



## **Informe**

### **Taller V: Electrónica digital y microcontroladores**

**Profesor: Belarmino Segura Giraldo**

### **ARDUINO-PONG**

**Universidad Nacional de Colombia**

*Sede Manizales*

*Nicolás Cortés Parra, Jacobo Gutiérrez Zuluaga, Sofía de los Ángeles Hoyos Restrepo*

---

## **Introducción**

El presente informe detalla el desarrollo de un proyecto utilizando Arduino, centrado en la creación de una versión del icónico juego PONG. Este proyecto integra un microcontrolador Arduino, un módulo buzzer para la emisión de sonidos, una pantalla OLED para la visualización del juego y dos botones que permiten controlar la posición de las paredes. A lo largo del informe, se describirán los elementos fundamentales del proyecto y su funcionalidad.

La implementación exitosa de este proyecto combina habilidades de programación, conocimientos en hardware y una comprensión profunda de los principios de PONG. El uso de Arduino como plataforma ofrece flexibilidad y accesibilidad, permitiendo a los estudiantes explorar la intersección entre la tecnología y la diversión. Este proyecto no solo mejora las habilidades técnicas, sino que también resalta la importancia de la creatividad y la innovación en la creación de experiencias de juego únicas. La combinación de elementos clásicos con tecnología contemporánea refleja la evolución constante de los videojuegos y su impacto duradero en la sociedad.

## **Objetivo del Proyecto:**

El objetivo general de este proyecto es diseñar, implementar y perfeccionar un sistema interactivo basado en Arduino para la recreación del juego clásico PONG. Este proyecto busca integrar de manera exitosa la programación, electrónica y diseño de hardware, proporcionando a los participantes una experiencia de aprendizaje integral que fortalezca sus habilidades técnicas y fomente la creatividad en la resolución de problemas. Además, se pretende ofrecer una plataforma para la comprensión práctica de los conceptos teóricos adquiridos en la materia, estimulando el pensamiento innovador y la capacidad para llevar a cabo proyectos que combinen la tradición de los videojuegos con las tecnologías contemporáneas.

## Descripción del Proyecto:

El proyecto se enfoca en la implementación de un juego PONG utilizando un microcontrolador Arduino como el cerebro central. Se incorpora un módulo buzzer para mejorar la experiencia del juego mediante la emisión de sonidos, añadiendo un componente auditivo al desafío visual. La pantalla OLED desempeña un papel crucial al mostrar gráficamente el juego, incluyendo la pelota y las paletas controladas por los botones.

Los dos botones permiten a los jugadores controlar las paletas, ascendiendo o descendiendo, con el objetivo de evitar que la pelota salga de la pantalla. La interacción entre estos elementos crea un juego interactivo y desafiante que combina programación, hardware y diversión.

## Historia sobre el Juego PONG:

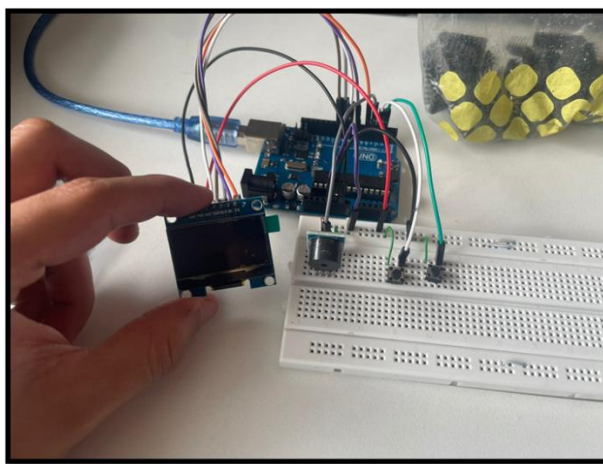
PONG, uno de los primeros videojuegos, fue desarrollado por Atari y lanzado en 1972. Creado por Nolan Bushnell y Al Alcorn, se inspiró en el juego de tenis de mesa. Su sencillez y adictividad lo convirtieron en un fenómeno, marcando el inicio de la industria de los videojuegos.

El juego consiste en dos paletas que se mueven verticalmente en los extremos de la pantalla, con el objetivo de golpear una pelota y enviarla al lado opuesto. PONG estableció los fundamentos para muchos géneros de videojuegos y dejó una huella perdurable en la cultura del juego. [1]

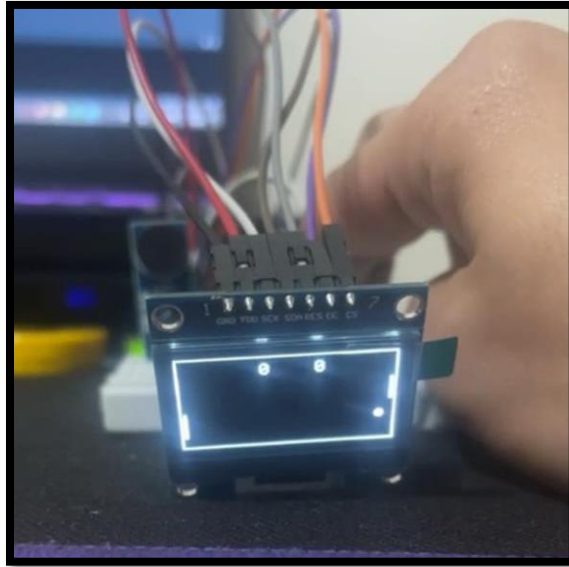
## Montaje Físico:

### Materiales:

- 1 Microcontrolador Arduino
- 1 Buzzer para Arduino
- 1 Pantalla OLED para Arduino
- 2 Pulsadores



**Fig. No.1.** Montaje Físico del PONG



**Fig. No.2.** *Interfaz de juego con sistema de puntajes*

#### **Funcionamiento:**

**Código → Escanear**



#### **✓ Control de Entradas y Salidas:**

El código gestiona las señales de entrada provenientes de los dos botones utilizados para controlar las paletas y del módulo buzzer. Asimismo, se encarga de enviar las señales de salida necesarias para controlar la pantalla OLED y actualizar la posición de la pelota y las paletas.

#### **✓ Lógica del Juego:**

Habrà una sección del código que contiene la lógica del juego, determinando cómo se manejan las colisiones, el movimiento de la pelota y la actualización de la puntuación. Este código es esencial para recrear fielmente las reglas del juego PONG.

### ✓ **Interfaz de Usuario:**

El código incluye instrucciones y mensajes en la pantalla OLED para guiar a los jugadores. Hay segmentos dedicados para mostrar la puntuación, mensajes de inicio o fin de juego, y posiblemente efectos visuales para mejorar la experiencia del usuario.

### ✓ **Integración del Buzzer:**

El código incluye sonidos mediante el módulo buzzer, hay segmentos destinados a activar el buzzer en situaciones específicas, como cuando la pelota golpea una paleta o cuando se anota un punto.

### ✓ **Gestión de la Máquina Oponente:**

Si se ha implementado la capacidad de jugar contra la máquina, el código contendrá lógica específica para controlar el movimiento de la paleta de la máquina, creando así una experiencia de juego un jugador.

## **Algunos comentarios acerca del código:**

### **1. Configuración de Hardware:**

- Se definen los pines utilizados para conectar la pantalla OLED, el buzzer y los botones.
- Se crea una instancia de la clase “**Adafruit\_SH1106G**” para manejar la comunicación con la pantalla OLED.

### **2. Parámetros del Juego:**

- Se establecen constantes y variables para definir dimensiones y velocidades del juego, así como límites de puntuación para determinar la victoria.

### **3. Configuración del Buzzer:**

- Se establece la función “**setupBuzzer()**” para configurar el pin del buzzer.

### **4. Melodías de Victoria y Derrota:**

- Se definen funciones “**VictoryTheme()**” y “**DefeatTheme()**” para tocar melodías específicas en el buzzer cuando se gana o pierde.

### **5. Funciones de Dibujo:**

- Se crean funciones para dibujar las paletas, la pelota, las puntuaciones y la pantalla de inicio en la pantalla OLED.

## 6. Espera de Botones:

- Se implementan funciones **“waitForStartButton()”** y **“waitForButtonPress()”** para esperar la pulsación de los botones antes y después del juego, respectivamente.

## 7. Lógica del Juego:

- La función **“updatePaddles()”** gestiona el movimiento de las paletas en respuesta a la entrada de los botones.
- La función **“updateBall()”** maneja el movimiento de la pelota, las colisiones con las paletas y los límites de la pantalla.
- La función **“checkWinner()”** determina si se ha alcanzado el límite de puntuación y muestra el resultado en la pantalla.

## 8. Función Principal:

- La función principal **“loop()”** se encarga de ejecutar continuamente el juego. Muestra la pantalla de inicio, espera la pulsación de un botón para comenzar y luego actualiza las paletas y la pelota en un bucle principal.

En resumen, el código combina funciones para gestionar la interfaz de usuario, la lógica del juego y la interacción con hardware específico de Arduino para crear una versión jugable de PONG. La modularidad del código facilita la comprensión y el mantenimiento del proyecto.

## Conclusiones:

- El proyecto ha demostrado ser un éxito con la implementación exitosa del juego PONG utilizando Arduino. La integración armoniosa de la pantalla OLED, el buzzer y los botones no solo valida la destreza técnica, sino también la capacidad para materializar conceptos teóricos en un proyecto funcional.
- La realización de este proyecto ha proporcionado una experiencia de aprendizaje significativa. La combinación de programación, hardware y diseño nos ha permitido desarrollar habilidades técnicas sólidas, así como una comprensión más profunda de los principios fundamentales detrás de los videojuegos.
- La inclusión de elementos como el buzzer para efectos de sonido y la capacidad de jugar contra la máquina ha mejorado la interactividad y la diversión del juego. Este enfoque no solo aborda los aspectos técnicos, sino que también considera la experiencia del usuario, fundamental en el diseño de videojuegos.
- El proyecto destaca la aplicabilidad práctica de los conceptos aprendidos en la materia. Desde la programación de Arduino hasta la conexión de hardware, se ha podido traducir la teoría en una aplicación tangible, fortaleciendo así su comprensión integral.

- La combinación de la esencia clásica del juego PONG con la tecnología actual, utilizando Arduino como plataforma, resalta la innovación y la creatividad. Este enfoque refleja la capacidad de pensar más allá de los límites establecidos y de explorar nuevas posibilidades en el diseño de juegos.
- La finalización exitosa del proyecto no marca el final, sino el comienzo de un potencial desarrollo continuo. Se pueden explorar mejoras adicionales, como la implementación de niveles, ajustes de dificultad o incluso la expansión a otros juegos, aprovechando la base sólida establecida.

**Referencias:**

[1] Tomado de: <https://hipertextual.com/2011/08/pong-videojuego-creo-industria>