



**UNIVERSIDAD
MODELO**
INGENIERÍA

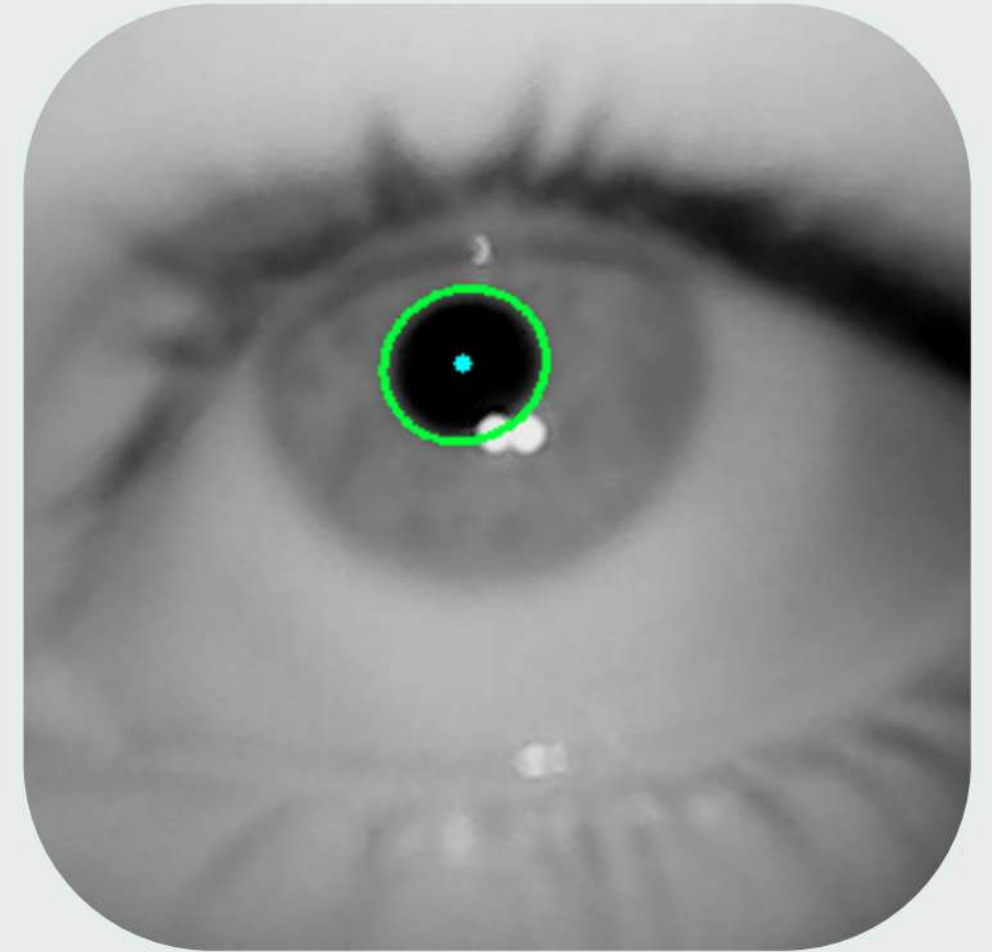
Diseño e implementación de un prototipo de asistencia y control de silla de ruedas mediante seguimiento ocular

Alumnos:

María Regina Ruiz Pinto
Haydeé Alejandra Vázquez Guillen
Mirely Guadalupe Yam Cruz

José Andrés Chin Cantillo
Miguel Agustín Ullín Mena
Jesús Alejandro Sarao Sánchez

4to. Semestre – Proyectos IV



Recapitulación del problema.

- En 2019 hubo **9 millones de casos** de paraplejía traumática (Zhou *et al.* 2023)
- Las lesiones medulares no traumáticas tienen una incidencia mundial de **17.93 casos por millón** de personas (Rahimi-Movaghar *et al.* 2022)



Objetivo general

Crear un sistema de movilidad y asistencia basado en eye-tracking que integre una interfaz de control y comunicación intuitiva, orientada a personas con parálisis total o discapacidad motriz severa durante un período de 6 meses.

Objetivos específicos

1. **Implementar** un sistema de motores que permita el movimiento de la silla de ruedas.
2. **Diseñar** una interfaz digital funcional e inclusiva para el control del movimiento y comunicación del usuario.
3. **Codificar** un sistema de eye-tracking operativo basado en algoritmos de visión por computadora.
4. **Desarrollar** un sistema de detección de obstáculos confiable que permita evitar colisiones.
5. **Integrar** cada módulo en un sistema funcional y unificado.



Metodología

INTERFAZ HCI

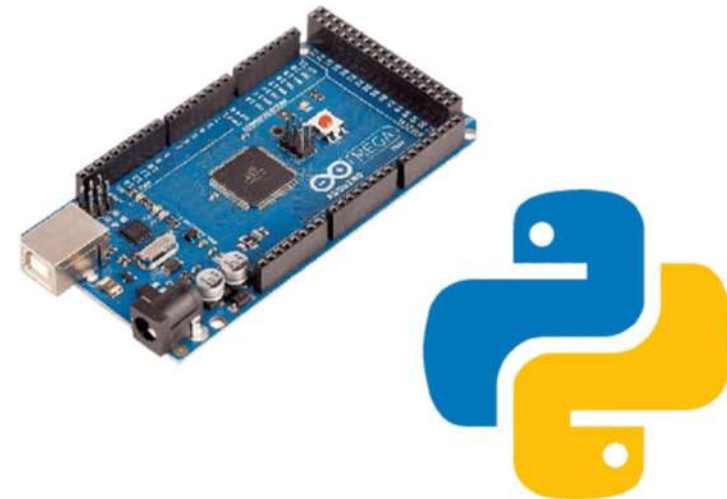
ALGORITMO DE
TOMA DE DECISIONES

DISEÑO Y
PROTOTIPADO

INTEGRACIÓN



- Realizada en QT Designer
- Seguimiento ocular
- Sistema de Asistencia



- Interpretación de señales
- Lógica de control de movimiento
- Conducción asistida



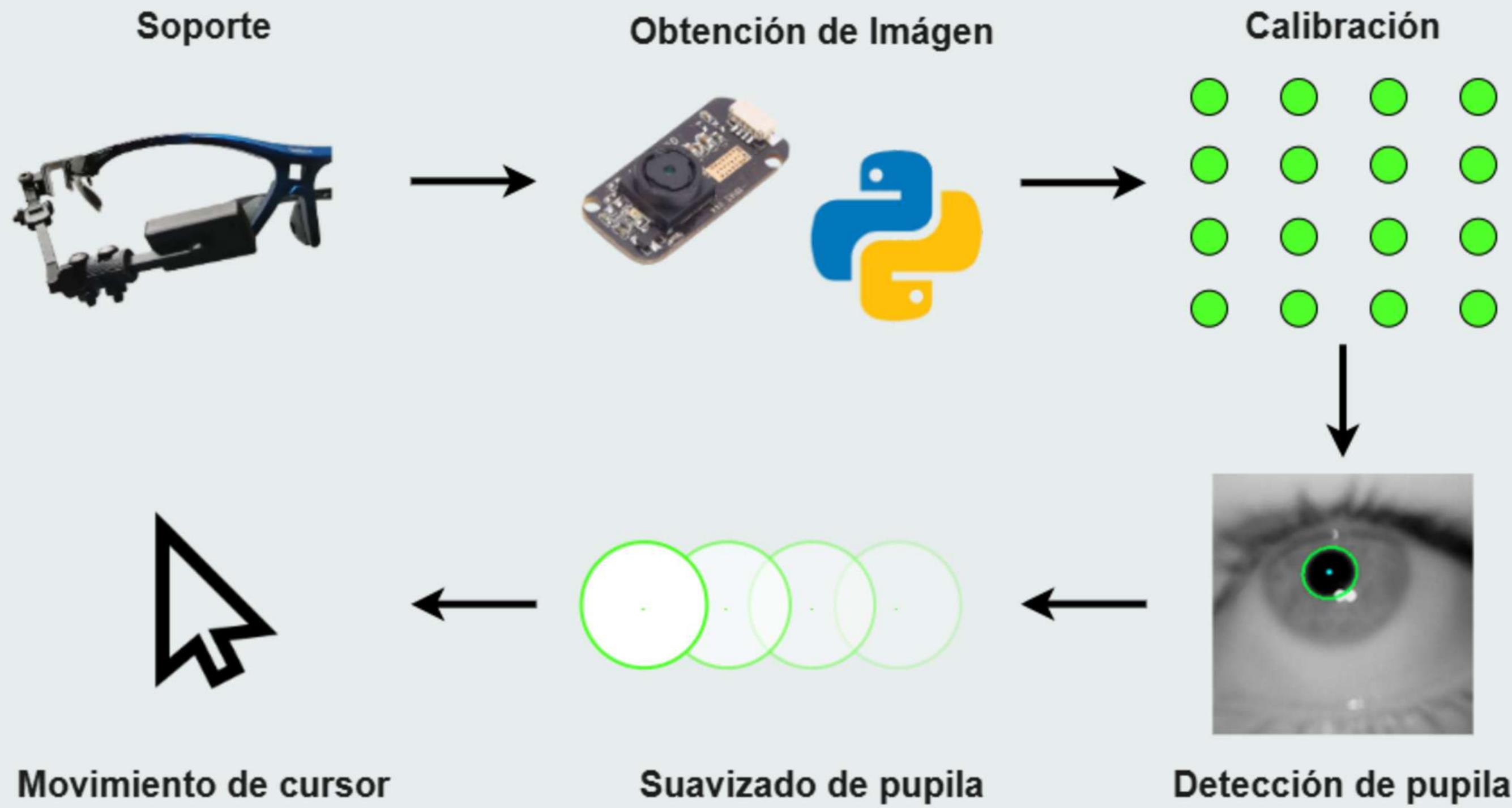
- Soporte de cámara Infrarroja para Lentes
- Montaje de motores y sensores



- Unificación de los módulos individuales para el sistema final

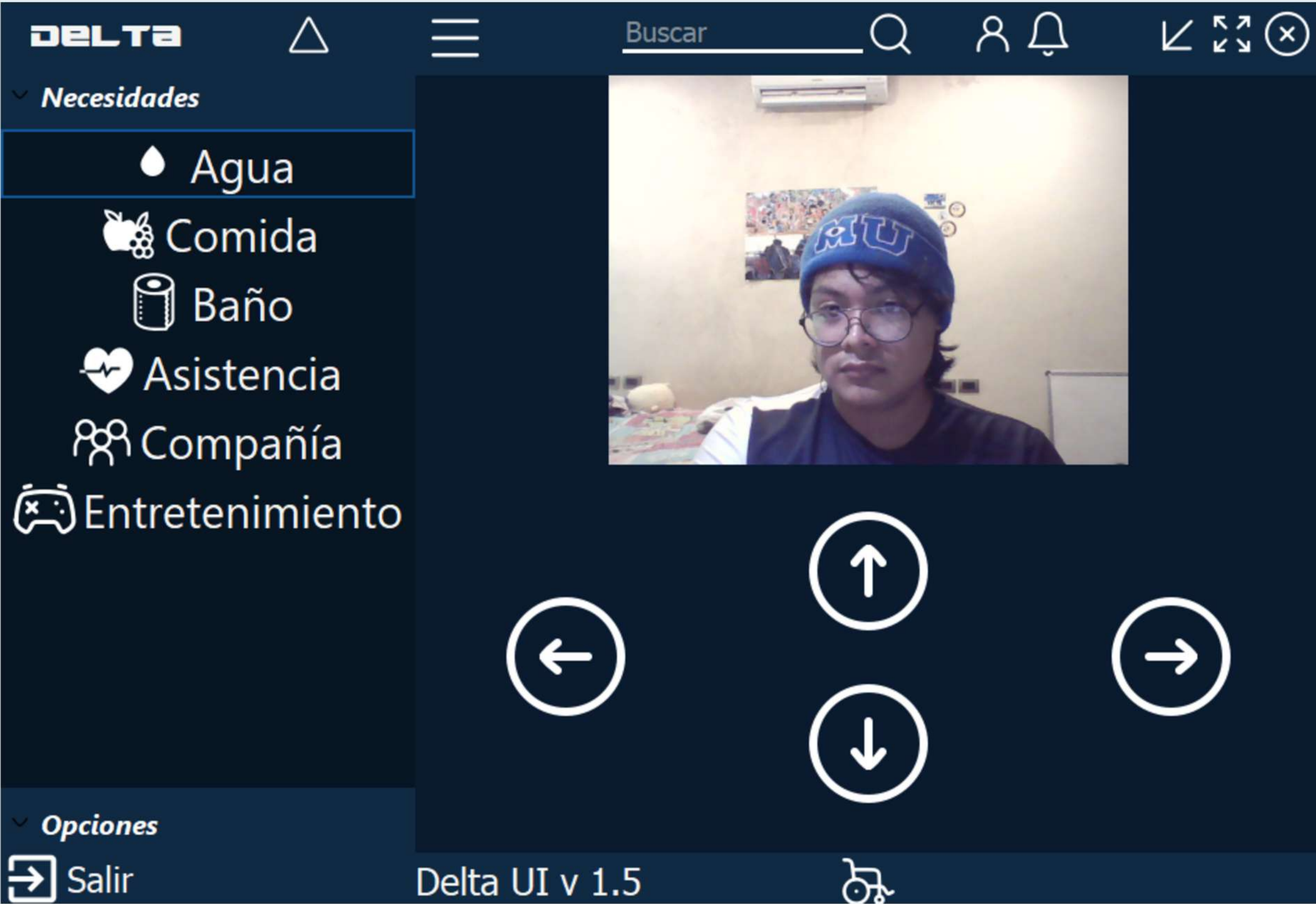
Resultados

SEGUIMIENTO OCULAR



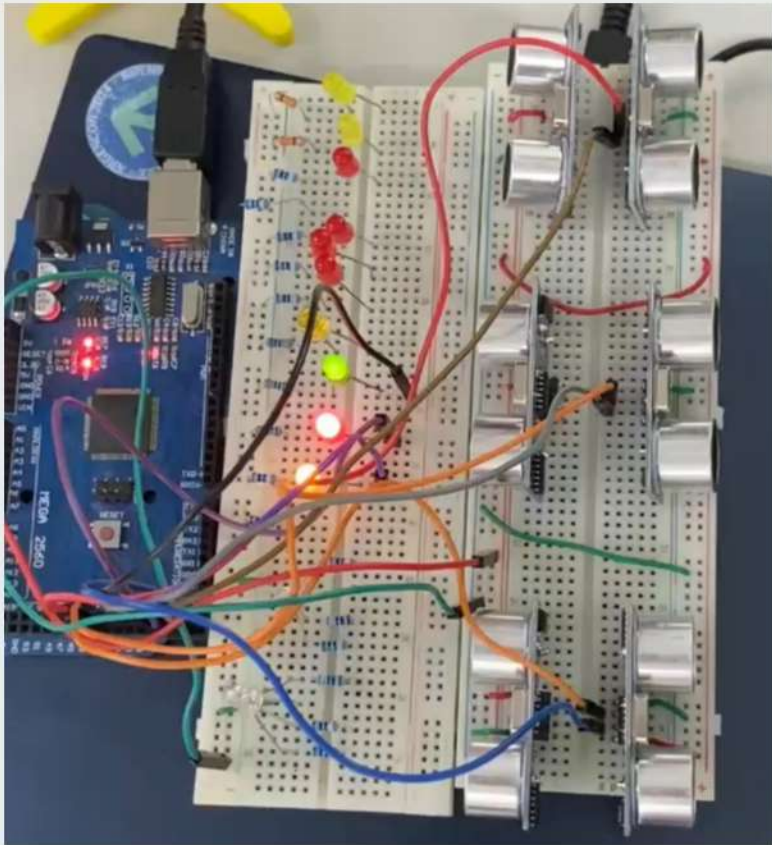
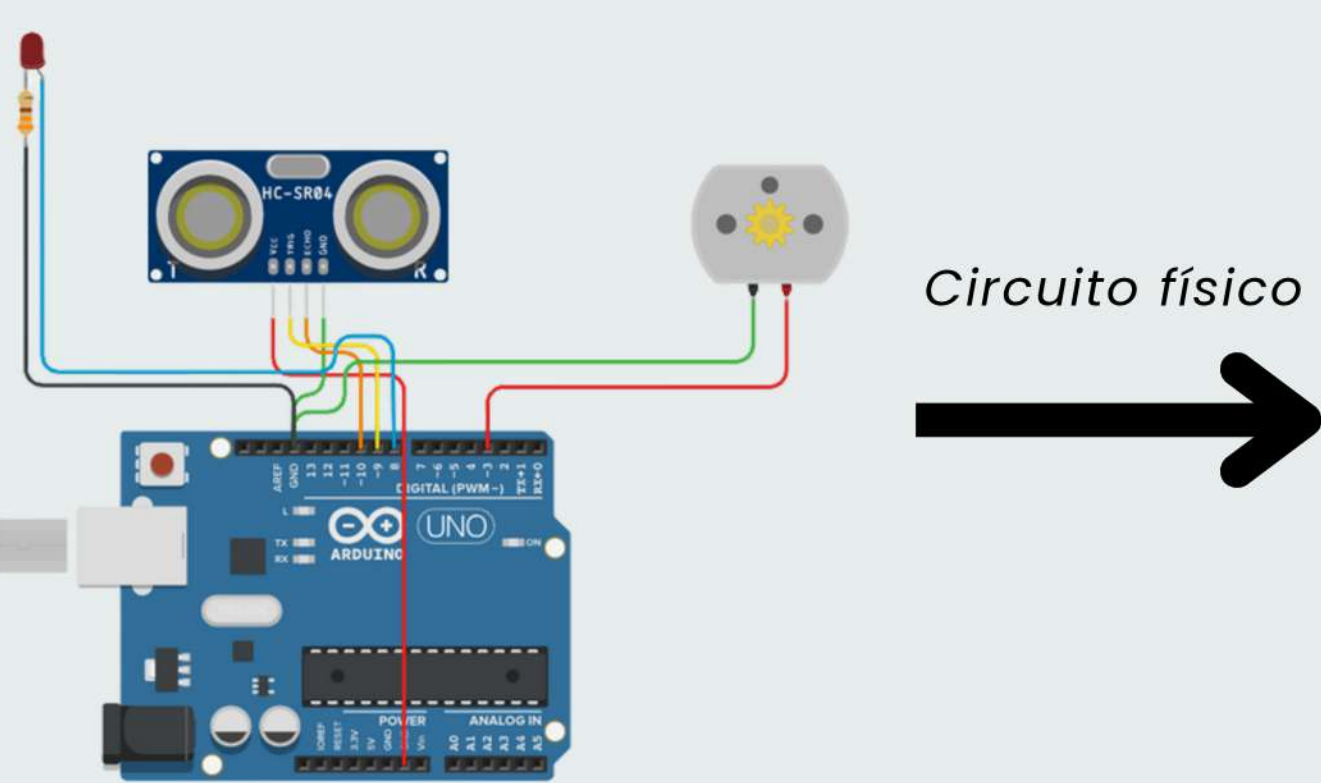
Resultados

INTERFAZ DIGITAL



Resultados

ALGORITMO DE TOMA DE DECISIONES

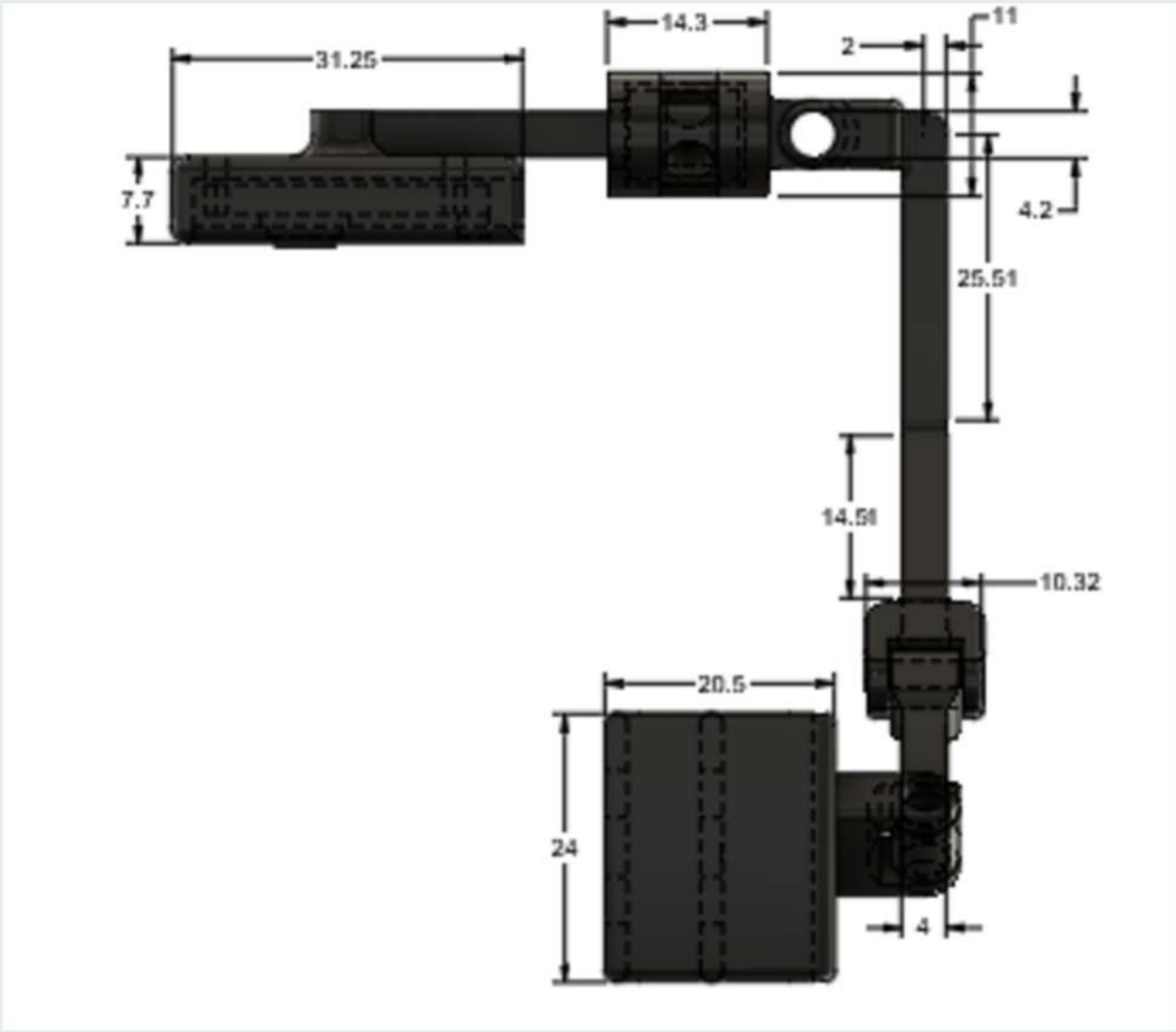
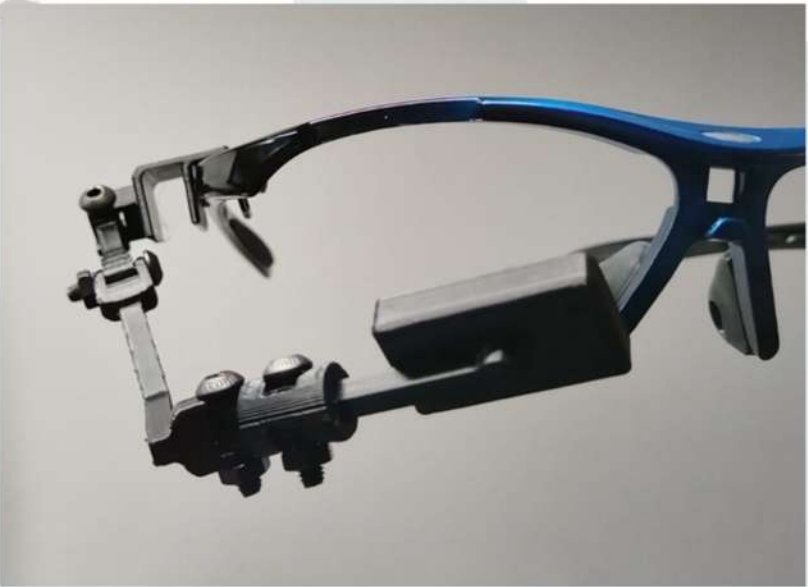
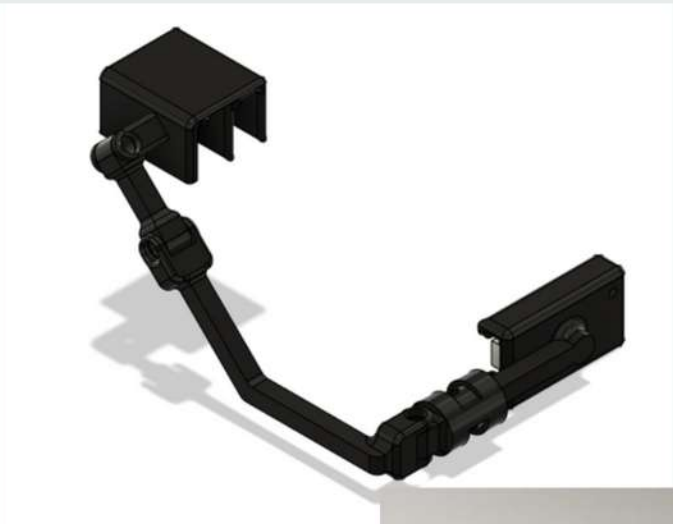


Controla motor



Resultados

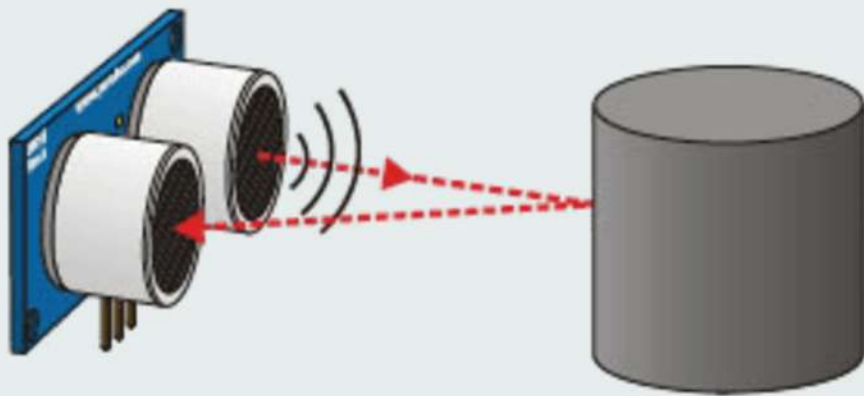
MODELO 3D DEL SOPORTE PARA CÁMARA INFRARROJA



Discusión y análisis

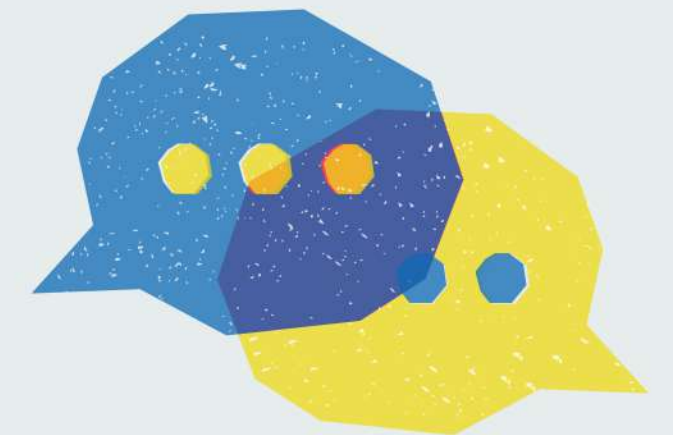
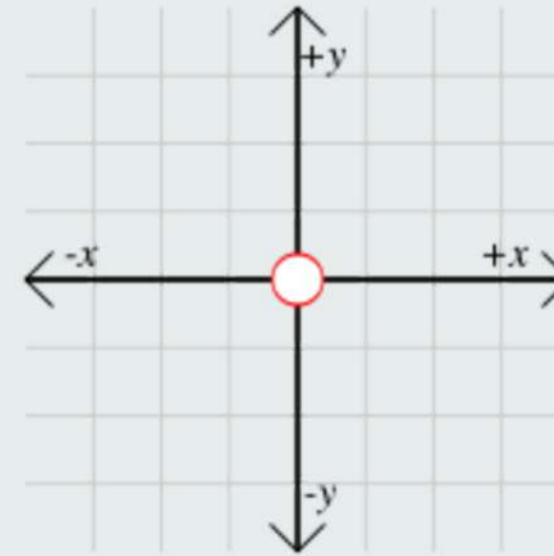
1. Detección de obstáculos

Este sistema no ha sido probado en ambientes dinámicos ni con obstáculos reales como en Eid *et al.* (2016).



2. Eye tracking

Los avances son prometedores y poseen un enfoque similar al de Subramanian *et al.* (2019) al obtener la mirada del usuario y transformarlo a coordenadas 2D.



Discusión y análisis

3. Soporte de cámara infrarroja

Con base en los dispositivos realizados por las empresas , *Pupil Core*, *ProCare* y *Tobii*, se diseñó la estructura para el montaje de la cámara infrarroja a unas gafas.

Pensado para su posible utilización en cualquier gafa mientras cuente con soporte nasal.



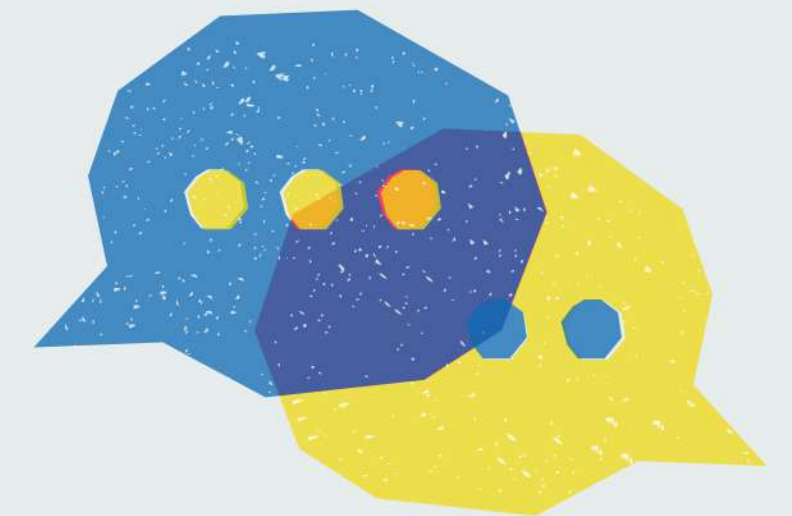
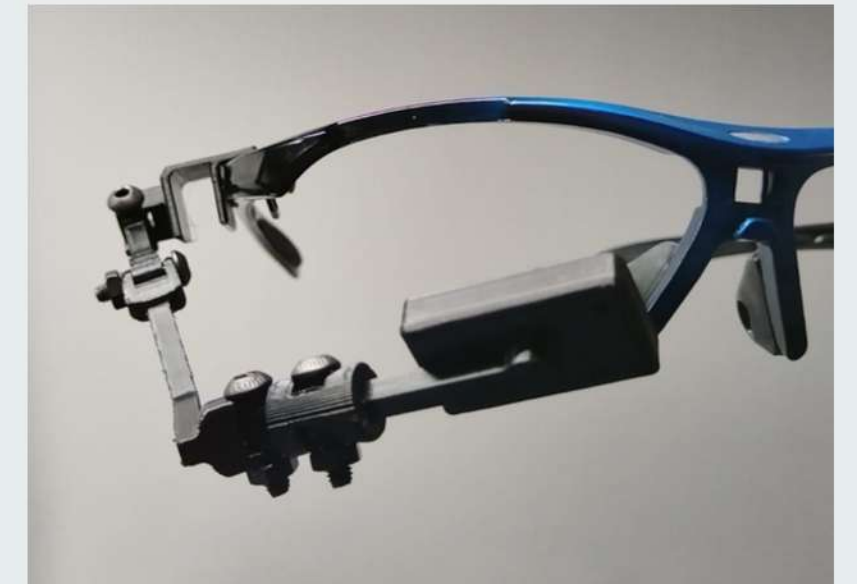
Pupil Labs Core



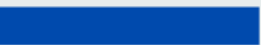
TobiiPro



Ergoneers



Conclusión e impacto del tema

- **Implementación de motores:** El prototipo demuestra que el sistema de movilidad es viable y responde correctamente.
 - **Diseño** de Interfaz: La UI en Python facilita el control y refuerza la importancia de una herramienta accesible e inclusiva.
 - **Desarrollo** de sistema de detección de obstáculos: Los primeros resultados reflejan un enfoque prometedore hacia un sistema seguro y adaptado al usuario.
- 

Perspectivas

- **Activación de emergencia por parpadeo:** Detecta un parpadeo doble o prolongado para enviar una alerta rápida sin necesidad de hablar.
- **Detección de caídas e inclinación (IMU):** Monitorea el movimiento de la silla y la detiene si detecta una inclinación peligrosa o posible caída.
- **Funciones adicionales útiles:** Enviar mensajes, navegar por internet y usar un teclado virtual desde la interfaz.



Diseño e implementación de un prototipo de asistencia y control de silla de ruedas mediante seguimiento ocular

Muchas Gracias


Alumnos:

María Regina Ruiz Pinto
Haydeé Alejandra Vázquez Guillen
Mirely Guadalupe Yam Cruz

José Andrés Chin Cantillo
Miguel Agustín Ulín Mena
Jesús Alejandro Sarao Sánchez

Información de contacto:

 938 182 32 69

 15234128@modelo.edu.mx



**María Regina
Ruiz Pinto**

Construcción de
prototipos



**Haydeé
Alejandra
Vazquez Guillen**

Algoritmos de
control



Mirely Yam Cruz

Sistemas de
movimiento



**José Andrés
Chin Cantillo**

Programador y
diseñador de UI



**Jesús Alejandro
Sarao Sánchez**

Director de
Proyecto



**Miguel Agustín
Ulín Mena**

Diseño electrónico
de control