

```
<!--Proyecto Fisica II-->
```

Detector de Fuerza de Golpe con Simulación de Sensor Resistivo

```
Printf("Braulio Martinez\n");  
Printf("Andres F Garcia\n");
```

```
}
```



Introducción {

Este proyecto consiste en un sistema capaz de detectar un golpe con un guante a través de visión por computadora y, además, simular cómo funcionaría un sensor resistivo real dentro de un circuito eléctrico.

- Procesamiento de imagen (OpenCV)
- Medición de tiempo de contacto del golpe
- Simulación de componentes eléctricos:
 - Resistencia variable (sensor piezorresistivo)
 - Divisor de voltaje
 - Corriente total
 - Voltaje de salida
 - Potencia eléctrica

}

El Programa{

El programa detecta:

- El guante rosa (se puede manipular el color) mediante un filtro HSV
- La entrada del guante en un área objetivo
- El tiempo de contacto del golpe
- Y calcula una fuerza aproximada

Después de detectar el golpe, el sistema calcula las variables eléctricas simuladas.

```
#include <opencv2/opencv.hpp>
#include <iostream>
#include <chrono>

using namespace cv;
using namespace std;
using namespace std::chrono;

int main() {
    VideoCapture cam(0);
    if (!cam.isOpened()) {
        cout << "Error al abrir la cámara." << endl;
        return -1;
    }

    Scalar lower_pink(140, 58, 100);
    Scalar upper_pink(170, 255, 255);

    Rect blancoArea(250, 150, 120, 120);

    bool midiendo = false;
    bool golpeContado = false;
    steady_clock::time_point tiempoInicio, tiempoFin;

    Mat frame, hsv, mascara;

    bool cuentaActiva = false;
    steady_clock::time_point cuentaInicio;

    bool mostrarMascara = false;

    // -----
    // IMPLEMENTACION FISICA 2
    // Parámetros del circuito
    double Vin = 5.0;           // Voltaje de entrada (simulado)
    double R1 = 1000.0;          // Resistencia fija 1k ohm
    // -----

    while (true) {
        cam >> frame;
        if (frame.empty()) break;

        flip(frame, frame, 1);

        cvtColor(frame, hsv, COLOR_BGR2HSV);
        inRange(hsv, lower_pink, upper_pink, mascara);

        vector<vector<Point>> contornos;
        findContours(mascara, contornos, RETR_EXTERNAL, CHAIN_APPROX_SIMPLE);

        rectangle(frame, blancoArea, Scalar(0, 0, 255), 2);
```

}

Sensor Piezorresistivo (Simulado){

En máquinas reales de boxeo, el impacto se mide mediante un sensor piezorresistivo, que cambia su resistencia cuando recibe un golpe.

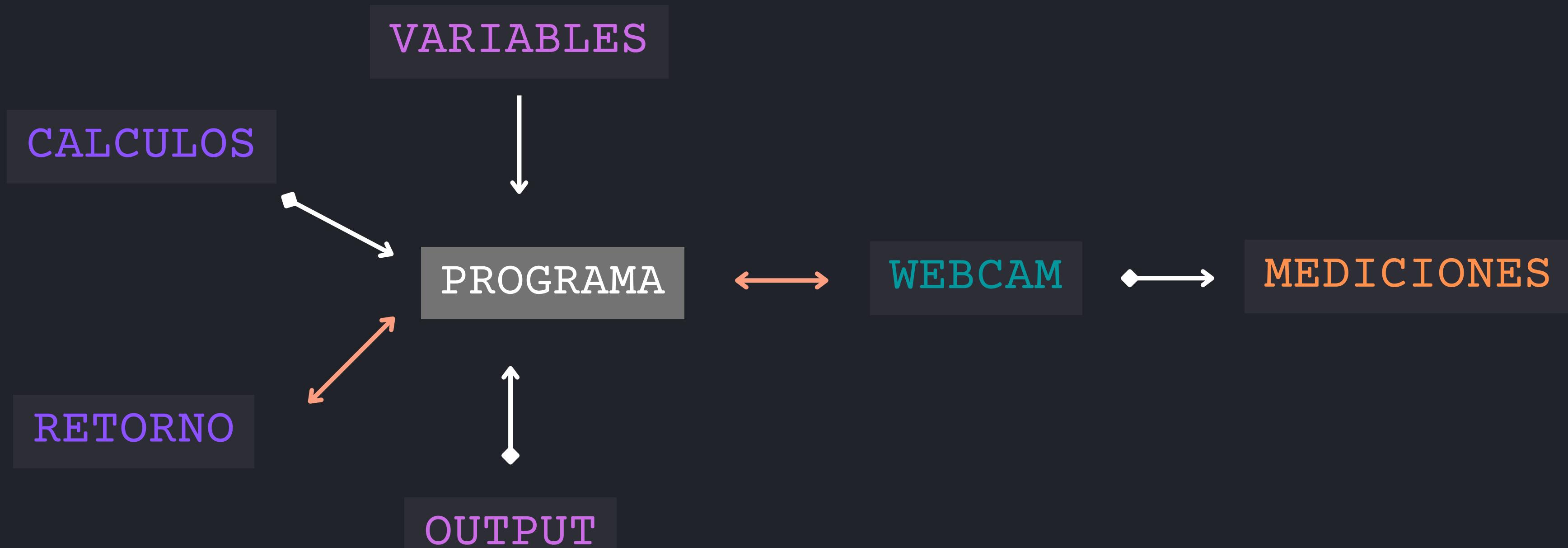
En este proyecto simulamos ese comportamiento mediante:

$$R_{sensor} = 200 + (\text{duracion} \times 0.5)$$

- Entre más largo el tiempo → mayor resistencia (golpe más suave).
- Entre más corto el tiempo → menor resistencia (golpe más fuerte).

}

Estructura {



}

Corriente Total{

El sensor simulando se conecta como R2 y una resistencia fija de 1 kΩ como R1, formando un divisor

- **Donde:**
- $V_{in} = 5V$
- $R_1 = 1000 \text{ ohm}$
- $R_{sensor} = \text{resistencia simulada por impacto}$
- **Esto permite saber qué voltaje generaría el sensor tras el golpe.**

$$V_{out} = V_{in} \cdot \frac{R_{sensor}}{R_1 + R_{sensor}}$$

}

Divisor de Voltaje{

La corriente total del circuito se calcula como:

$$I = \frac{V_{in}}{R_1 + R_{sensor}}$$

Esta corriente representa la respuesta eléctrica instantánea ante el impacto.

}

Potencia Eléctrica{

La potencia que entrega el divisor (o el sensor) es:

$$P = V_{out} \cdot I$$

Este valor es útil para analizar:

- Eficiencia del sensor
- Mayor o menor actividad eléctrica según intensidad del golpe

}

Resultados mostrados por el sistema {

Fuerza del golpe

Resistencia del sensor (Ω)

Voltaje de salida (V)

Corriente total (A)

Potencia generada (W)

Se muestran en:

- Consola (para análisis detallado)
- Pantalla del programa (para visualización rápida)

Ejemplo de Salida

```
;Golpe detectado! Fuerza: 865
---- Datos Electricos (Fisica II) --
---
R_sensor: 315.5 ohms
Vout: 1.20 V
Corriente: 0.0038 A
Potencia: 0.0045 W
```

}

Relación con Física II{

- ✓ Ley de Ohm
- ✓ Resistencias variables
- ✓ Resistencia equivalente
- ✓ Divisores de voltaje
- ✓ Corriente eléctrica
- ✓ Potencia y energía
- ✓ Análisis de circuitos sencillos
- ✓ Señales eléctricas asociadas al impacto

Conclusiones

- Este sistema demuestra cómo un golpe físico puede traducirse en señales eléctricas simuladas.
- Se aplicaron conceptos fundamentales de circuitos eléctricos.
- El proyecto muestra cómo transformar un fenómeno mecánico en datos eléctricos.
- Representa cómo funcionan máquinas de boxeo reales pero con tecnología accesible.

}

<!--Proyecto Fisica II-->

Gracias {

<Por="byeeee"/>

}