad *diferentes*? ¿Acaso no somos todos diferentes? Las personas con discapacidad han sufrido de marginación y exclusión, históricamente, encontrándose en una desfavorable situación rodeada de toda clase de obstáculos

Las tecnologías cada vez van evolucionado más y más rápido facilitando procesos y mejorando la calidad de vida. Para la población mundial que sufre ceguera, son pocos estudios realizados para acoplar las tecnologías necesarias para mejorar el dispositivo que utilizan como guía.

Para esta población se dificulta la movilidad y la inseguridad son personas que sufren más accidentes que una persona normal.

La necesidad de implementar un bastón inteligente para identificar objetos y productos utilizando la tecnología existente, esto ayuda a reducir el índice de accidentes, hace que las personas tengan más confianza, mejor calidad de vida.

2. JUSTIFICACIÓN

A pesar que en las grandes ciudades existe la señalización para invidentes, espacios adecuados y capacitaciones, es necesario integrar la tecnología al dispositivo que utilizan como guía “Bastón”.

Las investigaciones realizadas alrededor del mundo abren la puerta para seguir profundizando en el desarrollo de tecnologías implementadas a este componente tan importante.

La implementación del dispositivo va dirigida para la población con discapacidad visual, que se enfrenta a situaciones adversas y desfavorables ocasionando incidentes.

Esta situación se presenta debido al desconocimiento de la sociedad en general, sobre la manera de interactuar con personas con discapacidad visual en distintas circunstancias, como en la enseñanza y en la vida cotidiana; así mismo se desconoce los potenciales de estas personas, sus necesidades, capacidades y aportes a la vida social.

Con base en estas consideraciones, el estudio se apoyó en trabajos anteriores que han tenido como objetivo el desarrollo de bastones inteligentes. Para finalizar es importante señalar que se está desarrollando la investigación para mejora la calidad de vida y movilidad.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población con discapacidad visual son las que más sufren golpes en la parte superior del cuerpo especialmente la cara y la cabeza, no hay un mecanismo que les permita identificar elementos circundantes como ramas, anuncios, entre otros, ocasionado daños en la parte facial como traumas, aceraciones.

Hay pocos estudios realizados para implementar un sistema de detección de objetos circundantes y productos. Sin embargo, en algunos países han desarrollado bastones inteligentes que permiten identificar elementos situados alrededor de la persona, pero aún siguen en pruebas. En términos generales es muy poco lo que se ha hecho para mejorar la calidad de vida de este amplio sector de la población mundial que presenta este tipo de discapacidad.

Dado el marco anterior, la pregunta que guía la investigación es la siguiente: ¿Cuál es el dispositivo que se debería implementar para mejorar la calidad de vida de la población invidente, utilizando la tecnología, para reducir los incidentes ocasionados por elementos circundantes y para reconocer elementos?

4. SITUACIÓN ACTUAL

La población con discapacidad visual, es un 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 los demás.

Por su condición de invidentes sufren de accidentes más frecuentes que una persona normal, por objetos circundantes, no tienen la facilidad de identificar el riesgo que genera algunas situaciones o para identificar objetos, esta situación los hace sentir más inseguros para moverse.

5. SITUACIÓN DESEADA

Por lo tanto, la razón, para desarrollar este proyecto, es porque al encontrarse esta población con discapacidad visual, se enfrenta a situaciones adversas y desfavorables en igualdad de condiciones.

Implementar un dispositivo para facilitar la identificación de elementos externos que puedan alterar la movilidad de la población invidente, reducir el índice de accidentes generados por objetos circundantes y mejorar la movilidad de este sector de la población.

6. OBJETIVO GENERAL

Implementar un dispositivo orientado a los bastones inteligentes para generar alertas de presencia de objetos a cierta distancia o alrededor de la persona, de otro lado también para generar alertas con respecto al reconocimiento de determinados elementos.

6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Contribuir en la efectividad de manejo de los bastones inteligentes como recurso fundamental de la población invidente.

Proponer acciones que favorezcan la movilización con mayor seguridad evitando accidentes ocasionados por objetos circundantes (ramas, anuncios, cuerdas etc).

Crear soluciones dirigidas a la población invidente con ayuda de la tecnología.

7. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene como propósito identificar el nivel de profundización de estudios tecnológicos que se han realizado en diferentes países del mundo en torno al diseño de un bastón con tecnología que le permita a la población con discapacidad visual “invidentes” mejorar su calidad de vida, es importante precisar que es un contexto que no es ni ha sido prioridad de los gobiernos.

8. ANTECEDENTES

Para la investigación de este proyecto se presenta la información más relevante y directamente relacionada con el tema actual de estudio se consultaron los siguientes documentos.

#	Año	2019
	Autores	Yang Liu, Noelle RB Stiles, Markus Meister
	Tipo	Artículo de investigación
	Titulo	Augmented reality powers a cognitive assistant for the blind
	Fuente	https://elifesciences.org/articles/37841
1	El artículo se enfoca en ayudar a restaurar la independencia de las personas con discapacidad visual. El enfoque se centra en probar la guía auditiva sobre la ubicación de los objetos en un entorno, o sobre una ruta deseada a través de un entorno. Mediante el uso de diferentes tecnologías existentes y aun bajo costo, permitiendo más seguridad y confiabilidad de las personas.	
2	Año	2019
	Autores	Ivana Harari, Paula Altoaguirre, Rodrigo Torales
	Tipo	Artículo de tecnología y medicina
	Titulo	Desarrollan un bastón y anteojos inteligentes para personas con discapacidad visual y ceguera
	Fuente	https://noticiasdelaciencia.com/art/33234/desarrollan-un-baston-y-anteojos-inteligentes-para-personas-con-discapacidad-visual-y-ceguera
La investigación busca el desarrollo y adaptación de varias tecnologías en el área de la salud visual.		
El prototipo comprende un bastón y anteojos inteligentes compuesto por sensores de proximidad infrarrojos para facilitar la movilidad, el tránsito y la autonomía personal del usuario.		

3	Año	2016
	Autores	Luis Ángel Aguayo, Brito Moncayo, Geovanni Danilo
	Tipo	Trabajo de Graduación presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones
	Título	Visión artificial por alertas de voz y movimiento para personas con discapacidad visual en la biblioteca de no videntes de la universidad técnica de Ambato”
	Fuente	https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/20348
<p>En el presente proyecto se han creado dos módulos para uso de la persona con deficiencia visual, un maestro y un esclavo. El módulo maestro se ubica en la parte frontal del usuario, al encenderse reproduce un mensaje de saludo con las instrucciones de uso y es el encargado de censar obstáculos en la parte superior y reproducir las alertas de voz. El módulo esclavo se ubica en la parte media del usuario para censar obstáculos medios e inferiores emitiendo alertas de movimiento usando un micro motor desfasado. También mediante el enlace inalámbrico y el uso de dos botones el módulo esclavo envía información detallada hacia el módulo maestro, así también sean posibles alertas de voz con información de obstáculos en la parte media e inferior del usuario.</p>		
4	Año	2015
	Autores	Nieto Martelo, Luis Alberto; Padilla Cerda, Carlos Vidal
	Tipo	Proyecto de investigación para optar por el título de Ingeniero Mecatrónica
	Título	Diseño y construcción de un módulo asistente adaptable al bastón de las personas con discapacidad visual para mejorar su desplazamiento
	Fuente	http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1654
<p>El ser humano usa sus sentidos para ubicarse y desplazarse en su entorno y cuando una persona carece de alguno de ellos, se genera de forma natural, un proceso de adaptación de los sentidos que suplan el faltante como la audición y el tacto para desplazarse, pero aun así deben utilizar instrumentos como el bastón blanco o de Hoover.</p> <p>No obstante, la función de la investigación se propone idear un dispositivo que mejore la calidad de vida de las personas con discapacidad visual severa bastón es insuficiente a la hora de detectar obstáculos que se encuentre por encima de la cadera de este grupo de personas, lo que le acarrea golpes en sus extremidades superiores, tórax y/o la cabeza. La investigación se propone idear un dispositivo que mejore la calidad de vida de las personas con discapacidad visual severa.</p>		
5	Año	2015
	Autores	David Alfredo Espinoza, Cristhian Daniel Peña

	Tipo	Tesis previa a la obtención del título de ingeniero electrónico
	Título	Diseño he implementación de un prototipo de gafas electrónica con comunicación bluetooth a un celular para la detección de objetos circundantes que sirvan como ayuda a personas no videntes
	Fuente	https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10424/1/UPS-GT001496.pdf
<p>Este proyecto tiene como objetivo principal elaborar un prototipo de gafas electrónicas que ayuden dando una alerta a las personas no videntes, la distancia la que se encuentra un obstáculo mediante un celular, de tal manera que este pueda evadirlo al momento de movilizarse.</p> <p>Se utilizaron herramientas como tarjetas de control, las antenas, los módulos de comunicación inalámbrica, sensores, y software como lo son: PIC KIT 2, MICROBASIC PRO, APP INVENTOR 2</p>		
6	Año	2011
	Autor	Edy leonardo Ayala Cruz
	Tipo	Tesis previa a la obtención del título de ingeniero electrónico
	Título	Diseño y construcción del prototipo de un sistema electrónico por ultrasonido para medir distancias aplicada a un bastón blando
	Fuente	https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1080/12/UPS-CT002123.pdf
<p>Sistema para la detección de obstáculos que impiden la movilidad "capacidad para desplazarse de un lugar a otro de forma independiente, segura y eficaz" Se diseñó un dispositivo que mide la distancia de los objetos con un límite de 5,5 metros que permitió a los No Videntes complementar la funcionalidad del Bastón para detectar obstáculos con los cuales podrían tropezar al caminar por encima del área de rastreo</p>		
7	Año	2014
	Autores	Ontiveros-Paredes, Sandra Denisse; Rojas-Balbuena, Dorian; Martínez-Paredes, Jonathan
	Tipo	Artículo en IEEE
	Título	Diseño y construcción de un bastón blanco electrónico para personas invidentes.
	Fuente	https://www.redalyc.org/pdf/614/61448035002.pdf
<p>El dispositivo comúnmente usado es el bastón blanco, el prototipo cuenta con características electrónicas, con base en la plataforma Arduino, así como sensores ultrasónicos, servomotores, buzzer, bluetooth, GPS, etc., siendo un sistema de guía para personas invidentes, evitando obstáculos que conlleva.</p>		

8	Año	2013
	Autores	Ismael Lengua, Guillermo Peris Fajarnés, Larisa Dunai, Beatriz Defez
	Tipo	Artículo de IEEE
	Título	Navigation device for blind people based on time-offlight technology
	Fuente	http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v80n179/v80n179a04.pdf
	<p>Se ha desarrollado como un dispositivo de ayuda, complementario al bastón, para las personas invidentes. 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° derecho. El dispositivo informa a los usuarios mediante auriculares estéreo, de la presencia de los obstáculos situados en su camino.</p>	
9	Año	2016
	Autor	MySmartCane
	Tipo	Artículo de internet
	Título	Bastón inteligente ayuda a los invidentes a orientarse
	Fuente	https://computerhoy.com/noticias/hardware/este-baston-inteligente-ayuda-invidentes-orientarse-54522
<p>Utiliza un sistema basado en la intensidad de las alertas para transmitir la distancia de los objetos, empleando un sonido suave cuando están lejos y más fuerte cuando están cerca. "Permite a las personas con deficiencias visuales percibir su entorno más allá de la longitud física de su bastón"</p>		
10	Año	2013
	Autor	Antonio Alarcón
	Tipo	Artículo de internet
	Título	Nuevo bastón inteligente ayuda a los ciegos a evitar obstáculos
	Fuente	https://www.tendencias21.net/Nuevo-baston-inteligente-ayuda-a-los-ciegos-a-evitar-obstaculos_a20626.html
<p>Un bastón electrónico, diseñado por científicos de la Universidad Miguel Hernández de Elche, ayuda a los ciegos a detectar obstáculos en altura, tales como ramas de árboles o retrovisores de vehículos, que no son detectados por los bastones normales. El aparato se puede adaptar según las características de la persona y de la vía que esté atravesando</p>		

11	Año	2018
	Autor	Jordi Arrufí
	Tipo	Artículo de internet
	Título	Un centro comercial de Barcelona, el primero en implantar sistema para ciegos
	Fuente	https://www.lavanguardia.com/vida/20180221/44960197302/un-centro-comercial-de-barcelona-el-primero-en-implantar-sistema-para-ciegos.html
<p>El centro comercial Las Arenas de Barcelona, construido sobre la antigua plaza de toros homónima, es el primer centro en implantar un novedoso sistema basado en la tecnología Bluetooth y en audioguías que permitirá a las personas ciegas recorrer el recinto de manera autónoma.</p>		
12	Año	2015
	Autor	Cristian Sánchez
	Tipo	Artículo de internet
	Título	El Futuro del bastón blanco: tecnología inteligente por y para ciegos
	Fuente	https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/baston_blanco-ciegos-invidentes-tecnologia-bastones_0_396160531.html
<p>Bastones con reconocimiento facial, capaces de guiar en interiores o detectar obstáculos son algunas de las alternativas que han surgido. Una empresa española opta por 'apps' y 'wearables' para que los invidentes no solo lleguen a su destino, sino que además conozcan todos los detalles del recorrido gracias a una voz sintética.</p>		

9. MARCO CONCEPTUAL

Con el propósito de presentar las definiciones de algunas definiciones más relevantes y directamente relacionada con el actual tema de estudio se han definido los siguientes términos

Bluetooth: Es un estándar de comunicación del tipo WPAN (Redes Inalámbricas de Área Personal), en esta red también se encuentra la tecnología de comunicación de infrarrojo que brinda una mayor seguridad y una mayor velocidad de transmisión de datos.

Ceguera: Es una diversidad funcional de tipo sensorial que consiste en la pérdida total o parcial del sentido de la vista.

Circuito eléctrico: Es una combinación de componentes conectados entre sí, de manera que proporcionen una o más trayectorias cerradas que permitan la circulación de la corriente y el aprovechamiento de ésta para la realización de un trabajo útil.

Discriminación: La discriminación social se produce cuando una persona es tratada de manera desigual o inferior como, por ejemplo, por pertenecer a una clase social diferente o por discriminación religiosa, que es cuando una persona es marginada por tener una religión diferente.

Hardware: Conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático

Invidentes: La noción de invidente se emplea para aludir a la persona que no puede hacer uso del sentido de la vista. Alguien invidente, por lo tanto, es ciego: no está en condiciones de ver.

Inclusión: Es el reconocimiento de que todas las personas tienen habilidades y potencialidades propias, distintas a las de los demás, la inclusión busca que se fomente y garantice que toda persona sea “parte de” y que no permanezca “separado de”. Inclusión, por lo tanto, significa que los sistemas establecidos proveerán acceso y participación recíproca; y que el individuo con discapacidad y su familia tengan la posibilidad de participar en igualdad de condiciones.

Igualdad: Condición o circunstancia de tener una misma naturaleza, cantidad, calidad, valor o forma, o de compartir alguna cualidad o característica.

Lástima: Se emplea para nombrar a la compasión y a la conmiseración que surgen a partir de los males de otro individuo. Al ver ese sufrimiento que no es propio, se experimenta la lástima.

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.

Arduino Uno: Arduino es una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar

Sensores: Es todo aquello que tiene una propiedad sensible a una magnitud del medio, y al variar esta magnitud también varía con cierta intensidad la propiedad, es decir, manifiesta la presencia de dicha magnitud, y también su medida.

Software: Es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Realidad aumentada: La realidad aumentada es una tecnología que permite agregar información adicional a una imagen del mundo real cuando ésta se visualiza a través de un dispositivo. Este dispositivo agrega información extra a la que ya ofrece la imagen real, ofreciendo así una realidad transformada. Esta realidad combina elementos físicos con virtuales

Microsoft HoloLens: Es una computadora diseñada para la realidad aumentada. El HoloLens escanea todas las superficies del entorno utilizando sensores de video e infrarrojos, crea un mapa 3D del espacio circundante.

Unity: Es una herramienta de desarrollo de videojuegos creada por la empresa Unity Technologies.

10. MARCO LEGAL

De acuerdo al marco legal existente en Colombia y en la comunidad internacional, los derechos de las personas con discapacidad, deben ser protegidos y defendidos, para que, de tal manera, se le pueda brindar a la población en situación de discapacidad, la equiparación de oportunidades que garantice su inclusión en todos los ámbitos.

Por un lado, La ONU se ha pronunciado mediante la Convención de Derechos Humanos para Personas con Discapacidad, de la cual el propósito es promover, proteger, asegurar el goce pleno, en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos, libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad y promover el respeto de su dignidad inherente

Por otra parte, en La Constitución Política de Colombia de 1991, en sus artículos 13, 47, 54 y 68, se contempla la responsabilidad del estado en dar atención especial a las personas con discapacidad y basándose en ella, el Congreso de la República incluyó en el Artículo 47 de la Ley 115 de 1993 o Ley Marco de la Educación, que determina la obligación de brindar, adecuadamente, las condiciones para la reivindicación del derecho a la educación a toda la población y específicamente, se refiere al derecho a la educación en aulas regulares para personas en condición de discapacidad, especialmente en el título III, capítulo 1.

Para brindar una mejor calidad de vida y cumpliendo con las políticas legales del gobierno se hace necesario diseñar una guía que permita implementar un dispositivo para mejorar la movilidad de las personas con deficiencia visual que hay en Colombia, utilizando la tecnología cumpliendo las normas legales de salud para garantizar que no presenta ningún peligro o daño en la salud de las personas.

11. La Implementar de un bastón inteligente para mejorar la movilidad de las personas con discapacidad visual, que permite identificar elementos circundantes como ramas, anuncios y determinados objetos.

11.1 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

De acuerdo a las fuentes de información consultadas, se evidencia varios elementos esenciales que se deben tener en cuenta como son: Los bastones que la población invidente utiliza como guía, no tienen un sistema que los proteja de golpes, no tiene un mecanismo que los guíe por el camino correcto, son un poco más vulnerables a la cantidad de obstáculos que hay en la calle a los que se tienen que enfrentar.

Un aspecto a tener en cuenta es para restaurar la visión de los invidentes se han explorado varios enfoques desde transmitir imágenes al cerebro hasta ojos biónicos, trasplantes fotorreceptores etc. Pero hasta ahora todos estos esquemas adolecen de falta de ancho de banda y seguridad al individuo.

El prototipo que se quiere diseñar, busca reducir, la problemática en las personas invidentes, recuperar la confianza, hacer que se relacionen más con la sociedad. Permitir que puedan ingresar a cualquier sitio sin tener accidentes.

En Colombia hay un gran número de aplicaciones y dispositivos para facilitar la vida de la población invidente. Pero no hay un mecanismo que permita identificar ciertos elementos. Con el estudio de la realidad aumentada, se ha evidencia que es una tecnología que está en pleno desarrollo, es la tecnología que se acopla más para el diseño sistemas y aplicaciones para el área de la salud.

12. METODOLOGÍAS

Se utilizó diversas fuentes de información para obtener la mayor y mejor cantidad de información y de esta forma adquirir conocimientos necesarios para el desarrollo del prototipo.

12.1. FASE PREPARACIÓN

Para conocer más acerca del tema se utilizaron fuentes de investigación como

- Bases de datos especializadas, revistas científicas especializadas en el diseño de aplicaciones para invidentes, páginas de internet, tesis de investigación.
- Artículos tecnológicos

12.2. FASE DE PLANEACIÓN

- Inversión y costos
- Clasificación y análisis de la información
- Cronograma de Actividades
- Implementación de tareas
- Identificar necesidades comunes en la movilidad de personas invidentes
- Selección de tecnología y componentes
- Diseño Esquemático del prototipo

12.3. FASE DE APLICACIÓN

- Implementación y configuración tecnología y componentes
- Diseño del prototipo
- Modificaciones
- Resultado final

12.4. FASE DE PRUEBAS

- Pruebas finales con personas invidentes
- Seguimiento de Resultados finales
- Opiniones y recomendaciones
- Ajustes y modificaciones del diseño

13. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA

La tecnología juega un papel muy importante en la vida de las personas haciendo las cosas más fáciles. De acuerdo a las fuentes de información que se investigaron en la fase 3.1 y 3.2. Hay un gran número de proyectos implementados para mejora la vida de las personas invidentes.

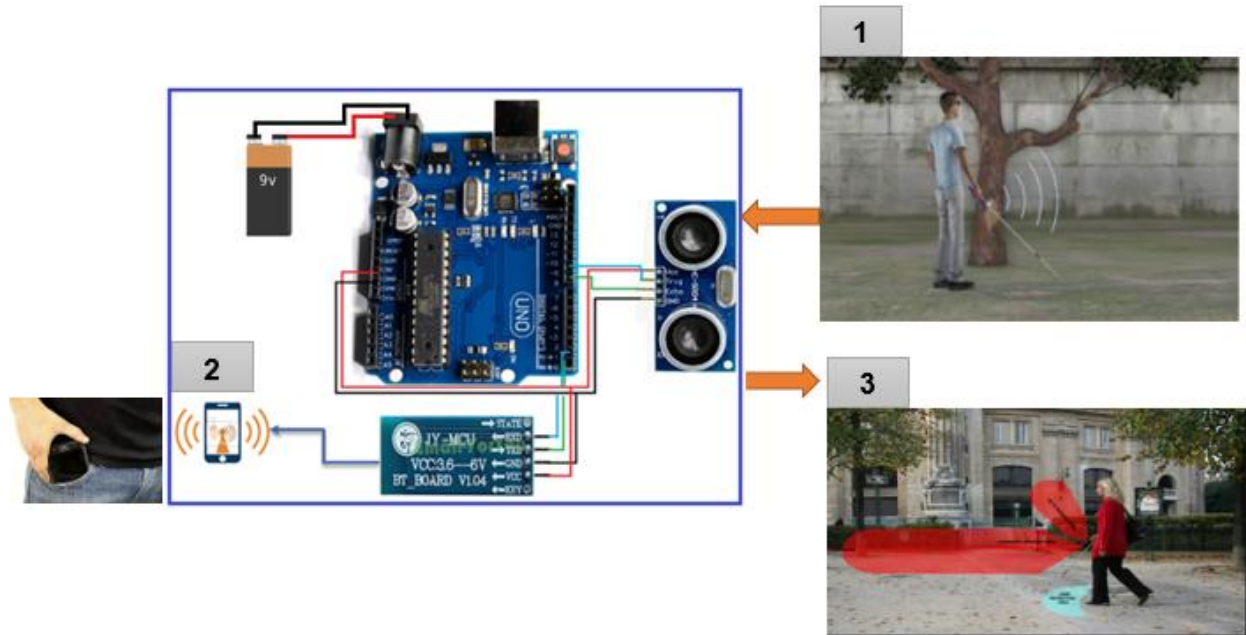
Para realizar el prototipo de bastón inteligente, se utilizó diferentes tecnologías que hay en el mercado como Arduino Uno, es una plataforma de desarrollo libre tanto de software y hardware. Para la captura de información, se analizaron diferentes componentes como el sensor HC-SR04, sensor de distancia. Otro componente utilizado es el Bluetooth RS232 TTL, el módulo funciona como transmisor y receptor, permite comunicar bidireccionalmente.

Asistente cognitivo para invidentes.

Es un sistema que utiliza un dispositivo portátil con tecnología realidad aumentada para dar voces a todos los objetos relevantes en el entorno como es el Microsoft HoloLens.

Cada objeto en la escena habla con el usuario con una voz que proviene de la ubicación del objeto.

13.1. CONFIGURACIÓN BASTÓN INTELIGENTE



La configuración del Arduino, con el sensor de distancia HC-SR04. Las conexiones deben ser alimentación 5 voltios DC. La conexión del pin del TRIGGER del sensor hacia pin 9 de la tarjeta, que indica cuando se ha enviado la señal y el pin ECHO del sensor al ping 8 para detectar el retorno del sonido.

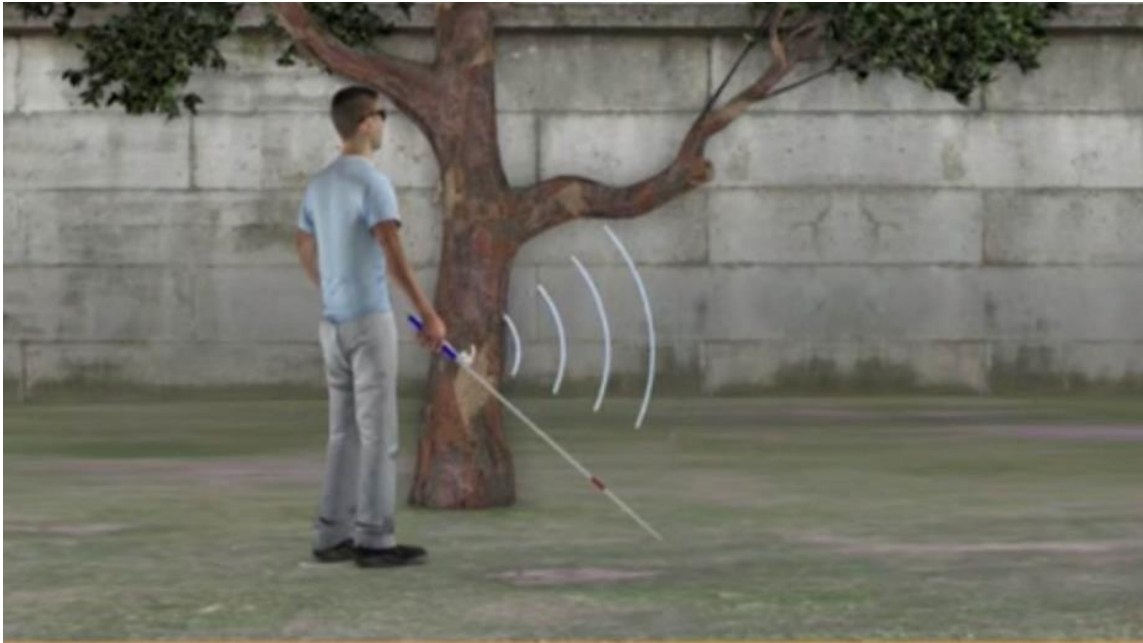
La conexión de Arduino con el módulo de Bluetooth, alimentación 5 voltios dc, la configuración de los pines del módulo de bluetooth para la transmisión de datos hacia y desde los pines RX del módulo va conectado al pin TX y del TX del módulo va al RX de Arduino, es decir la conexión van cruzadas.

La alimentación de voltaje y de los módulos, sensor y bluetooth se realiza con una batería de 9 voltios.

Arduino

El código es creado en la plataforma Arduino responde a dos necesidades principales. La primera es recoger y procesar los datos obtenidos por los sensores. La segunda, traducir los datos en sonidos audibles.

Ilustración Bastón

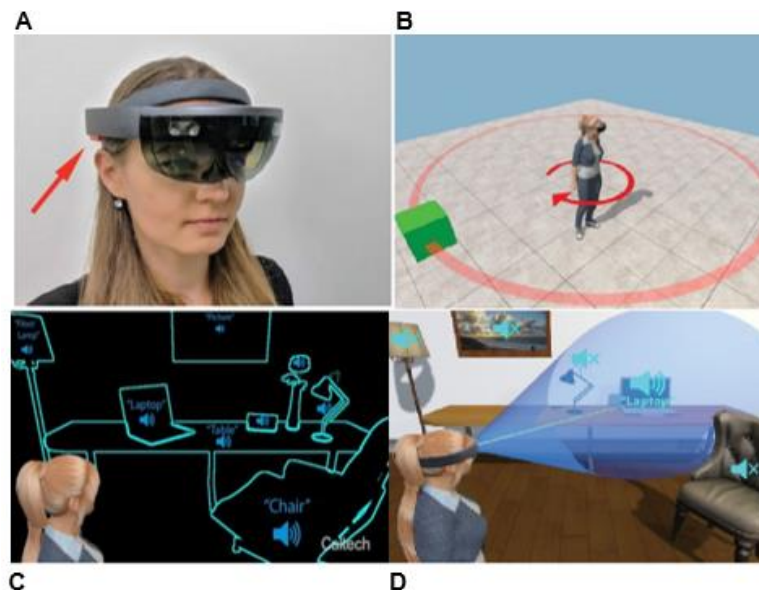


14. ASISTENTE COGNITIVO

El asistente cognitivo está implementado, con tecnología Microsoft Hololens. Es un dispositivo de realidad aumentada autónomo que mapea y almacena en 3D del interior de un espacio, localiza en tiempo real y proporciona una visualización visual y de audio especializada. Tiene una pantalla transparente para imágenes digitales superpuestas en la escena visual real. Altavoces abiertos que aumentan la realidad auditiva mientras mantienen una audición regular y un sistema operativo que implementa todas las funciones de localización y proporciona acceso a los diversos flujos de sensores.

Para el desarrollo de la aplicación se utiliza MatLab y Excel (Microsoft) para el análisis y visualización de datos. Unity para generar dibujos animados en 3D de experimentos y para visualizar trayectorias en 3D. Photoshop para superponer trayectorias en planos de planta.

La interacción con el usuario es por voz que sigue un camino, supervisa el progreso del sujeto y se mantiene como máximo 1 metro por delante del sujeto. Si el sujeto se desvía del camino, el sonido se detiene y espera a que la persona lo retome. El sistema ofrece advertencias sobre giros inminentes o tramos de escaleras.



A. El dispositivo portátil de realidad aumentada HoloLens de Microsoft. Arrow apunta a uno de sus altavoces estéreo.

B. El sistema recrea el lugar donde está el usuario

C. Localización de objetos por medio de sonidos en relación ángulo de visualización

D. Los elementos dicen su nombre

15. CONCLUSIONES

La implementación del bastón inteligente se hizo en base a diferentes fuentes de información que contienen Datos analizados y opinión de expertos, esto nos permite ahorrar tiempo y costos.

Con la implementación del bastón inteligente ayuda a recuperar la confianza y la movilidad de las personas invidentes.

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías como IoT, 5G y realidad aumentada podemos mejorar el diseño del bastón con más características.

Se analizaron proyectos similares de diferentes lugares, pero tienen como principal inconveniente la cantidad de materiales e insumos que dificultan la manipulación y el costo elevado.

16. RECOMENDACIONES

Profundizar en el diseño de aplicaciones o dispositivos que permitan traducir imágenes en sonidos para la población invidente.

Investigar más en el desarrollo de las tecnologías, para reducir los costos de construcción de los prototipos.

La implementación del prototipo en nuestro medio requiere apoyo de instituciones para que sea accesible a este grupo de personas dado que el factor económico es el principal impedimento para el uso del bastón inteligente.

17. REFERENCIAS

Arruffí, J. (21 de Febrero de 2018). *La Vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/vida/20180221/44960197302/un-centro-comercial-de-barcelona-el-primero-en-implantar-sistema-para-ciegos.html>

Ayala Cruz, E. L. (2011). DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO DE UN SISTEMA ELECTRONICO POR ULTRASONIDO PARA MEDIR DISTANCIAS. 12-80. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1080>

Espinoza Moncayo, D. A., & Peña Mendoza, C. D. (2015). Diseño e implementación de un prototipo de gafas electrónica con comunicación Bluetooth. Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10424/1/UPS-GT001496.pdf>

Hernández, M., & Fernández, E. (13 de 07 de 2013). Nuevo bastón inteligente ayuda a los ciegos a evitar obstáculos. Obtenido de https://www.tendencias21.net/Nuevo-baston-inteligente-ayuda-a-los-ciegos-a-evitar-obstaculos_a20626.html

(La historia detrás de WeWalk, el bastón inteligente para ciegos que se venderá en 2019, 2019)

LENGUA, I., DUNAI, L., PERIS FAJARNÉS, G., & DEFEZ, B. (2013). DISPOSITIVO DE NAVEGACIÓN PARA PERSONAS INVIDENTES. NAVIGATION DEVICE FOR BLIND PEOPLE BASED ON TIME-OFFLIGHT TECHNOLOGY , 2-10. Obtenido de https://scholar.google.es/scholar?start=0&q=baston+para+ciegos&hl=es&as_sdt=0,5

MySmartCane, M. (23 de 11 de 2016). bastón inteligente ayuda a los invidentes a orientarse. Obtenido de <https://computerhoy.com>: <https://computerhoy.com/noticias/hardware/este-baston-inteligente-ayuda-invidentes-orientarse-54522>

Nieto Martelo, L. A., & Padilla Cerda, C. V. (2015). DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO DE UN SISTEMA ELECTRONICO POR ULTRASONIDO PARA MEDIR DISTANCIAS. Barranquilla. Obtenido de <http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1654>

Ontiveros-Paredes, S. D., Rojas-Balbuena, D., & Martínez-Paredes, J. (2 de Abril de 2014). Diseño y construcción de un bastón blanco. Obtenido de Google Académico: https://scholar.google.es/scholar?start=0&q=baston+para+ciegos&hl=es&as_sdt=0,5

Sánchez , C. (8 de 6 de 2015). El futuro del bastón blanco: tecnología inteligente por y para ciegos. Obtenido de https://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/baston_blanco-ciegos-invidentes-tecnologia-bastones_0_396160531.html

Yanchatuña Aguayo, L. Á. (2016). VISIÓN ARTIFICIAL POR ALERTAS DE VOZ Y MOVIMIENTO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/20348>

Yang Liu, Noelle RB Stiles, Markus Meister (Yang Liu, 2018) Augmented reality powers a cognitive assistant for the blind. Obtenido <https://elifesciences.org/articles/37841>

Ivana Harari(Harari, 2019) Desarrollan un bastón y anteojos inteligentes para personas con discapacidad visual y ceguera. Obtenido <https://noticiasdelaciencia.com/art/33234/desarrollan-un-baston-y-anteojos-inteligentes-para-personas-con-discapacidad-visual-y-ceguera>