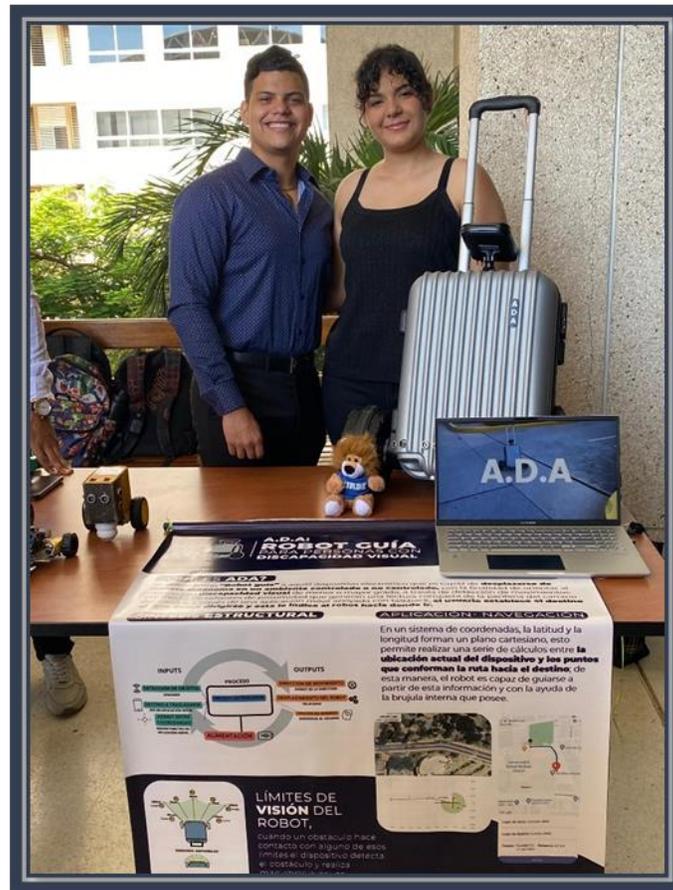


Robot guía para personas con discapacidad visual.

Berrueta Ana, Sáez Daniela, Vera Adrián.

Facultad de Ingeniería.

Escuela de Ingeniería Electrónica. Mención: Automatización y Control.



Uno de los sectores que más se beneficia de la tecnología es el sector salud, dentro de este, existe una necesidad de desarrollar dispositivos que faciliten la movilidad y la orientación de las personas con discapacidad visual, que representan una población vulnerable y con limitaciones para acceder a diferentes espacios y servicios. Por esta razón, el enfoque de esta investigación es desarrollar un dispositivo capaz de ayudar y asistir a las personas con discapacidad visual a tener una mayor orientación en el espacio, que les permita desplazarse de forma segura y autónoma por diferentes entornos, dando origen a un ambiente más inclusivo.

Se obtuvo el diseño conceptual en 3D del robot guía, utilizando herramientas gráficas y de simulación, operadas bajo los Softwares Proteus 8.13V y Sketchup 2019. El diseño posee la siguiente síntesis estructural; una estructura base de maleta Carry On, mecanismo de movimiento diferencial con motores reductores orientados, estabilidad de robot móvil a cuatro ruedas, dos ruedas posteriores encargadas de realizar las acciones de desplazamiento y giro por aceleración, y

dos ruedas excéntricas traseras funcionando de manera omnidireccional, trabajando con un robot del tipo móvil diferencial.

Se realizó un análisis cinemático y dinámico al diseño 3D creado, de acuerdo a los análisis matemáticos realizados el robot, este posee el diseño funcional, estructural y motriz, adecuado para guiar a las personas con discapacidad visual mediante una estructura ergonómica apropiada, con una resistencia, comodidad y peso para facilitar su transporte. De igual forma, en los diseños de la circuitería electrónica, se tomó la decisión de diseñar la fuente alimentación con suministro de energía independiente que varía entre 5V a 12V y también una circuitería dedicada al control de motores a través de relés.

Por otro lado, en el diseño de la circuitería de control, para la sincronización, control y monitoreo de las variables, la tecnología del microcontrolador ESP32 y su integración con módulos Arduinos, es la opción más efectiva en cuanto a robustez, calidad, economía e integración en dos placas donde se encuentran todos los elementos necesarios para conectar periféricos a las entradas y salidas del microcontrolador anteriormente mencionado; así como también la flexibilidad del modo de programación bajo el entorno de desarrollo Arduino (IDE). Dicho diseño se realiza bajo el software Proteus.

La integración del sistema y las pruebas fueron definidas en base a planes de forma ordenada según los subsistemas de la estructura del chasis y de desplazamiento, el sistema control de potencia, el sistema regulador, sistema de detección de obstáculos, el sistema maestro, y, por último, la aplicación móvil, para una correcta ejecución del ensamblaje.

En relación a la construcción del prototipo del robot guía, la programación de los microcontroladores ESP32 y la sincronización de los sensores ultrasónicos módulos Arduinos, se realizó a través de dos (02) microcontroladores, donde uno funciona para censar variables de medición y el otro para procesar y actuar con los datos obtenidos.

En el desarrollo de una aplicación móvil para el procesamiento de coordenadas, posicionamiento y pendiente, el uso de las API's de Google Maps, es la forma más efectiva para que el robot guía pueda posicionarse en el espacio y trazar rutas de forma correcta, además, de calcular variables que puedan formar parte de dicha ruta, trabajando óptimamente ante los diferentes obstáculos posibles.

El usuario podrá tener acceso a una aplicación móvil donde establecerá su ruta deseada con ayuda de la funcionalidad de TalkBack presente en el dispositivo móvil. Esta ruta se procesa a través de sincronización bluetooth con un microcontrolador y comunicación serial entre ambos microcontroladores, los sensores se encargan de detectar los obstáculos que la ruta presente y el motor de vibración ubicado en el manubrio le proporciona indicaciones al usuario mediante vibraciones, llegando así de manera exitosa a su destino.