

SOLUCIONES ROBÓTICAS A PROBLEMAS DE VISIÓN

Proyecto de investigación STEAM

IES Leonardo da Vinci (Majadahonda)



AUTORES

Alumnos de 2º ESO: Lucas Fernández, Diego de Pablo, Aitor Flores

INTRODUCCIÓN

El ser humano está dotado de la capacidad de relacionarse con su entorno gracias a los órganos que le permiten percibir los estímulos que le rodean. Estas herramientas biológicas que nos permiten reaccionar y adaptarnos al medio ambiente en el que vivimos es lo que conocemos como SENTIDOS. Cada sentido está formado por un grupo de células especializadas que detectan distintos tipos de estímulos por medio de receptores. Desde el punto de vista de la técnica y teniendo en cuenta las dificultades o enfermedades que pueden surgir en los sentidos humanos, nos preguntamos: si el hombre pierde capacidad de sentir, ¿entonces ya no podrá adaptarse al medio por no poder reaccionar al mismo? Las dificultades que presentan algunos humanos para percibir los estímulos son uno de los problemas que hoy en día intenta solucionar la robótica.

JUSTIFICACIÓN

Desde el curso 21-22, formamos parte de la red de centros STEM de la Comunidad de Madrid. Utilizando la metodología STEM, a partir de los materiales disponibles en un centro educativo, se puede investigar cómo actúan los sentidos humanos desde el punto de vista de la Biología, la Química y la Física, y con esta información y la ayuda de la Robótica se trata de diseñar y programar dispositivos que, utilizando sensores de ultrasonido y de color, sustituyan el sentido de la vista para poder desplazarse o reconocer colores.

HIPÓTESIS

La Tecnología, mediante los dispositivos de LEGO y Arduino puede ayudar a solventar problemas de percepción visual en el ser humano utilizando sensores.

METODOLOGÍA Y MATERIALES

OBJETIVOS

- Investigar sobre la base científica de funcionamiento del ojo humano y los sensores artificiales que pueden sustituirlo.
- Familiarizar al alumnado en el uso de dispositivos electrónicos y digitales en materias STEAM, utilizando sensores electrónicos como avance tecnológico en la investigación y la creación.
- Diseñar, construir y programar un guante ultrasónico para invidentes con un sensor de ultrasonido y diseñar, construir y programar un asistente de color para daltónicos con un sensor de color.

EXPERIENCIAS OJO HUMANO

¿CÓMO VEMOS LOS COLORES?

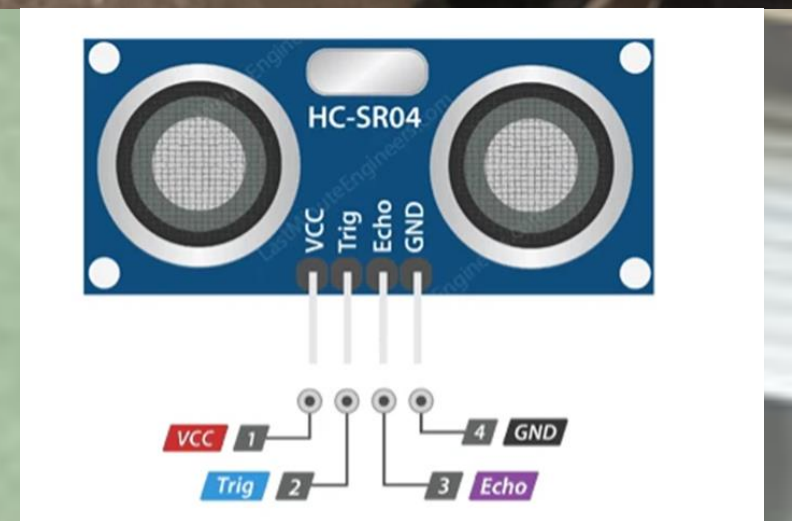
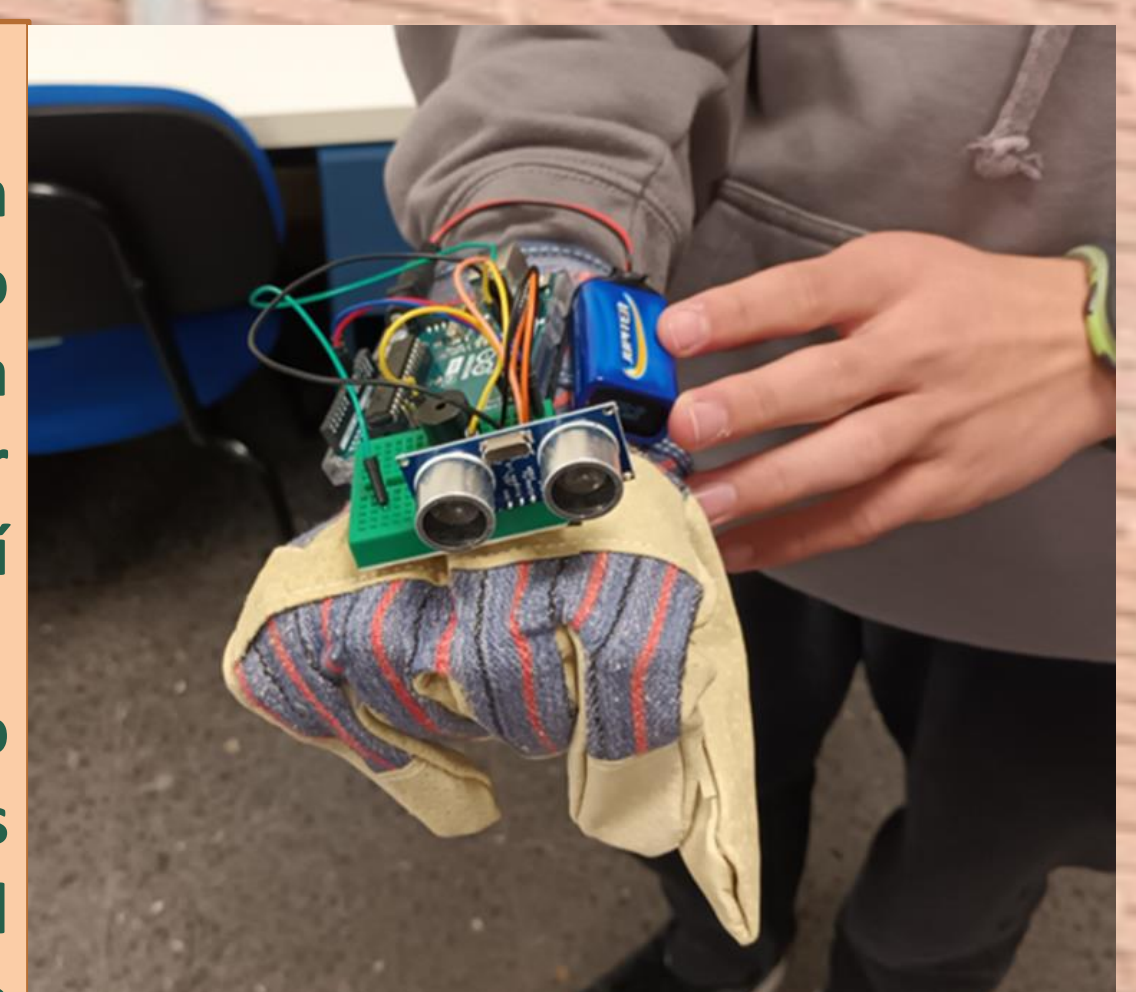
La luz blanca es el resultado de la mezcla del rojo, verde y azul, que son los tres colores que hay en la luz y conforman el llamado espectro visible. Como resultado de la mezcla de estos tres colores, surgen los colores pigmento, que son el cian (mezcla de azul y verde), magenta (mezcla de rojo y azul) y amarillo (mezcla de rojo y verde). El color que vemos en los objetos depende de los colores luz que absorban y los que reflejen (éstos son los que llegan hasta nuestros ojos). El color que capta el ojo humano depende de la presencia en la retina de un tipo de receptores denominados conos. Tenemos conos para el rojo, verde y azul, por eso se dice que tenemos visión tricromática. Experimentación: Gafas de difracción y lámina en colores cian, magenta y amarillo,; utilización de filtros rojo, verde y azul.



EXPERIENCIAS «OJO» ARTIFICIAL

GUANTE ULTRASÓNICO PARA INVIDENTES

Este proyecto consiste en diseñar y construir un prototipo de un guante que como elemento esencial utiliza, un sensor de ultrasonido conectado a una tarjeta arduino, que permitirá a una persona invidente o con dificultades severas de visión, poder detectar obstáculos que se presentan a una distancia determinada y poder así rectificar la trayectoria del movimiento para no chocar. Un sensor de ultrasonido o ultrasónico es un dispositivo electrónico que tiene como función la medición de distancias hasta el objeto más cercano. Se basa en el envío de un pulso de alta frecuencia. Cuando el pulso rebota en el objeto más cercano, vuelve hacia el sensor que contiene un micrófono adecuado para su alta frecuencia. El sensor mide el tiempo que ha tardado el pulso en llegar hasta el objeto y volver, y con ese tiempo es capaz de calcular la distancia hasta el objeto más cercano. Estos sensores son útiles a la hora de medir distancia y de detectar obstáculos gracias a los ultrasonidos



ASISTENTE PARA DALTÓNICOS

Este proyecto consiste en diseñar y construir un prototipo que ayude a personas que tienen dificultad para reconocer los colores básicos. Utilizamos en este caso la tecnología de LEGO y un sensor de color que va a ser programado para emitir el nombre de un color (rojo, amarillo, verde y azul) cuando lo detecte.

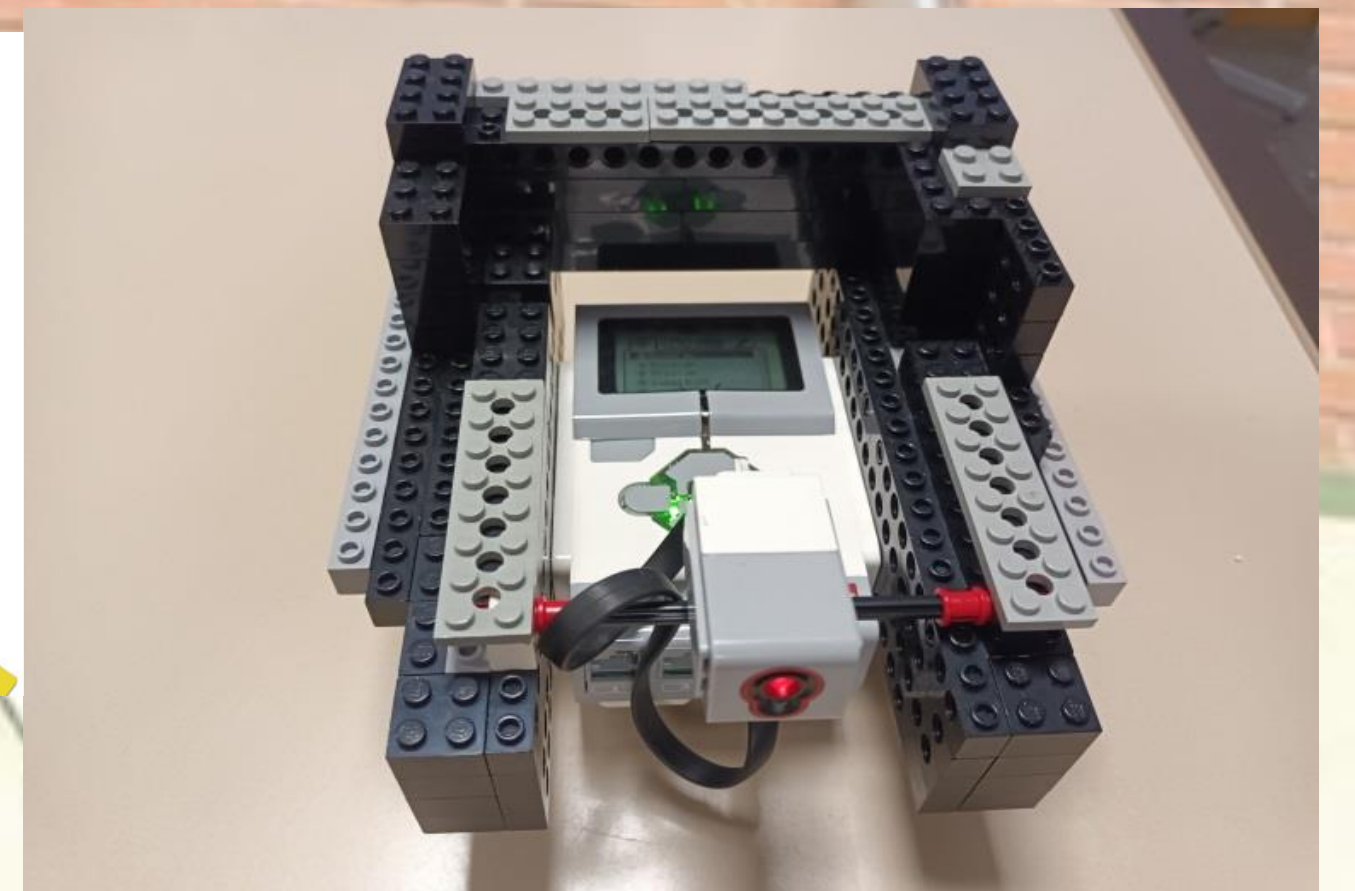
El sensor de color de LEGO detecta 8 colores y mide la luz ambiente y la reflejada, desde la oscuridad a la luz solar intensa.

¿Cómo funciona el sensor de color?

El Sensor de color es un sensor digital que puede detectar el color o la intensidad de la luz que ingresa por la pequeña ventana de la cara del sensor. Este sensor puede utilizarse en tres modos diferentes: Modo color, Modo intensidad de la luz reflejada y Modo intensidad de la luz ambiental.

Esta capacidad de diferenciar los colores significa que el robot puede estar programado para clasificar pelotas o bloques de colores, decir los nombres de los colores a medida que los detecta o para detenerse cuando detecta un color.

La tasa de muestreo del sensor de color es de 1 kHz.



DALTONISMO

Consiste en una alteración de origen genético, situada en el cromosoma X, que afecta a la capacidad de distinguir los colores. El grado de afectación es muy variable y oscila entre la falta de capacidad para discernir cualquier color (acromatopsia) y un ligero grado de dificultad para discriminar matices o la totalidad de rojo (protanomalia), verde (deuteronomalia) y ocasionalmente azul (tritanomalia). Experimentación: Test de Ishihara y aplicación Chromatic vision Simulator en una Tablet..



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- Se han podido crear los distintos dispositivos planteados en los objetivos propuestos, cumpliéndose así la hipótesis inicial.
- En el guante ultrasónico se consigue calibrar la distancia de detección de obstáculos a 60 cm. Podría implementarse un sistema similar por ejemplo en un bastón.
- El asistente para daltónicos cumple su función y se podría mejorar su adaptabilidad al humano sobre todo desde el punto de vista de la ergonomía y el tamaño.

