

# SENSADO DE COLORES Y SEÑALAMIENTO PARA APOYO A LAS PERSONAS CON PROBLEMAS DE VISIÓN

Vega Arellano, Ana Gabriela (1), Guryev, Igor (2)

1 [Programa de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Universidad de Guanajuato] | [ag.vegaarellano@ugto.mx]

2 [Departamento de Estudios Multidisciplinarios Sede Yuriria, División de Ingenierías, Campus Irapuato - Salamanca, Universidad de Guanajuato] | [guryev.igor@gmail.com]

## Resumen

La organización mundial de la salud estima que hay al menos 285 millones de personas en el mundo con problemas de visión, de las cuales 30 millones son ciegas [1], pensando en los obstáculos que se tiene al no tener vista se ha desarrollado un sistema electrónico capaz de detectar colores, complementándolo con un sistema de procesamiento de señales y aviso permitiendo reconocer los objetos de colores, habiendo desarrollado de esta manera un dispositivo electrónico tomando en cuenta el dispositivo ergonómico del dispositivo final, siendo esta capaz de detectar los objetos de colores para así ayudar las personas con problemas de visión a adaptarse a su entorno.

## Abstract

The world health organization has estimated that there is at least 285 million people in the world how are visual impaired, from which 30 million of them are blind. A new system that is capable of detecting colors has been developed keeping in mind the obstacles faced by those who lack of eye sight; being complemented by a signal and notification processing system that allows the recognition of colored objects. Having developed and electronic devise, taking in account the ergonomic mechanism of the final devise, which is capable of recognizing the colored objects helps improves the quality of life and helps to adapt to the environment for those visually impaired. For that purpose, a study was conducted on the best possible sensors of color to select the best tones hoping that this would be of assistance to contribute in creating the possibility for the visually impaired to have a more efficient life.

## Palabras Clave

Arduino; MIT APP INVENTOR

## INTRODUCCIÓN

Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. Las variables eléctricas pueden ser: temperatura, intensidad lumínica, distancia, etc. El sensor esta siempre en contacto con la variable de instrumentación con lo que puede decirse también que es un dispositivo que aprovecha una de sus propiedades con el fin de adaptarse la señal que mide para que la pueda interpretar otro dispositivo.

Para el desarrollo del dispositivo se utilizó un sensor conversor de luz a frecuencia Figura 1.



Figura 1. Sensor conversor de luz a frecuencia TCS3200

El sensor TCS3200 puede filtrar los datos RGB de la luz fuente y convertirlo a una onda cuadrada directamente proporcional a la intensidad de la luz irradiada. Las entradas y salidas digitales permiten interfaz con un microcontrolador o arduino directamente.

Se elijo el sensor TCS3200 por sus características:

1. De alta resolución de conversión de luz
2. Intensidad de frecuencia
3. Programable al color y escala total deseado
4. Se comunica directamente con un microcontrolador.

En el TCS3200, el convertidor de luz a frecuencia lee una matriz de 8x8 de fotodiodos. Dieciséis fotodiodos tienen filtros azules, 16 fotodiodos tienen filtros verdes y 16 tienen filtros rojos, y 16 fotodiodos tiene claras sin filtros. El diagrama se muestra en la Figura 2.

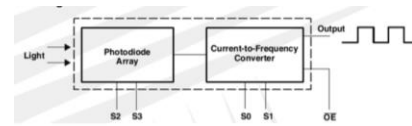


Figura 2. Diagrama de bloques funcional

- *Recepción de datos*

La salida del sensor es una onda cuadrada con frecuencia directamente proporcional a la intensidad del color que incide sobre los fotodiodos. El sensor convierte la luz captada a pulsos de luz RGB (rojo, verde y azul).

- *Propiedades del color*

Las propiedades del color son elementos diferentes que hacen único un determinado color.

El *matiz* (tonalidad se representa en grados) es una propiedad del color que se refiere al estado puro del color, el matiz se refiere al recorrido que hace un tono hacia uno u otro lado del círculo cromático, la Figura 3. muestra las se observan las diferentes tonalidades de color que se obtienen en los 360°.

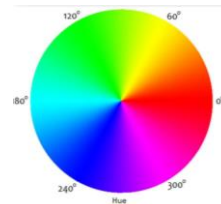


Figura 3. Representación de la tonalidad de los colores en grados

- *Modelo RGB*

Este es el modelo de definición de colores usado en trabajos digitales tomando valores de 0 a 255.

- *MIT APP INVENTOR*

Es un entorno de programación visual intuitivo que permite crear aplicaciones totalmente para smartphones y tablets. La herramienta basada en bloques permite programar aplicaciones más complejas.

Para el desarrollo de nuestra aplicación se realizo una interfaz de usuario con smartphone y MIT APP

INVENTOR la cual conciste en detectar el color que detecta la cámara y lo representa en la pantalla ya sea verde, azul o rojo, una vez realizado este proceso mediante sonido representado por voz

## MATERIALES Y MÉTODOS

- *Primera etapa.*

El software utilizado para la realización de la interfaz es Arduino proporcionándonos un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje de programación de arduino y el bootloader ejecutado en la placa. La principal característica del software de programación y del lenguaje de programación es su sencillez y facilidad de uso.

En este caso lo utilizamos para controlar el sensor TCS3200 conectándose a la placa arduino el cual de acuerdo a sus características ya indicadas en una tabla de verdad se programa para indicarle la entrada de colores y así mostrar cual color es el que está leyendo de esta manera, la estructura del código del TCS3200 usada en arduino es la siguiente:

1. Configurar entradas y salidas
2. Configurar la frecuencia de trabajo
3. Configurar el filtro a usar
4. Se lee la duración del pulso (frecuencia) con pulseIn
5. Efectuar la comparación y clasificación del color
6. Realizar los cálculos de la conversión de TSL a RGB
7. Visualizar los valores de RGB y TSL

- *Segunda etapa.*

### Conectar Arduino con su teléfono Android por Bluetooth

Utilizando MIT APP INVENTOR el cual es un entorno de desarrollo de software para la elaboración de aplicaciones destinadas al sistema operativo Android. El usuario puede, de forma visual y a partir de un conjunto de herramientas básicas, ir enlazando una serie de bloques para

crear la aplicación, de esta manera se desarrolló la programación de los bloques para que reconozca y pueda seleccionar el Bluetooth de nuestro Smartphone, parte del diagrama de bloques se muestra en la Figura 4.

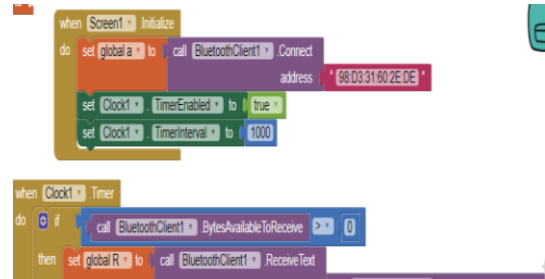
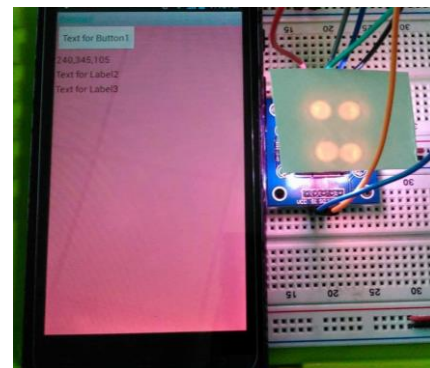


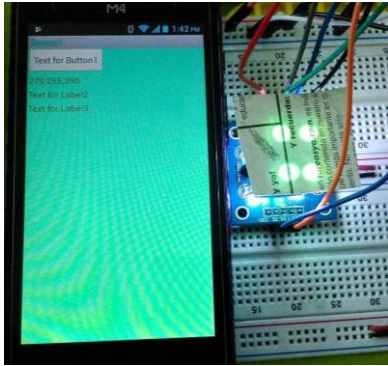
Figura 4. Diagrama a bloques conexión Bluetooth

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados obtenidos los cuales son satisfactorios se puede apreciar el sensor TCS3200 detectando cada color RGB programado en este caso rojo, verde y azul mostrándolo en la pantalla del Smartphone Figura 5.



a)



b)



c)

**Figura 5. Demostración de los tres colores primarios: verde , rojo , azul**

En la Figura 5. Se muestra a) Pantalla telefono color rojo el cual lo detecta el sensor TCS3200 colocandole encima papel color rojo, para el inciso b) se muestra el color verde y para el inciso c) se muestra el color azul, los resultados son los esperados.

## CONCLUSIONES

Falta trabajar en la tercer etapa y final del proyecto que es mediante sonido la persona con discapacidad visual pueda comprender de que color es el objeto sobre el cual está presente. Aún falta mucho por perfeccionar el código de arduino para poder mejorar la calidad e intensidad de los colores y sobre todo que se puedan detectar más colores y no basarnos únicamente en los colores primarios.

## AGRADECIMIENTOS

Veranos Investigación Científica UG, Dr. Igor Guryev de Departamento en Ingeniería Electrónica por el apoyo realizado al proyecto

## REFERENCIAS

Artículo:

[1] OMS. 2013a. 66ª ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. Proyecto de plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual evitables 2014-2019: Salud ocular universal: un plan de acción mundial para 2014-2019 Informe A66/11, punto 13.4 del orden del día.