

# Oxímetro de Pulso

## Programación en Tiempo Real

E.Salvatori   C.Sanabria   G.Bazán

Departamento de Ingeniería  
Universidad Arturo Jauretche

## Trabajo Práctico Integrador

# Índice

- 1 Introducción
- 2 Objetivo del Trabajo
- 3 ¿Qué es un Oxímetro de Pulso?



# Objetivo

Ante el inminente cambio de vida surgido a partir de la aparición del denominado **Coronavirus (COVID-19)**, la intensificación de cuidados y la identificación de los primeros síntomas, hoy puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte.



# Coronavirus

## Síntomas

Los síntomas de esta enfermedad infecciosa son los siguientes:



El Coronavirus, afecta principalmente a los pulmones, por ello la medida de la **saturación de oxígeno** es esencial para decidir cuándo utilizar recursos de oxígeno.

# Motivación

## Oxímetro de Pulso

La demanda de dispositivos de bajo presupuesto, que posibiliten la identificación temprana de síntomas, hoy en día es clave. Es por ello que el objetivo del presente Trabajo es bosquejar el diseño de un dispositivo médico que permita identificar mediante una pantalla OLED los datos del oxígeno en sangre y la frecuencia cardíaca en tiempo real, utilizando elementos de bajo costo, un **Oxímetro de Pulso**



# Motivación

## Abordaje

Para el desarrollo del dispositivo se tiene pensado utilizar los siguientes recursos:

- 1 Placa de desarrollo **IoT Node MCU ESP 8266**
- 2 Sensor de pulso cardíaco **MAX 30102**



# Motivación

## Abordaje

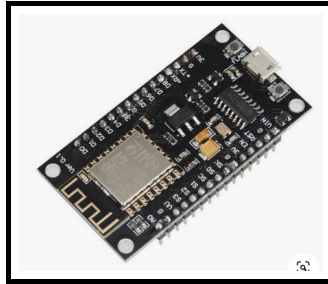
Para el desarrollo del dispositivo se tiene pensado utilizar los siguientes recursos:

- 1 Placa de desarrollo **IoT Node MCU ESP 8266**
- 2 Sensor de pulso cardíaco **MAX 30102**



# Oxímetro de Pulso

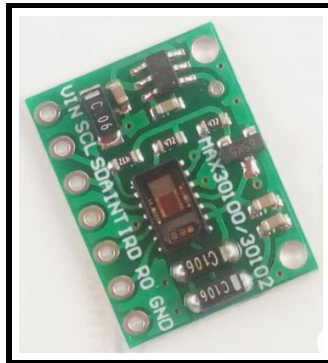
Node MCU ESP 8266





# Oxímetro de Pulso

## Sensor de Pulso MAX 30102



# Oxímetro de Pulso

## Su función

Un Oxímetro de Pulso es un dispositivo médico que posibilita el cálculo de la **saturación de oxígeno en sangre** empleando un método no invasivo, es decir, que no es necesario obtener una muestra de sangre mediante alguna punción.

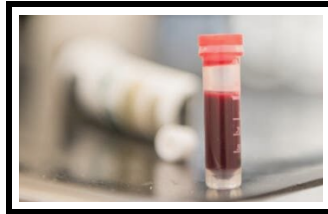


Se considera que una lectura de oxígeno **normal** oscila entre el 95 y el 98 por ciento de la muestra tomada.

# Oxímetro de Pulso

## ¿Qué mide?

El dispositivo realizará una medición en busca de hemoglobina, la cual es considerada una hemoproteína cuya función es la de transportar oxígeno mediante la sangre; esta absorbe diferentes cantidades y longitudes de onda de luz según el **nivel de oxígeno** que esté transportando.



# Oxímetro de Pulso

## Saturación en sangre y Pulsaciones por minuto

Un Oxímetro de Pulso, permite demostrar de manera confiable, la medición de la saturación de oxígeno (**SP02**) y las pulsaciones por minuto (**BPM**), las cuales ayudan a identificar qué pacientes están infectados y necesitan por tanto, ser hospitalizados; como también saber cuáles de ellos necesitan recibir terapia de oxígeno.



# Oxímetro de Pulso

## Cómo funciona

- 1 El oxímetro consta de un par de luces **LED** (diodo emisor de luz) enfocados a un **Fotodiodo**, el cual es un dispositivo electrónico sensible a la luz.
- 2 Los LED emiten luz a través de una parte **translúcida del cuerpo** (la cual puede ser, un dedo, o el lóbulo de la oreja).
- 3 La absorción de la luz difiere significativamente según la cantidad de oxígeno en la sangre. Por lo que se interpreta la lectura y se realizan **cálculos sobre el SP02 y BPM**.



# Oxímetro de Pulso

## Cómo funciona

- 1 El oxímetro consta de un par de luces **LED** (diodo emisor de luz) enfocados a un **Fotodiodo**, el cual es un dispositivo electrónico sensible a la luz.
- 2 Los LED emiten luz a través de una parte **translúcida del cuerpo** (la cual puede ser, un dedo, o el lóbulo de la oreja).
- 3 La absorción de la luz difiere significativamente según la cantidad de oxígeno en la sangre. Por lo que se interpreta la lectura y se realizan cálculos sobre el **SP02** y **BPM**.

# Oxímetro de Pulso

## Cómo funciona

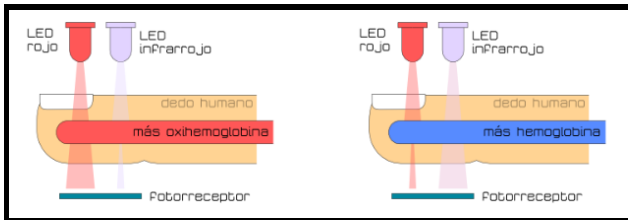
- 1 El oxímetro consta de un par de luces **LED** (diodo emisor de luz) enfocados a un **Fotodiodo**, el cual es un dispositivo electrónico sensible a la luz.
- 2 Los LED emiten luz a través de una parte **translúcida del cuerpo** (la cual puede ser, un dedo, o el lóbulo de la oreja).
- 3 La absorción de la luz difiere significativamente según la cantidad de oxígeno en la sangre. Por lo que se interpreta la lectura y se realizan **cálculos sobre el SP02 y BPM**.



# Oxímetro de Pulso

## Espectrofotometría

- La **Hemoglobina oxigenada** absorbe más radiación infrarroja y permite pasar más luz roja (aproximadamente 940 nanómetros)
- La **Hemoglobina desoxigenada** absorbe más luz roja y permite pasar más radiación infrarroja (aproximadamente 660 nanómetros)

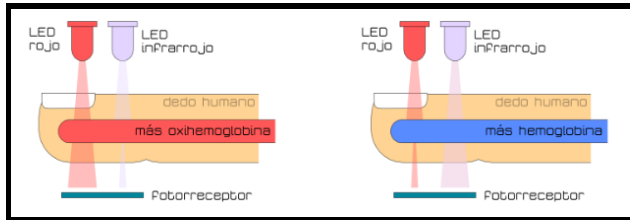




# Oxímetro de Pulso

## Espectrofotometría

- La **Hemoglobina oxigenada** absorbe más radiación infrarroja y permite pasar más luz roja (aproximadamente 940 nanómetros)
- La **Hemoglobina desoxigenada** absorbe más luz roja y permite pasar más radiación infrarroja (aproximadamente 660 nanómetros)



# Oxímetro de Pulso

## ¿Cuándo utilizarlo?

### ¿Cuándo utilizar el Oxímetro?

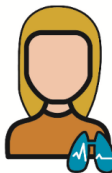
Cuando el paciente cuente con alguno de estos síntomas se recomienda medir la spo2.



FIEBRE



TOS O  
DIFICULTAD  
PARA RESPIRAR



AUMENTO DE  
FRECUENCIA  
RESPIRATORIA



SÍNTOMAS  
PERSISTEN  
DURANTE 14  
DÍAS

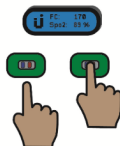
# Oxímetro de Pulso

## ¿Cuándo utilizarlo?

### Medición de SPO2



El paciente presenta síntomas graves



Se procede a realizar la medición



Si el resultado arroja un nivel de Spo2 menor a 93% el paciente tiene hipoxemia



Inmediatamente se debe suministrar oxígeno

# Oxímetro de Pulso

## ¿Cuándo utilizarlo?

Si es más baja de lo normal



Cuando el paciente  
es diagnosticado



Se deben realizar  
mediciones cada 6 o 12 hs.



Si el nivel de Spo2  
baja del porcentaje  
aceptable



Se procede al  
suministro de  
oxígeno

# Bibliografía I



A. Burns, A. Welling

*Real-Time Systems and Programming Languages.*

Addison Wesley, 2009.