

# DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DESPERTADOR CON SISTEMAS DE VIBRACIÓN Y EXPULSIÓN DE AROMAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

Guzmán García Miguel Ángel, Nicolas Máximo Santiago, Pérez Pamatz Iván, Guillermo Rey Peñaloza Mendoza

Departamento de Ingeniería Biomédica, Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro, Pátzcuaro, Michoacán, México

## RESUMEN

En ocasiones nos encontramos con personas que no puedan hacer uso de alarmas, relojes o despertadores con sonidos convencionales, y que necesitan despertarse a una hora específica, estas personas pueden padecer algún problema auditivo o bien que simplemente prefieran otra manera de despertarse, para esto; se desarrolló un dispositivo de alarma o despertador capaz de emitir vibraciones, dichos vibradores pueden ser colocados en zonas estratégicas para una mejor sensación de vibración. Así mismo se cuenta con sistema de aromatización que libera fragancias dependiendo el tipo de aroma que el usuario desee. Para lo cual mediante una aplicación móvil el usuario podrá programar la hora a la cual se quiera despertar, dicho dispositivo cuenta con una pantalla en la cual se logra visualizar la hora y la fecha actual.

**Palabras Clave:** Alarma, Aplicación móvil, Aromatización, Vibraciones

## ABSTRAC

Sometimes we find people who can not make use of alarms, clocks or alarm clocks with conventional sounds, and who need to wake up at a specific time, these people may suffer from a hearing problem or simply prefer another way to wake up, for this; an alarm or alarm device was developed capable of emitting vibrations, said vibrators can be placed in strategic areas for a better sensation of vibration. Likewise, it has an aromatization system that releases fragrances depending on the type of aroma that the user wants. For which through a mobile application the user can set the time to wake up, the device has a screen in which you can see the current time and date.

**Keywords:** Alarm, Mobile application, Aromatization, Vibrations

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la organización mundial de la salud 466 millones de personas padecen pérdida de audición, lo cual equivale al 5% de la población mundial. Tan solo en México de 5 739 270 personas que padecen algún tipo de discapacidad, 12.1% son sordas, es decir, 694 451

habitantes del país padecen deficiencia auditiva. Normalmente estas personas dependen de terceros para realizar diferentes actividades; entre ellas, tener noción del tiempo transcurrido para despertar a la hora deseada. Además, hay personas que preferirían una alarma que no utilice sonido para despertar, ya que este llega a ser un tanto molesto.

Tratando de combatir el problema, se planteó la idea de desarrollar un dispositivo auxiliar capaz de despertar a personas que no puedan hacer uso de alarmas con sonidos convencionales, y que necesiten despertarse a una hora específica. Para el desarrollo del prototipo se empleó un microcontrolador programado con un software especializado además de diferentes motovibradores capaces de activarse a la hora programada. Además, los motovibradores se pueden colocar en zonas estratégicas para una mayor percepción de las vibraciones. El sistema de aromatización libera fragancias dependiendo el tipo de aroma que el usuario desee, este sistema de liberación de fragancias tiene relevadores que reciben la indicación del microcontrolador para activar la expulsión del aroma a la hora y fecha programada. Estas fragancias están en cartuchos, los cuales podrán ser cambiados al momento en que se termine la fragancia. El sistema cuenta con conexión bluetooth para la comunicación con una aplicación móvil.

En la aplicación móvil, el usuario podrá programar la hora a la cual se quiera despertar, con lo que el despertador comenzará a emitir vibraciones, además de aromas por lapsos de tiempo a la hora deseada, logrando despertar a la persona hasta que éste, mediante dicha aplicación desactive la alarma y automáticamente vuelva a comenzar el ciclo de tiempo.

El dispositivo es de dimensiones pequeñas, siendo ergonómico para su fácil transporte logrando un correcto funcionamiento con baterías de 9 volts o si se prefiere, también se puede conectar a corriente alterna.

## 2. TEORÍA

Para un correcto funcionamiento se logra observar en la fig. 2.1 que el dispositivo cuenta con una aplicación realizada en App Inventor con la finalidad de obtener un funcionamiento más rápido, además de un uso más sencillo. Para ello el usuario debe programar la hora y la fecha a la cual se desea que el dispositivo funcione por lo que el despertador tiene integrada una pantalla en donde se logran visualizar la hora y la fecha mencionados anteriormente.

La aplicación se enlaza al despertador mediante comunicación bluetooth para lo cual se tuvo la necesidad de utilizar el módulo bluetooth HC-06, el cual se comporta como esclavo, esperando peticiones de conexión, es decir, si algún dispositivo se conecta, el HC-06 transmite a este todos los datos que recibe del microcontrolador y viceversa. EL HC-06 tiene 4 pines: Vcc, Voltaje positivo de alimentación, GND, Voltaje negativo de alimentación, TX, Pin de Transmisión de datos, RX, pin de Recepción.

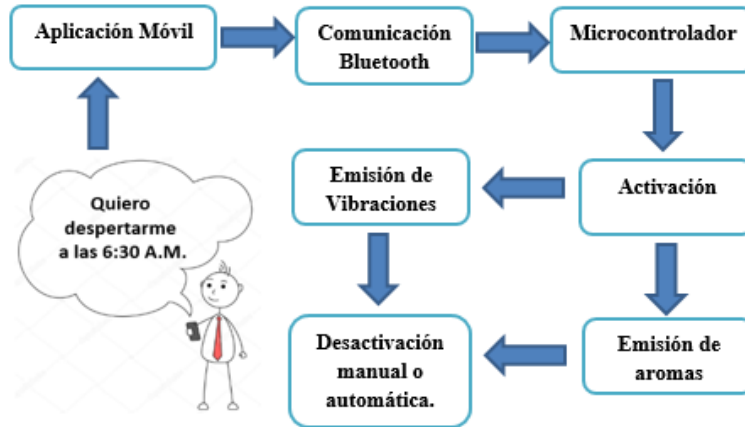


Figura 2.1. Modo de funcionamiento del sistema de alarma

El microcontrolador utilizado fue la placa Arduino UNO, el cual es un tablero para microcontroladores basado en el ATmega328P. Tiene 14 pines de entrada / salida digital (de los cuales 6 se pueden usar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un encabezado ICSP y un botón de reinicio. Este tiene la función de ser maestro, ya que es el que le transmite toda la información al módulo bluetooth para que este se conecte con el celular del usuario. La tarjeta Arduino uno fue programado para realizar la difícil tarea de activar los vibradores, así el sistema de aromatización en el momento especificado por el usuario.

Para los motovibradores se requirió de un circuito de potencia utilizando el transistor TIP 31a con la finalidad de brindarle la fuerza necesaria a los vibradores.

Una vez activado el despertador, el usuario podrá apagarlo a la hora deseada ya sea programándolo en la aplicación para que el sistema lo realiza de manera automática o bien, el dispositivo se puede apagar o reiniciar manualmente con un interruptor.

### 3. PARTE EXPERIMENTAL

Para lograr corroborar un correcto funcionamiento del dispositivo, se realizaron diferentes pruebas haciendo uso de la aplicación móvil. Como se logra visualizar en la fig. 3.1, el diseño de la aplicación consta de diferentes campos de ejecución:

- Conectar BT: este botón es el encargado de buscar el nombre del dispositivo para enlazar mediante comunicación bluetooth el celular con el dispositivo despertador.
- Ingresar hora e ingresar minutos: campos donde se programa el momento en que se quiere despertar, activando los componentes del dispositivo a la hora deseada.
- Enviar datos: este botón nos asegura que la programación de la hora fue establecida correctamente, para lo cual el dispositivo está listo para funcionar.
- Desconectar: en caso de que desee programar una nueva hora, se debe desconectar el dispositivo para un correcto funcionamiento.

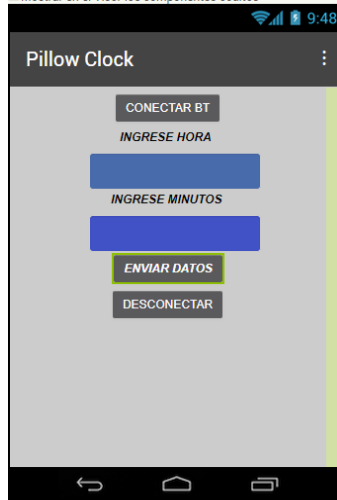


Figura 3.1. Diseño de la aplicación móvil

Como se comentó en el apartado 2 referente a la parte teórica, el dispositivo puede funcionar con baterías de 9 volts o si se prefiere también es posible conéctalo a corriente alterna (127 volts). El despertador tiene integrada una pantalla LCD donde se logran apreciar la hora y la fecha actual, interruptor de apagado manual en caso de ser necesario, así como un ventilador (fig. 3.2) para direccionar el aroma logrando una incidencia de la fragancia directamente más fuerte sobre el usuario con la finalidad de que este se despierte de manera más rápida evitando que el dispositivo este activado demasiado tiempo reduciendo el tiempo de uso de los cartuchos de fragancia utilizados.



Figura 3.2. Prototipo del despertador

Se tiene implementado el uso de los motovibradores colocados en pequeñas almohadillas, las cuales se pueden colocar en lugares específicos como debajo de la almohada, debajo del colchón, etc., con la finalidad de sentir con mayor intensidad las vibraciones, logrando despertar al usuario de manera rápida. (fig. 3.3).

Tiene implementado un ventilador para lograr direccionar los aromas hacia donde la persona lo desee, además de un compartimento para poder intercambiar los aromatizantes en caso de que este se termine.

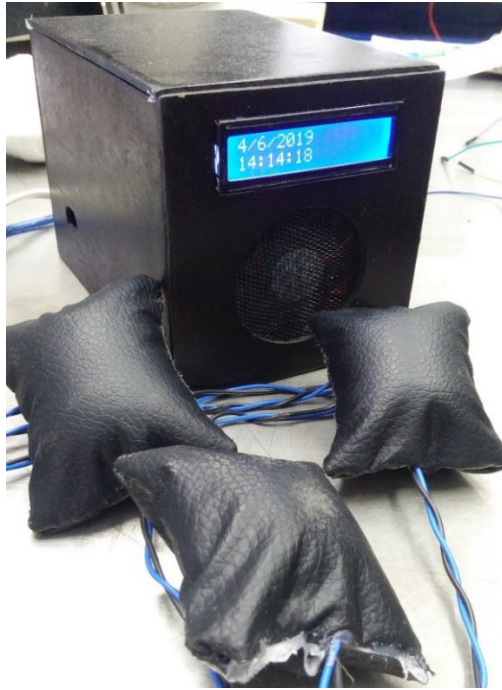


Figura 3.3. Motovibradores

## 4. CONCLUSIONES

El sistema despertador sería de mucha relevancia en caso de ser implementado ya que en cierto ámbito se estaría contrarrestando uno de los inconvenientes con los que cuentan las personas con deficiencias auditivas o simplemente personas que no les agraden las alarmas ya establecidas, si bien el prototipo despertador requiere de mucho trabajo en desarrollo, hasta el momento ya se cuentan con avances prometedores, entre los que se encuentran que si el sistema no es desactivado manualmente por el usuario, este constantemente volverá a realizar la activación de la alarma cada 5 minutos, con esto aseguramos que las personas se despierten para realizar la desactivación de la alarma logrando una efectividad del 92% en las primeras 25 pruebas realizadas ya que las personas lograron despertarse.

## 5. ANEXOS

### 5.1. Código en Arduino

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
/*
 * TX   |   2
 * RX   |   3
 */
RTC_DS3231 rtc;
LiquidCrystal lcd(8,9,10,11,12,13);

lcd.print(' ');
//Imprimimos la hora
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(now.hour(), DEC);
lcd.print(':');
//Imprimimos los minutos
lcd.print(now.minute(), DEC);
lcd.print(':');
//Imprimimos los segundos
lcd.print(now.second(), DEC);
```

```

SoftwareSerial bt(2, 3);
int hora=0;
int minutos=0;
int segundos=0;
int btDato=0;
void setup() {
  bt.begin(9600); //Abre el puerto serie
  bt.println("Bluetooth"); //Escribe
  Serial.begin(9600);
  rtc.begin();
  lcd.begin(16,2);
  rtc.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));
  pinMode(7,OUTPUT);
  pinMode(6,OUTPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(7,0);
  DateTime now = rtc.now();
  hora=(now.hour(),DEC);
  minutos=(now.minute(),DEC);
  segundos=(now.second(),DEC);
  //Imprimimos el dia
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(now.day(), DEC);
  lcd.print('/');
  //Imprimimos el mes
  lcd.print(now.month(), DEC);
  lcd.print('/');
  //Imprimimos el año
  lcd.print(now.year(), DEC);

  lcd.setCursor(11,0);
  /* Serial.print(now.day());
  Serial.print('/');
  Serial.print(now.month());
  Serial.print('/');
  Serial.print(now.year());
  Serial.print(" ");
  Serial.print(now.hour());
  Serial.print(':');
  Serial.print(now.minute());
  Serial.print(':');
  Serial.print(now.second());
  Serial.println();*/
  if (bt.available()) { //si la comunicación serial
  está disponible
    btDato = bt.parseInt();
    Serial.println(btDato);
  }
  int btHora=btDato/100;
  Serial.println(btHora);
  int btMinuto=btDato%100;
  Serial.println(btMinuto);
  if(now.hour()== btHora && now.minute()==
btMinuto){
    digitalWrite(6,1);
  }else{
    digitalWrite(6,0);
  }
}

```

## 6. REFERENCIAS

- [1] Mauricio Romero Velázquez. (2017). Normatividad para dispositivos médicos. 2018, de CENETEC SALUD Sitio web: [http://www.cenotec.gob.mx/cd\\_inter/avisos/Normas.pdf](http://www.cenotec.gob.mx/cd_inter/avisos/Normas.pdf)
- [2] Tedros Adhanom Ghebreyesus. (2019). Sordera y pérdida de la audición. 09/04/2019, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- [3] Juan Carlos Macho. (2019). EL MÓDULO BLUETOOTH HC-05 ARduino y la conexión BlueTooth. 02/02/2019, de Prometec Sitio web: <https://www.prometec.net/bt-hc05/#>
- [4] Juan Guzman Villalpando. (2012). Internet de las cosas. 07/03/2019, de App inventor Sitio web: <http://kio4.com/appinventor/9bluetootharduinosh.htm>
- [5] Antonio Melgoza Gonzalez. (2017). Pantalla LCD 16X2 con Arduino. 14/04/1019, de Geek Factory Sitio web: <https://www.geekfactory.mx/tutoriales/tutoriales-arduino/pantalla-lcd-16x2-con-arduino/>