



# **Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

Facultad de Ciencias de la Computación

Ingeniería en Tecnologías de la Información

Profesor: Alfredo García Suarez

**Arquitectura de Software**

**Actividad 0 (Propuesta)**

202247824

Andy Pérez Pavón.

# **Dispositivo de sensación táctil para guiar a personas con Discapacidad Visual en la ciudad**

## **Justificación**

La movilidad independiente y segura en el día a día es un gran reto para las personas con discapacidad visual que tienen que salir todos los días ya sea por trabajo, escuela, ir a una cita médica, entre otras situaciones. Aunque actualmente existen herramientas como los bastones inteligentes o perros guía, estos no siempre ofrecen suficiente información del entorno en el que están como situaciones inesperadas que puedan ocurrir como manifestaciones, accidentes en la vía pública, o algunas obras públicas que se estén realizando.

Esta propuesta plantea una solución la cual se pretende crear una interfaz háptica (retroalimentación por vibración) que permita guiar a los usuarios mediante señales táctiles, brindando una alternativa discreta, accesible y tecnológicamente viable para mejorar su autonomía. Además, se pretende que este sistema fomente la confianza para permitirse el poder desplazarse a más lugares sin el temor de no saber en donde están.

## **Introducción**

La Interacción Humano-Computadora (HCI) ha evolucionado más allá de las pantallas, incorporando nuevas modalidades sensoriales como el tacto, la voz y los gestos. Las interfaces hápticas permiten establecer una comunicación bidireccional a través del sentido del tacto, siendo especialmente útiles en contextos donde la visión o el audio no son viables. Esta propuesta explora el diseño de un sistema portátil que utilice señales vibratorias para guiar a personas con discapacidad visual durante su desplazamiento por entornos urbanos.

## **Estado del Arte**

Existen varios desarrollos en navegación asistida para personas ciegas, como:

- Bastones inteligentes con sensores de proximidad que detectan obstáculos.
- Aplicaciones móviles con GPS y audio, como LazarilloApp o Seeing AI.
- Wearables hápticos, como cinturones o pulseras que vibran según la dirección.

Sin embargo, la mayoría de estos sistemas son costosos, dependen de conexión a internet o se limitan a entornos interiores. La propuesta que se plantea en este

documento busca ser económica, operativa en exteriores sin red, y centrada en vibraciones intuitivas para indicar dirección o advertencias.

## **Componentes Físicos**

El sistema se compondrá de los siguientes elementos principales:

- Microcontrolador (ESP32 o Arduino Nano)
- Módulo GPS para ubicación geográfica en tiempo real
- Motorcitos vibratorios (tipo ERM o LRA), colocados en una banda alrededor de la cintura o en muñequera
- Batería recargable de litio
- Bluetooth para conexión con una app móvil complementaria (opcional)
- Carcasa impresa en 3D o soporte textil adaptable

## **Aplicación**

El sistema funcionará de la siguiente forma:

1. El usuario ingresa una ruta en una app móvil o la selecciona por voz.
2. El módulo GPS determina la posición y genera instrucciones de navegación.
3. Los motores vibratorios se activan indicando al usuario cuándo girar a la izquierda, derecha, o detenerse (por obstáculos o fin de ruta).
4. El sistema puede incluir modos de vibración diferenciados para comunicar distintas acciones (por ejemplo: vibración continua = detenerse; pulsos = avanzar).

Este sistema permitirá a los usuarios desplazarse por la ciudad con mayor seguridad y confianza, sin depender exclusivamente del oído o del tacto con el bastón.

## Referencias

Jacinto. (2022, octubre 7). Discapacidad visual y alteraciones del estado de ánimo. Asociación Mácula Retina. <https://www.macula-retina.es/alteraciones-del-estado-de-animo-con-discapacidad-visual/>

¿Qué es una interfaz háptica? (2024, julio 9). WalterPack. <https://www.walterpack.com/que-es-una-interfaz-haptica/>

Ceguera y discapacidad visual. (s/f). Who.int. Recuperado el 6 de agosto de 2025, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

Berning, J. (2021, July 8). A new kind of haptic wearable: GPS for the blind. Freethink. <https://www.freethink.com/series/ramen-profitable/gps-for-the-blind>

LazarilloApp. <https://www.lazarillo.app>

Seeing AI - Microsoft. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/seeing-ai>