



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**  
**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE ROBOT  
SOCIAL CON SEGUIMIENTO DE SONIDO BASADO  
EN LA PLATAFORMA TURTLEBOT 3**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:**

**INGENIERA ELECTRÓNICA**

**Autora:**

**PAULA SOFÍA CONTRERAS VILLAVICENCIO**

**Director:**

**ING. ANDRÉS PATRICIO CABRERA FLOR, MST.**

**CUENCA, ECUADOR**

**2023**

## **DEDICATORIA**

Con gratitud infinita, dedico todos mis logros a mis padres, Pablo y Martha, por ser mi pilar inquebrantable en cada paso de mi trayectoria académica. A mi compañera de noches de estudio, mi mariposa, mi Cass. A Adrián, por su firme creencia en mí, y a mis amigos, cuyo apoyo incondicional ha sido mi fortaleza

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer sinceramente a todos los ingenieros de la Escuela de Ingeniería Electrónica, quienes han sido una inspiración constante en mi formación académica. En especial, quiero agradecer a Andrés Cabrera por su apoyo como director de este proyecto, su contribución ha sido invaluable. También agradezco a Esteban Mora y Daniel Iturralde por su valiosa participación, enriqueciendo aún más este trabajo. Su colaboración ha sido vital.

### Resumen:

Dar respuesta a las inquietudes de los alumnos de un campus universitario es un reto para el personal humano. En el presente artículo se propone la implementación de un robot social como alternativa para la comunicación con los estudiantes, que forma parte de un proyecto multidisciplinario. El robot usó un arreglo de micrófonos para identificar la dirección de llegada del sonido y orientarse hacia ella utilizando técnicas para VAD y DOA. Se añadieron sensores infrarrojos para detección de precipicios y se utilizaron pantallas con animaciones como ojos y boca para agregar características sociales al robot. Todo esto sobre la plataforma TurtleBot3 incorporada en una cubierta amigable con el usuario. En general, el robot logra seguir la voz, detenerse antes de los precipicios y mostrar expresiones. Finalmente, las pruebas de usuario reflejaron que se requiere mayor precisión en el seguimiento de voz y una detección de precipicio con mayor antelación.

**Palabras clave:** detección de actividad de voz, detección de precipicio, dirección de llegada, robot social, turtlebot3

### Abstract:

Answering questions from college students on campus is a challenge for human staff. This article proposes the implementation of a social robot as an alternative for communication with college students on campus, which is part of a multidisciplinary project. The robot used a microphone array to detect the direction of the voice and to track it by using techniques for DOA (Direction of Arrival) and VAD (Voice Activity Detection). Also, infrared sensors were used for cliff detection, and eyes and mouth were animated with screens to add social features to the robot. All the above was embedded on a TurtleBot3 platform and a user-friendly casing. In general, the robot manages to follow the voice, stop before cliffs and display expressions. Finally, user tests showed that the system requires more precision in DOA and VAD and an earlier cliff detection.

**Keywords:** cliff detection, direction of arrival, social robot, turtlebot3, voice activity detection



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página