

Proyecto de girasol UV

Joseph Manuel Montenegro, jmmonte@unicauca.edu.co.

Ricardo Andrés Díaz Muñoz, radiaz@unicauca.edu.co. Juan Esteban Rodríguez, juesrodriguez@unicauca.edu.co.

Resumen - En el siguiente documento se expone el funcionamiento y fabricación de un girasol UV, el cual se encarga de buscar luz solar y medir radiación lumínica en tiempo real, dichos datos se procesan y son mostrados en una aplicación, la cual proporciona una serie de recomendaciones según el tipo de piel.

En nuestro día a día siempre se está a la merced de un gran enemigo rojo, una bestia que nos observa desde el cielo, ¿Sabes a quien me refiero?, te daré una pista, es amarillo o bueno así lo pintan los niños, seguro que con eso ya sabes quién es; exacto es el sol, nuestro astro es uno de nuestros mayores enemigos, porque produce una radiación llamada luz UV, la cual es muy dañina para todos los humanos, si una persona está expuesta a esta luz por mucho tiempo sin la adecuada protección puede llegar a desarrollar cáncer de piel, es por ello que se propone este proyecto, del cual te voy a contar un poco, el plan es crear una especie de “Girasol UV” el cual tendrá funciones muy simples, bueno básicamente es como un girasol real, se creará un prototipo que siga la luz, el cual tendrá un sensor que se encargará de leer la radiación UV, una vez leída, los datos se mandan a una aplicación que tendrá un entorno amigable con el usuario, la cual dará una serie de recomendaciones de acuerdo al tipo de piel que tenga una persona, además de mostrarle en tiempo real el índice UV.

I. MARCO TEÓRICO

A.

Se denomina radiación ultravioleta o radiación UV a la radiación electromagnética cuya longitud de onda está comprendida aproximadamente entre los 100 nm (100×10^{-9} m) y los 400 nm (400×10^{-9} m). Su nombre proviene del hecho de que su rango empieza desde longitudes de onda más cortas de lo que el ojo humano identifica como luz violeta, pero dicha luz o longitud de onda, es invisible al ojo humano al estar por encima del espectro visible. Esta radiación es parte integrante de los rayos solares y produce varios efectos en la salud al ser una radiación entre no-ionizante e ionizante. [1]

La proporción de la luz solar que nos llega es 40% visible, 50% infrarroja y 10% ultravioleta. La luz visible y la infrarroja son generalmente inocuas para el hombre.

La luz UV que produce el sol daña al ácido desoxirribonucleico (ADN), esta luz se divide en tres tipos: LUV-A (400-315 nm), LUV-B (315-280 nm), LUV-C (280-100 nm), estos tres tipos producen daño directo, el cual consiste en atacar el material genético al formar unas estructuras que evitan la síntesis normal del ADN, lo que conduce a la muerte de la célula, a producir mutaciones y a fragmentar el material genético. Una de las consecuencias es el desarrollo de cáncer, principalmente en la piel.

La LUV-A tiene la peculiaridad de que afecta de manera directa e indirecta, esto es, posee un doble efecto. El daño indirecto consiste en crear radicales libres, moléculas muy reactivas que producen una serie de cambios que al final también dañan al ADN. El poder de penetración de esta luz es tan profundo que no produce quemaduras, mientras que la LUV-B y la LUV-C penetran las capas más superficiales de la piel, haciendo evidente su daño por la formación de un proceso inflamatorio conocido como eritema o enrojecimiento, y también bronceado. [2].

La LUV-C es la más dañina, pero la capa de ozono impide que pueda llegar al planeta. Otro factor asociado a la exposición UV es la disminución de la respuesta inmunológica, el foto envejecimiento y el melanoma cutáneo.

La capacidad defensiva de la piel es menor que el daño que causa la radiación que llega a ella, de modo que se deben aplicar protectores contra la LUV-A y la LUV-B. Los bloqueadores solares son benéficos pues reducen el daño al ADN, bajan la frecuencia de mutaciones, inhiben el foto envejecimiento y reducen las queratosis y las lesiones precancerosas.

Usualmente, la potencia de un bloqueador está determinada por su factor de protección solar (FPS), que se define a partir del grado de enrojecimiento de la piel. Para ello, se utilizan voluntarios seleccionados por su tipo y color de piel, a los cuales se les aplica en su piel el protector solar a probar, exponiéndolos después a la LUV. El tiempo en que se les enrojezca la piel es la medida en que el protector protege. Sin embargo, el tipo de LUV que induce ese enrojecimiento es la LUV-B, con lo que se puede dar el caso de que la evaluación de la LUV-A a la que el individuo queda expuesto no esté adecuadamente cuantificada, y por tal razón algunos investigadores han planteado que el uso de protectores solares es el causante del incremento de melanoma, o cáncer de piel, en personas que se asolean, debido en ocasiones a la mala utilización del producto o a la sobreexposición.

Mundialmente se evalúan diversas maneras de valorar la protección solar contra la LUV-A con base en la capacidad de inducir pigmentación (también se produce con la LUV-B), que consiste en obtener la dosis de mínima de pigmentación en la piel protegida de voluntarios, y la dosis de mínima pigmentación en la piel de voluntarios no protegida. [3].

II. RECOMENDACIONES UV

• INDICE BAJO:

Puede permanecer en el exterior sin riesgo.

• INDICE MODERADO:

Se recomienda el uso de gorra, gafas con filtro solar y crema de protección solar.

• INDICE ALTO:

Manténgase en la sombra; use sombrilla, camisa, gorra, gafas con filtro solar y crema de protección solar.

- **INDICE MUY ALTO**

Busque la sombra; es imprescindible el uso de camisas de manga larga, use sombrilla, camisa, gafas con filtro solar y crema de protección solar.

- **INDICE EXTREMO:**

Evite salir; es imprescindible el uso de camisas de manga larga, use sombrilla, camisa, gafas con filtro solar y crema de protección solar.

A. Tipo de piel 1



Fig. 1 Tipo de piel 1

- **INDICE BAJO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 15
- **INDICE MODERADO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 20-30
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (más de 22 minutos)
- **INDICE ALTO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 30-50
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (más de 16 minutos)
- **INDICE MUY ALTO**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 50+
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (más de 14 minutos)
- **INDICE EXTREMO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 50+

Tipo de piel 2



Fig. 2 Tipo de piel 2

- **INDICE BAJO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 10
- **INDICE MODERADO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 11 y 20
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 28 minutos)
- **INDICE ALTO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 20 y 30
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 20 minutos)
- **INDICE MUY ALTO**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 30 y 50
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 14 minutos)
- **INDICE EXTREMO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 50+.

B. Tipo de piel 3



Fig. 3 Tipo de piel 3

- **INDICE BAJO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 10
- **INDICE MODERADO:**

- ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 10 y 15
- ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 35 minutos)
- **INDICE ALTO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 15 y 20
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 25 minutos).
- **INDICE MUY ALTO**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 20 y 30
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 18 minutos).
- **INDICE EXTREMO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 50+

C. Tipo de piel 4



Fig. 4 Tipo de piel 4

- **INDICE BAJO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 5 y 10
- **INDICE MODERADO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 10 y 15
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 45 minutos)
- **INDICE ALTO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 20 y 25
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 30 minutos).
- **INDICE MUY ALTO**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 30 y 40

- ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 22 minutos).

- **INDICE EXTREMO:**

Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 50+

D. Tipo de piel 5



Fig. 5 Tipo de piel 5

- **INDICE BAJO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 5
- **INDICE MODERADO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 5 y 15
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 55 minutos).
- **INDICE ALTO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 15 y 20
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 39 minutos).
- **INDICE MUY ALTO**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 15 y 20
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 39 minutos).
- **INDICE EXTREMO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 15 y 20

E. Tipo de piel 6



Fig. 6 Tipo de piel 6

- **INDICE BAJO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 5
- **INDICE MODERADO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 5 y 15
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 68 minutos).
- **INDICE ALTO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 15 y 20
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 49 minutos).
- **INDICE MUY ALTO**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) entre 20 y 30
 - ✓ Evite permanecer tiempos prolongados expuesto a los rayos solares (Más de 34 minutos).
- **INDICE EXTREMO:**
 - ✓ Se recomienda un factor de protección solar (FPS) de 50+.

III. MATERIALES

A. Arduino Mega 2560

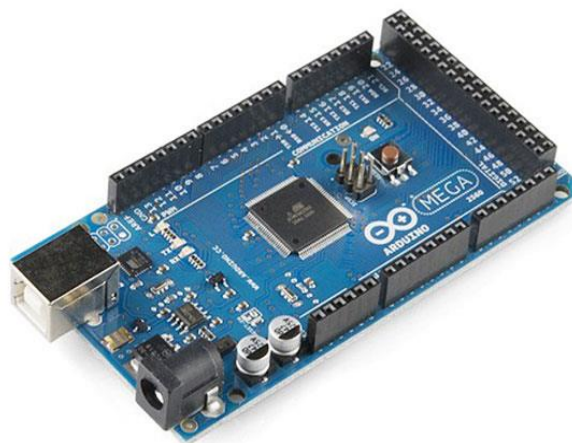


Fig. 7 Arduino Mega 2560

Arduino usado para la realizar el proyecto, se eligió por su cantidad de pines y su alta compatibilidad con los periféricos usados.

B. Sensor ML8511 (UV)

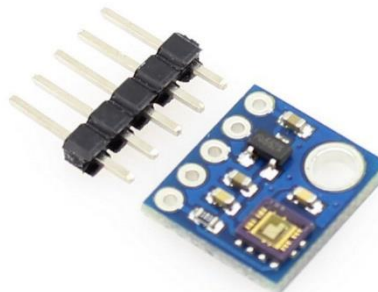


Fig. 8 ML8511 (UV)

Sensor usado para medir la luz UV, se usó por su fácil adquisición.

C. Pantalla oled 128x64



Fig. 9 Pantalla oled 128x64

Pantalla usada para mostrar la radiación UV, y la hora en tiempo real.

D. Modulo Bluetooth HC-06

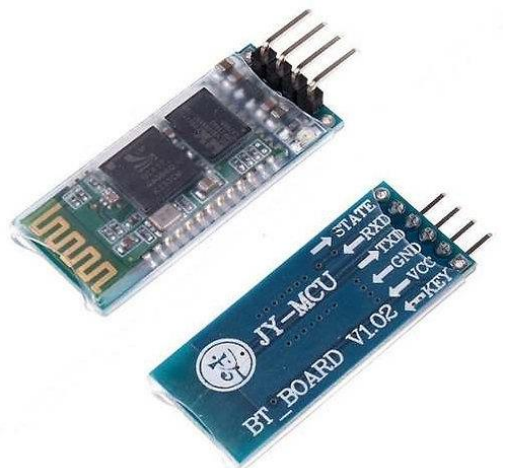


Fig. 10. Modulo Bluetooth HC-06

Modulo Bluetooth usado para transmitir información del sensor UV, a la aplicación del proyecto.

E. RTC DS3231

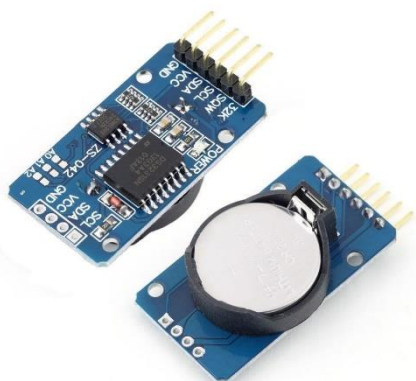


Fig. 11. Modulo RTC DS3231

Modulo RTC usado para mostrar la hora en tiempo real, para así tener un registro adecuado.

F. Servomotor sg90



Fig. 12. Servomotor sg90

Servomotor usado para que el “Girasol UV” busque el sol o la luz.

G. Regulador L7805

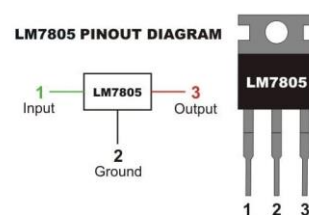


Fig. 13. Regulador L7805

Regulador usado para convertir 9v a 5v para el correcto funcionamiento de los periféricos del experimento.

H. LDR

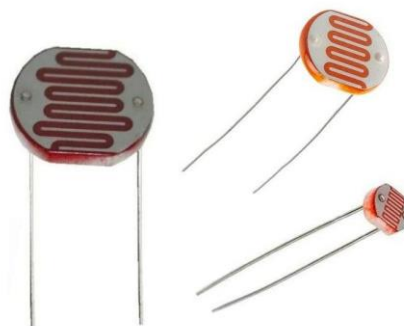


Fig. 14. LDR

Fotorresistencias usadas para medir la variación de luz, las cuales controlan el movimiento de los servomotores.

I. Resistencia 10k

L. Protoboard

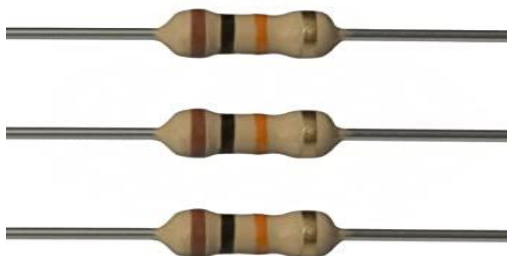


Fig. 15. Resistencia

Resistencias usadas para regular el voltaje que llega a los componentes del proyecto.

J. Capacitor 10uF



Fig. 16. Capacitor

Capacitor usado para el regulador de voltaje de 9v a 5v.

K. Pila 9V



Fig. 17. Pila 9V

Pila usada para alimentar algunos componentes del proyecto.

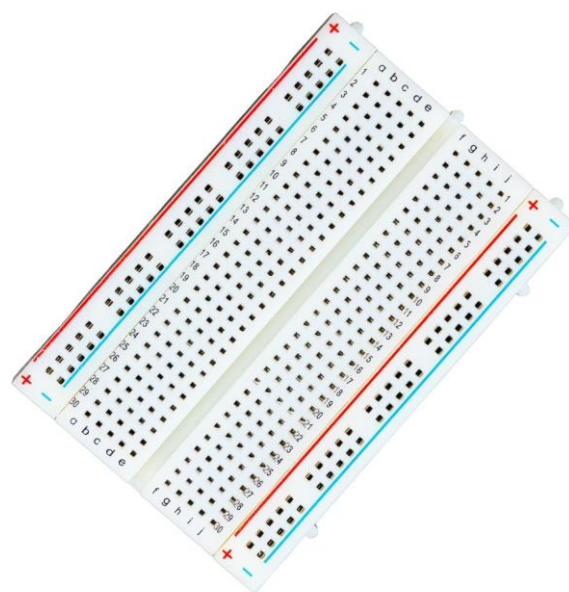


Fig. 18. Pila 9V

Protoboard usada para realizar el montaje del proyecto.

IV. PLAN OPERATIVO

A. Semana 1

(22 de abril) Se definen los primeros requerimientos del sistema, se investiga sobre la radiación UV, que riesgos tiene para la salud humana, como se puede medir y en que rangos trabaja.

B. Semana 2

(28 de abril) Una vez se consiguen los sensores, se inicia con la realización del código de Arduino, donde calibramos los valores tomados por el sensor UV y se mostraron estos datos en tiempo real en la pantalla oled.

```
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h> //libreria oled
#include <Adafruit_SSD1306.h> //libreria oled

#define OLED_RESET -1
Adafruit_SSD1306 oled(OLED_RESET);

int uv=A4, lectura; //pin lectura sensor

void setup(){
  Serial.begin(9600); // comunicacion de monitor serial a
  9600 bps
  Serial2.begin(9600); // comunicacion serie entre Arduino
  //y bluetooth a 38400 bps
  oled.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C);
  //iniciamos I2C
```

```

                                //posicion de memoria 0x3C
oled.clearDisplay();

}

void loop(){

  lectura=analogRead(uv);
  float voltaje=lectura*(3.3/669);
  int longOnda=map(lectura,0,669,0,1023);
  int indice=map(longOnda,0,1023,0,15);

  Serial.println("INDICE          UV:"+String(indice)+"-
Rango:"+String(longOnda));

  delay(2000);

  Serial2.println(String(indice)); // lee monitor serial
                                   //y envia a Bluetooth

  oled.setCursor(20,0); //oled display
  oled.setTextSize(1);
  oled.setTextColor(WHITE);
  oled.println("INDICE UV");

  oled.setCursor(10,10); //oled display
  oled.setTextSize(1);
  oled.println(indice);

  oled.setCursor(45,10); //oled display
  oled.setTextSize(1);
  oled.println("mW/cm^2");
  oled.display();

  delay(300);
  oled.clearDisplay();
}

```

realizaron las respectivas conexiones con el Arduino (Inicialmente se trabajó con un Arduino UNO, mientras se realizaba la compra de un Arduino Mega).

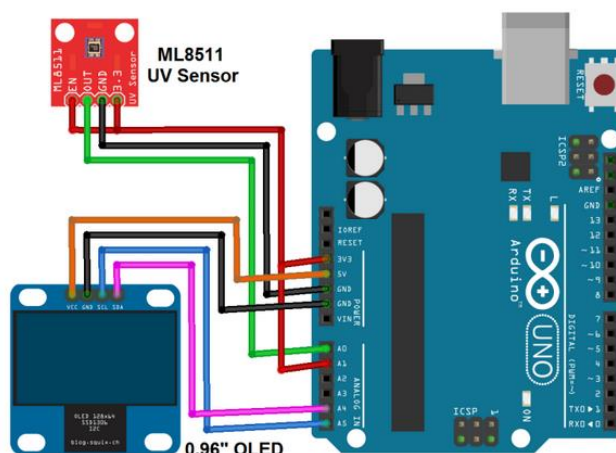
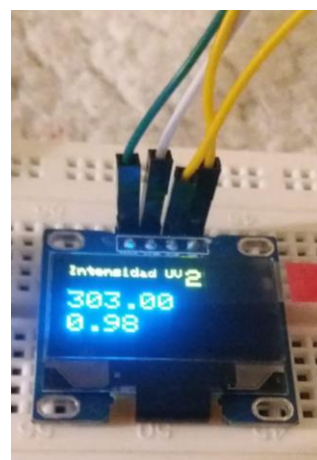


Fig. 19. Esquema Pantalla, sensor y Arduino



C. Semana 3

(6 de mayo) Se compran 2 servomotores (X y Y) y se establece su funcionamiento a partir de los valores de radiación UV que se reciben en el sensor.

Programa en Arduino los servomotores para que se muevan de derecha a izquierda o arriba abajo dependiendo los valores de voltaje que reciben las foto-resistencias

```
#include <Servo.h>

//Definiendo Servos
Servo servohori; //definir servo de
movimiento horizontal
int servoh = 0;
int servohLimitHigh = 160;
int servohLimitLow = 20;

Servo servoverti; //definir servo de
movimiento vertical
int servov = 0;
int servovLimitHigh = 160;
int servovLimitLow = 20;
//Asignando LDRs
int ldrtopl = A2; //arriba izquierda LDR
int ldrtopr = A1; //arriba derecha LDR
int ldrbotl = A3; //abajo izquierda LDR
int ldrbotr = A0; //abajo derecha LDR

void setup ()
{
  servohori.attach(10);
  servohori.write(0);
  servoverti.attach(9);
  servoverti.write(0);
  delay(2000);
}
void loop()
{
  servoh = servohori.read();
  servov = servoverti.read();
```

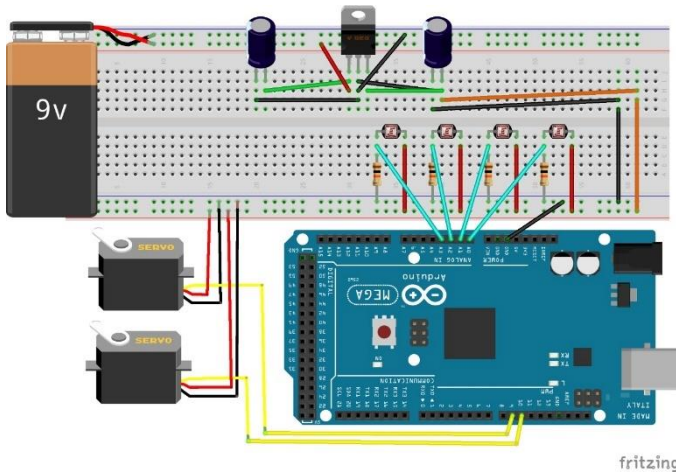
```
//capturando valores analogicos
int topl = analogRead(A2);
int topr = analogRead(A1);
int botl = analogRead(A3);
int botr = analogRead(A0);

// calculando el Promedio
int avgtop = (topl + topr) / 2; //Promedio
de arriba
int avgbot = (botl + botr) / 2; //Promedio
de abajo
int avgleft = (topl + botl) / 2; //Promedio
de la izquierda
int avgright = (topr + botr) / 2; //Promedio
de la derecha

if (avgtop < avgbot)
{
  servoverti.write(servov + 1);
  if (servov > servovLimitHigh)
  {
    servov = servovLimitHigh;
  }
  delay(10);
}
else if (avgbot < avgtop)
{
  servoverti.write(servov - 1);
  if (servov < servovLimitLow)
  {
    servov = servovLimitLow;
  }
  delay(10);
}
else
{
  servoverti.write(servov);
}

if (avgleft > avgright)
{
  servohori.write(servoh + 1);
  if (servoh > servohLimitHigh)
  {
    servoh = servohLimitHigh;
  }
  delay(10);
}
else if (avgright > avgleft)
{
  servohori.write(servoh - 1);
  if (servoh < servohLimitLow)
  {
    servoh = servohLimitLow;
  }
  delay(10);
}
}
```


tal forma que se registre el tiempo real en todo momento.



D. Semana 4

(13 de mayo) Se implementa un módulo RTC, mediante el cual se pueda establecer con exactitud en qué fecha y hora se toman los datos que genera el sensor.

Se programa en Arduino para implementar el módulo RTC, de

```

}
void loop()
{
  DateTime fecha = rtc.now();
  oled.setTextSize(1);
  oled.setCursor(0,25);
  oled.print(fecha.day());
  oled.setCursor(13,25);
  oled.print("/");

  oled.setCursor(20,25);
  oled.print(fecha.month());
  oled.setCursor(33,25);
  oled.print("/");

  oled.setCursor(40,25);
  oled.print(fecha.year());

  oled.setCursor(75,25);
  oled.print(fecha.hour());
  oled.setCursor(88,25);
  oled.print("/");

  oled.setCursor(95,25);
  oled.print(fecha.minute());
  oled.setCursor(108,25);
  oled.print("/");

  oled.setCursor(115,25);
  oled.print(fecha.second());
}

```

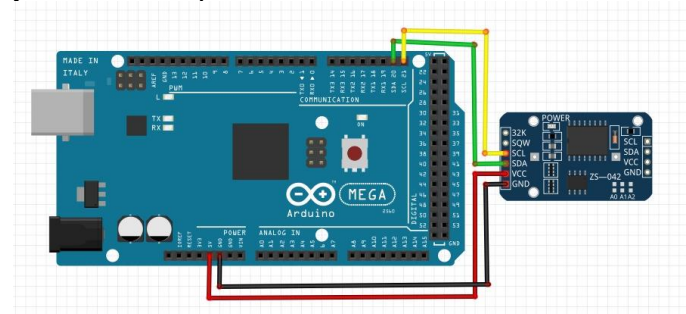
```

oled.setTextColor(WHITE);
oled.println("Modulo RTC no encontrado !");
// muestra mensaje de error
oled.display();

while (1);    // bucle infinito que detiene
ejecucion del programa
}
//rtc.adjust(DateTime(__DATE__,__TIME__))
;
}

```

y se realizó la respectiva conexión con el Arduino



E. Semana 5

(20 de mayo) Se realizaron las pruebas de funcionamiento de todos los módulos de código combinado y se corrigieron algunos errores emergentes de a combinación

```

#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h> //libreria oled
#include <Adafruit_SSD1306.h> //libreria oled
#include <RTCLib.h> //manejo del modulo RTC
#include <Servo.h> //libreria servo

#define ANCHO_PANTALLA 128 // Ancho de la
pantalla OLED
#define ALTO_PANTALLA 64 // Alto de la pantalla
OLED

#define OLED_RESET -1
Adafruit_SSD1306 oled(OLED_RESET);

//Definiendo Servos
Servo servohori;
int servoh = 0;
int servohLimitHigh = 160;
int servohLimitLow = 20;

Servo servoverti;
int ban = 0;
int servov = 0;
int servovLimitHigh = 160;
int servovLimitLow = 20;

//Asignando LDRs
int ldrtopl = A2; //top left LDR
int ldrtopr = A1; //top right LDR
int ldrbotl = A3; // bottom left LDR
int ldrbotr = A0; // bottom right LDR

int uv=A4, lectura;
RTC_DS3231 rtc; // crea objeto de tipo RTC_DS3132

void setup(){
  Serial.begin(9600); // comunicacion de monitor serial a
9600 bps
  Serial2.begin(9600); // comunicacion serie entre
Arduino y el modulo a 38400 bps
  oled.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C);
//initialize with the I2C addr 0x3C (128x64)
  oled.clearDisplay();

  if (! rtc.begin()) { // si falla la inicializacion del
modulo
    Serial.println("Modulo RTC no encontrado !"); // muestra
mensaje de error
    while (1); // bucle infinito que detiene ejecucion del
programa

```

```

}
rtc.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__)); // funcion
que permite establecer fecha y horario
// al momento de la compilacion. Comentar esta
linea

servohori.attach(10);
servohori.write(0);
servoverti.attach(9);
servoverti.write(0);
delay(2000);

}

void loop(){

  lectura=analogRead(uv);
  float voltaje=lectura*(3.3/669);
  int longOnda=map(lectura,0,669,0,1023);
  int indice=map(longOnda,0,1023,0,13);

  Serial.println("INDICE UV:"+String(indice)+"-
Rango:"+String(longOnda));

  delay(500);

  Serial2.println(String(indice)); // lee monitor serial
// y envia a Bluetooth

//////////INICIO CONFIGURACION RTC
//////////
  DateTime fecha = rtc.now();

  oled.setTextSize(1);
  oled.setCursor(0,25);
  oled.print(fecha.day());
  oled.setCursor(13,25);
  oled.print("/");

  oled.setCursor(20,25);
  oled.print(fecha.month());
  oled.setCursor(33,25);
  oled.print("/");

  oled.setCursor(40,25);
  oled.print(fecha.year());
  ////////////
  oled.setCursor(75,25);
  oled.print(fecha.hour());
  oled.setCursor(88,25);
  oled.print("/");

```

```

oled.setCursor(95,25);
oled.print(fecha.minute());
oled.setCursor(108,25);
oled.print("");

oled.setCursor(115,25);
oled.print(fecha.second());

//////////FIN CONFIGURACION RTC
//////////

//////////INICIO DE SOLAR TRCKER
//////////

servoh = servohori.read();
servov = servoverti.read();

//capturando valores analogicos
int topl = analogRead(ldrtopl);
int topr = analogRead(ldrtopr);
int botl = analogRead(ldrbotl);
int botr = analogRead(ldrbotr);

// calculando el Promedio
int avgtop = (topl + topr) /2; //Promedio del top
int avgbot = (botl + botr) /2; //Promedio del bottom
int avgleft = (topl + botl) /2; //Promedio del left
int avgright = (topr + botr) /2; //Promedio del right

if (avgtop < avgbot)
{
servoverti.write(servov +1);
if (servov > servovLimitHigh)
{
servov = servovLimitHigh;
}
delay(10);
}
else if (avgbot < avgtop)
{
servoverti.write(servov -1);
if (servov < servovLimitLow)
{
servov = servovLimitLow;
}
delay(10);
}
else
{
servoverti.write(servov);
}

if (avgleft > avgright)
{
servohori.write(servoh +1);
if (servoh > servohLimitHigh)
{
servoh = servohLimitHigh;

```

```

}
delay(10);
}
else if (avgright > avgleft)
{
servohori.write(servoh -1);
if (servoh < servohLimitLow)
{
servoh = servohLimitLow;
}
delay(10);
}
else
{
servohori.write(servoh);
}
delay(50);

////////// FIN DE SOLAR TRCKER
//////////

//////////

oled.setCursor(20,0); //oled display
oled.setTextSize(1);
oled.setTextColor(WHITE);
oled.println("INDICE UV");

oled.setCursor(10,10); //oled display
oled.setTextSize(1);
oled.setTextColor(WHITE);
oled.println(indice);

oled.setCursor(45,10); //oled display
oled.setTextSize(1);
oled.setTextColor(WHITE);
oled.println("mW/cm^2");
oled.display();

delay(300);
oled.clearDisplay();

```

F. Semana 6

(27 de mayo) Se empieza a montar el circuito de forma física con todos sus elementos (sensor, servomotor, resistencias, etc.).

Se monta el proyecto en físico y se empiezan a realizar pruebas de funcionamiento.

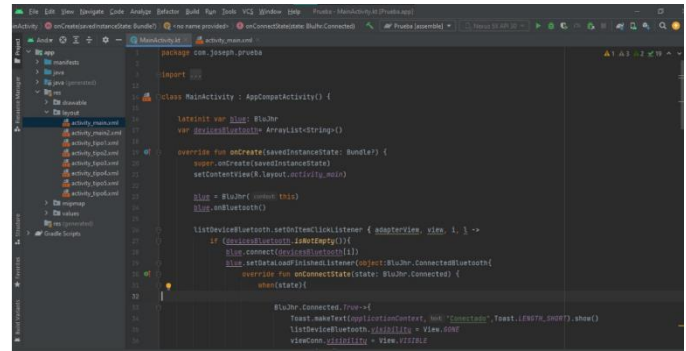
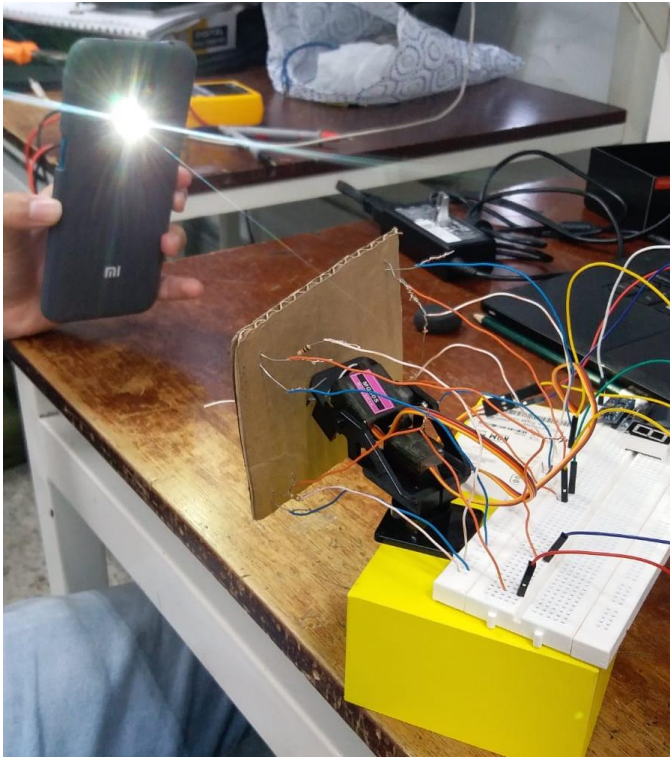


Fig. 20. Diseño del main activity de la aplicación

Se diseño el Main activity, en el cual se configuran las formas de comunicación mediante Bluetooth, que debe enviar y que debe de recibir el módulo.

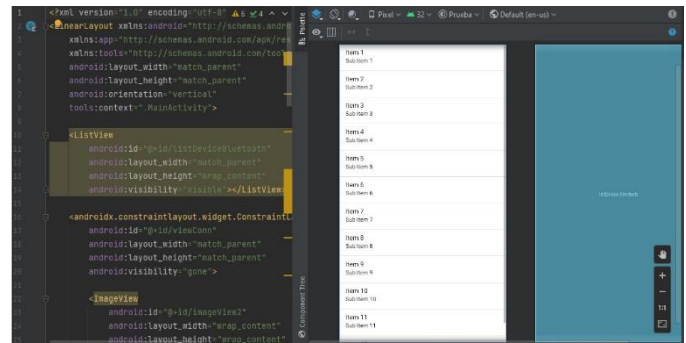


Fig. 21. Lista de dispositivos Bluetooth

Se enlistan los modelos de dispositivos Bluetooth que será compatibles con la aplicación.

J. Semana 10, 11 y 12

(24 de junio a 8 de julio) Se arreglan detalles de la aplicación y se va modelando para un funcionamiento optimo.

G. Semana 7

(3 de junio) Se prueba el montaje completo, y se analiza si funciona de la forma esperada, si no es así se corrige y se vuelve a probar.

H. Semana 8

(10 de junio) Se diseña el "semáforo de ultravioleta", lo cual hace referencia a presentar el proyecto formalmente, el cual cumple la función de ayudar a evitar el cáncer de piel a partir de los datos obtenidos por el "girasol".

Se programa el proyecto para que tenga un uso practico, en este caso será detectar el nivel de radiación que puede llegar a ser dañino.

I. Semana 9

(17 de junio) Se inicia el desarrollo de la aplicación (Android Studio) para que se procesen los datos del "girasol".

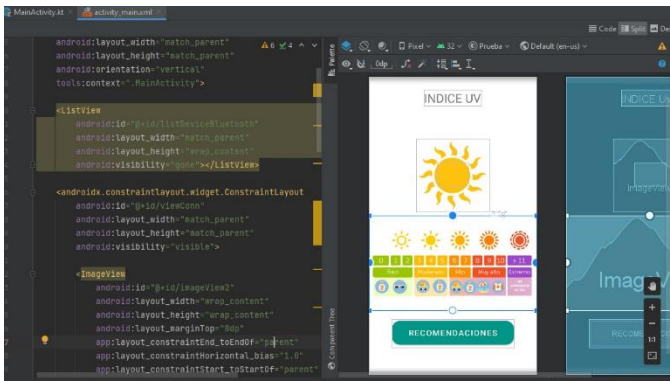


Fig. 21. Entorno de la aplicación

Se desarrolla el entorno de usuario que tendrá la aplicación, el cual deberá mostrar la radiación UV en tiempo real, algunas recomendaciones generales, y una opción para ver consejos más específicos de cuidado.

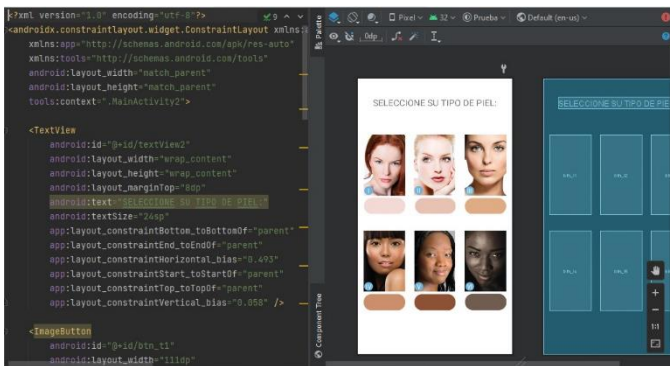


Fig. 21. Especificaciones Avanzadas

Muestra un menú con diferentes tipos de piel, en el cual se podrá elegir, el fototipo de piel que tenga el usuario, para así acceder a recomendaciones personalizadas.

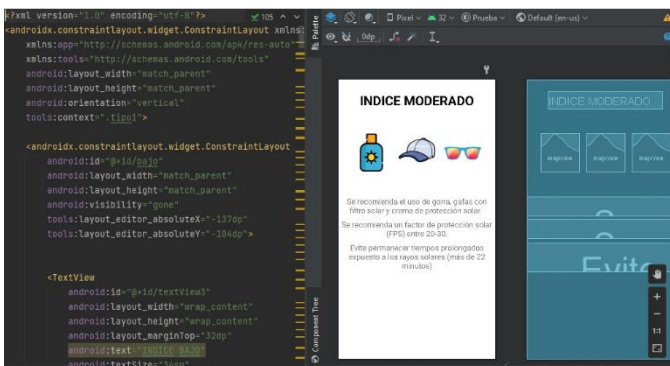


Fig. 22. Recomendaciones Personalizadas

En este menú se dará una serie de consejos para la protección UV, para los diferentes tipos de piel.

K. Semana 13 y 14

(15-22 de julio) Se prueba la aplicación con el proyecto, se

comprueba que todo funcione de forma correcta, y se ultiman detalles para que no se presenten errores.

L. Semana 15

(29 de julio) Se entrega el proyecto final.

M. Semana 15

(29 de julio) Se entrega el proyecto final.

V. CONCLUSIONES

Dividiendo un trabajo complejo en módulos menos complejos y después unirlos es una buena forma de llevar orden y aumentar la probabilidad de éxito al momento de realizar un proyecto, como vimos en el trabajo realizando la montura y codificación de la cada modulo de manera individual para después unirlo concluyendo en un seguidor solar que detecta la intensidad UV mientras muestra el resultado en una pantalla oled y envía los datos por bluetooth hacia la aplicación.

La luz UV es un asesino, no se puede ver, pero está ahí matándonos lentamente, es como si todos los días nos pegara una puñalada, pero pasaran años hasta que se atreva a asestar el último golpe. Para combatir a este asesino se debe usar protección, en este caso no será de la policía, se usará la protección de un buen bloqueador solar, esto dependiendo de nuestro tipo de piel y de las recomendaciones que se hacen a lo largo de este proyecto. – Ricardo.

El efecto nocivo que tiene la radiación UV depende el horario tiempo de exposición, grado de pigmentación, tipo de piel. La única manera de evitar estos daños es la prevención, ya sea evitar desde una quemadura solar hasta el cáncer de piel, basta con utilizar prendas de vestir adecuadas, evitar estar al sol en la franja horaria de mayor índice de radiación UV, utilizar cremas fotoprotectoras hasta existen aparatos electrónicos que pueden dar aviso y recomendaciones para los diferentes tipos de intensidad. Se necesita concientizar a la población sobre la importancia de mantener una buena protección solar, dando a conocer los peligros que está tiene al contacto con la piel .

REFERENCES

- [1] https://www.meteogalicia.gal/web/informacion/glosario/uv4.action?request_locale=es
- [2] <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num3/articulos/efectos-luz/>
- [3] <https://espanol.epa.gov/espanol/escala-del-indice-uv>
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=zbHh3onXqBc&t=838s>
- [5] <https://www.youtube.com/watch?v=ZOMXEYUQwwY&t=528s>
- [6] <https://www.youtube.com/watch?v=dP6gO19t2pk>