



SnakeCam

En esta presentación, exploraremos un proyecto de desarrollo de juegos que combina el clásico juego de Snake con la interactividad de la cámara web, creando una experiencia única y desafiante.

Sebastian Lopez Dorado
sebastian.lopezd@udea.edu.co

Johan Sebastian Ortiz Correa
johans.ortiz@udea.edu.co

DAVID STEPHEN FERNANDEZ MC CANN
INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
2024-2

Modificación del Juego Tradicional Tradicional

1

Reglas Básicas

Mantener la esencia del juego original: el snake se mueve en un espacio limitado, come manzanas para crecer y evita chocar con las paredes o con su propio cuerpo.

2

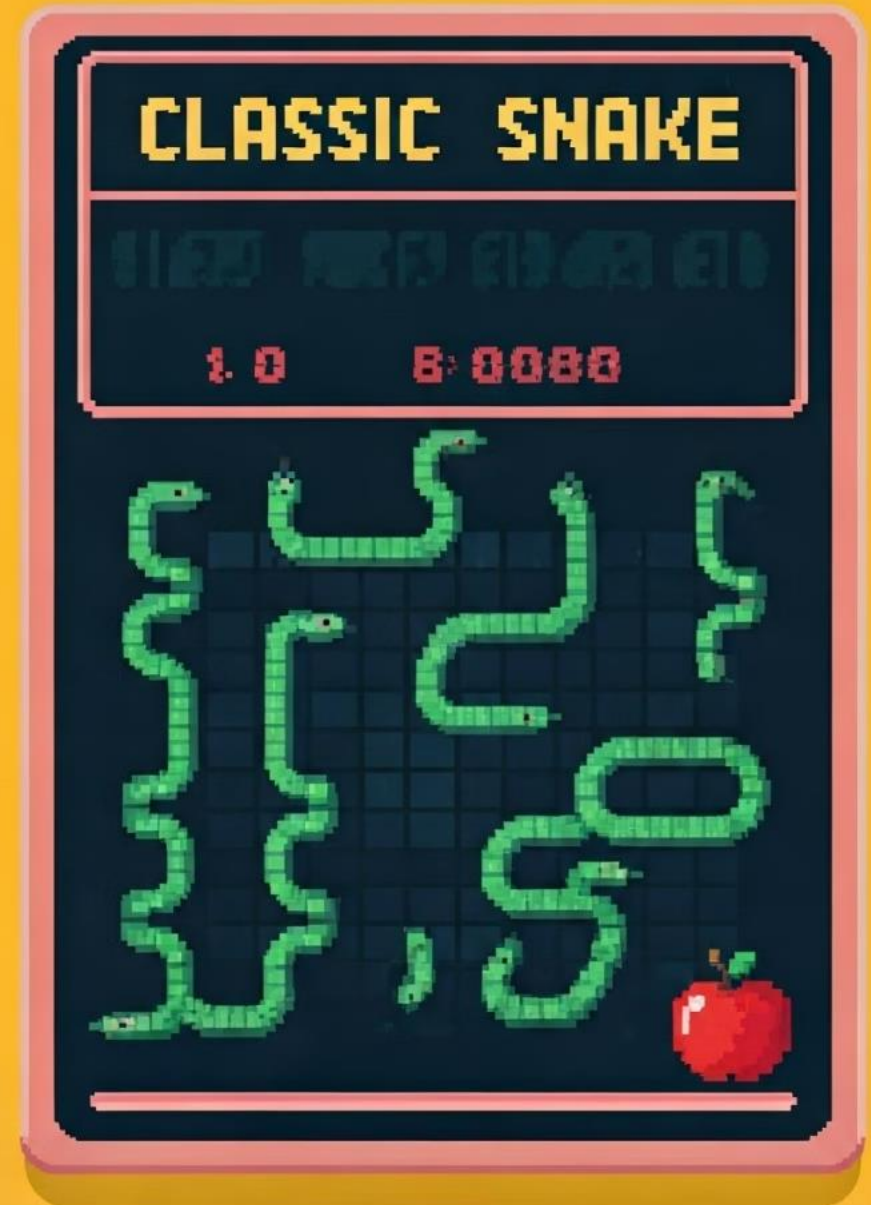
Interacción con la Cámara

Se utiliza la cámara web para detectar un objeto amarillo, cuya posición determina la dirección del movimiento del snake.

3

Innovación

La cámara web se convierte en el control del juego, eliminando los botones tradicionales y creando un nuevo tipo de interacción.



DESCRIPCION DEL PROBLEMA

- **Problema humano:** Desarrollar una forma mas interactiva de controlar un juego, usando movimientos corporales y basado en el procesamiento digital de imágenes.
- **Problema técnico:** Detectar el movimientos y color de objetivo a través de la cámara para uso posterior en el control de juego.
- **Referencia de antecedentes:**
 - Rodrigo San Miguel, "Simple explanation of Single-Phase Full-Bridge Inverter," YouTube, Sep. 24, 2020. [Video file]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=6lgqdT7czFQ>.
 - Electronoobs, "Basics of BLDC motor with Arduino - Control speed & direction," YouTube, Aug. 13, 2019. [Video file]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=kxAwJoUga24>.
 - ElectroBOOM, "How does PWM Work?," YouTube, May 4, 2018. [Video file]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=tKNmysVwmSE>.

Uso de la Libreria OpenCV en Python

Captura de Video

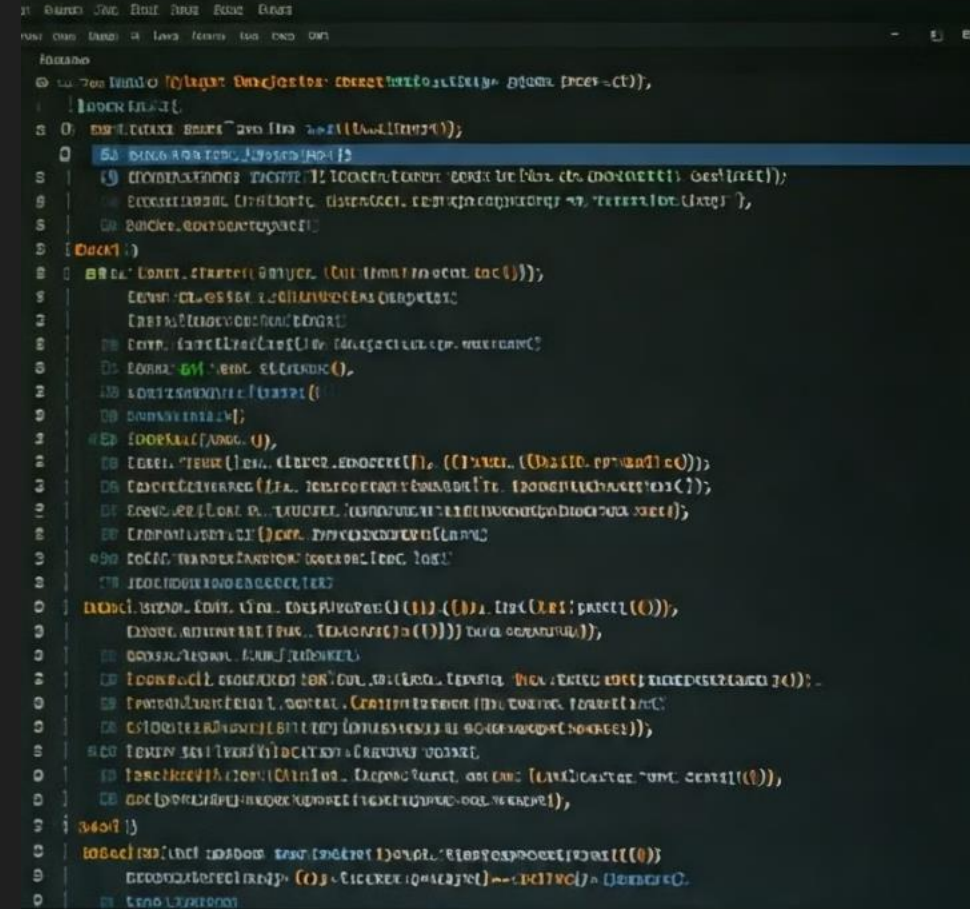
OpenCV se utiliza para
capturar la entrada de video
desde la cámara web.

Procesamiento de Imágenes

Se convierte el video a frames individuales para procesar cada imagen en tiempo real.

Detección de Objetos

Se implementa un algoritmo de detección de color para identificar el objeto amarillo dentro de cada frame.



Marco teórico de las técnicas a emplear

Espacio de color HSV

Hue (Matiz)
Saturation (Saturación)
Value (Valor)

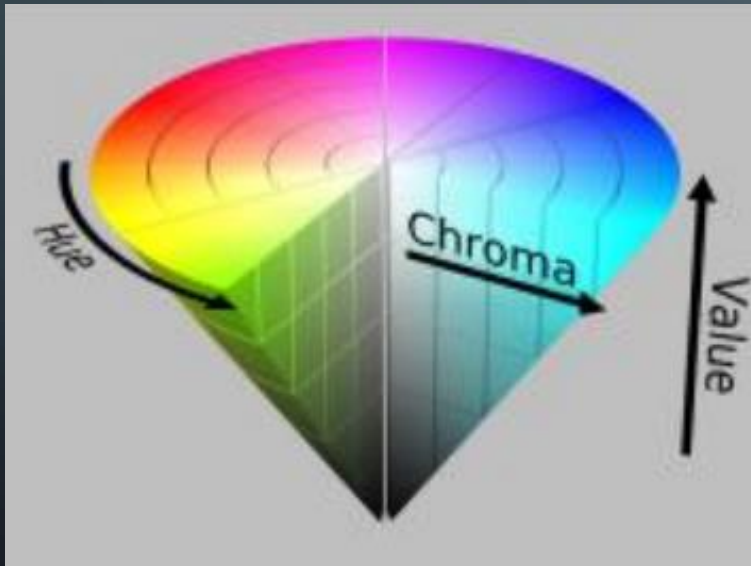


Fig. 2. Representación gráfica del modelo HSV [2]



Fig. 4. RGB a HSV [4]

$$\begin{aligned} V &\leftarrow \max(R, G, B) \\ S &\leftarrow \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \\ H &\leftarrow \begin{cases} 60(G - B) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G) / (V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \\ 0 & \text{if } R = G = B \end{cases} \end{aligned}$$

Fig. 3. Conversión RGB – HSV OpenCV [3]

Máscara

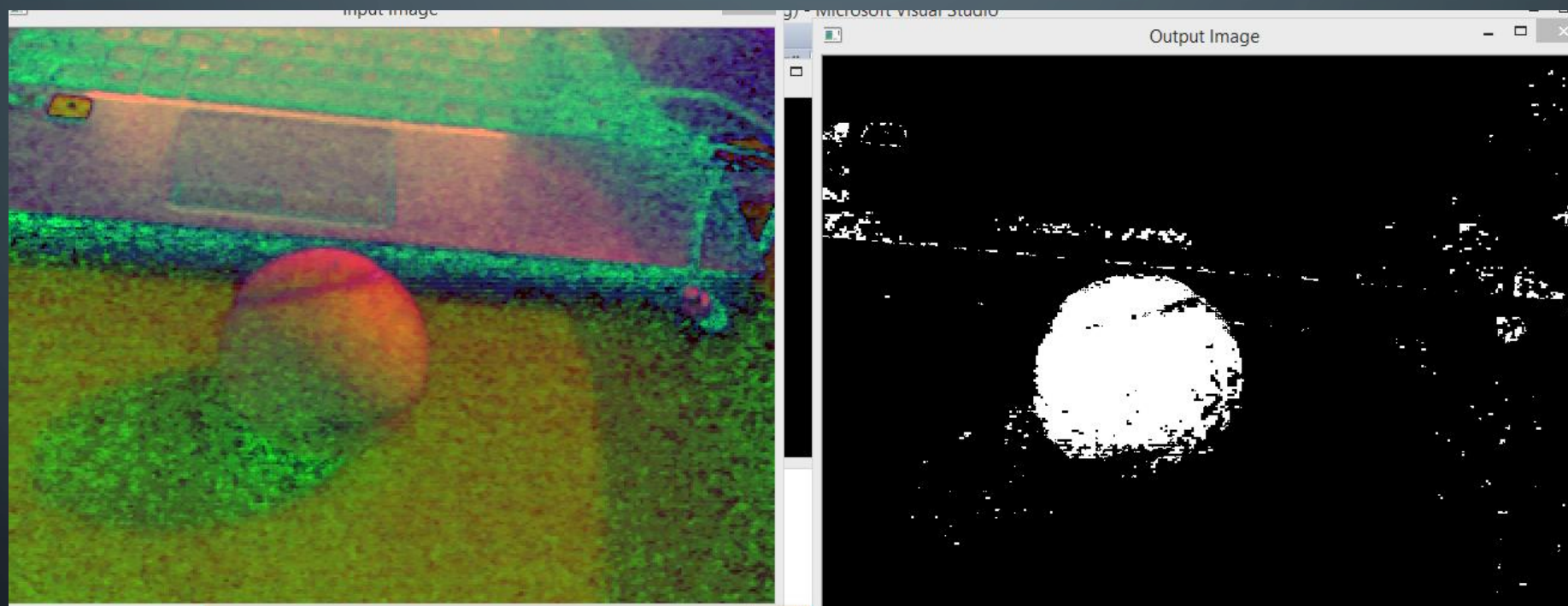


Fig. 5. cv2.inRange in Python OpenCV [5]

Dilatación

La dilatación agranda la imagen añadiendo un píxel en la frontera entre objetos y fondo.

$$\delta_{vB}(f)(x, y) = \max_0 f(x + s, y + t)$$

cuando, $(s, t) \in B$

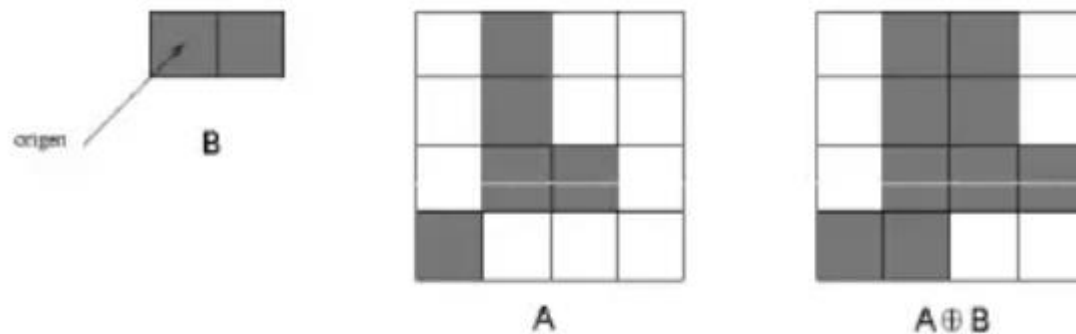


Fig. 8. Dilatación OpenCv [9]

$$A \oplus B = \{z | (\hat{B})_z \cap A \neq \emptyset\}$$

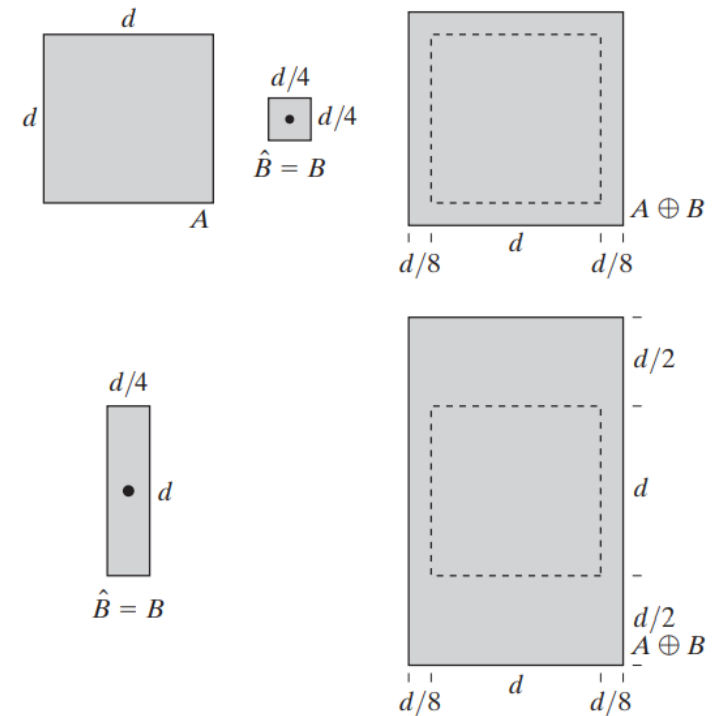


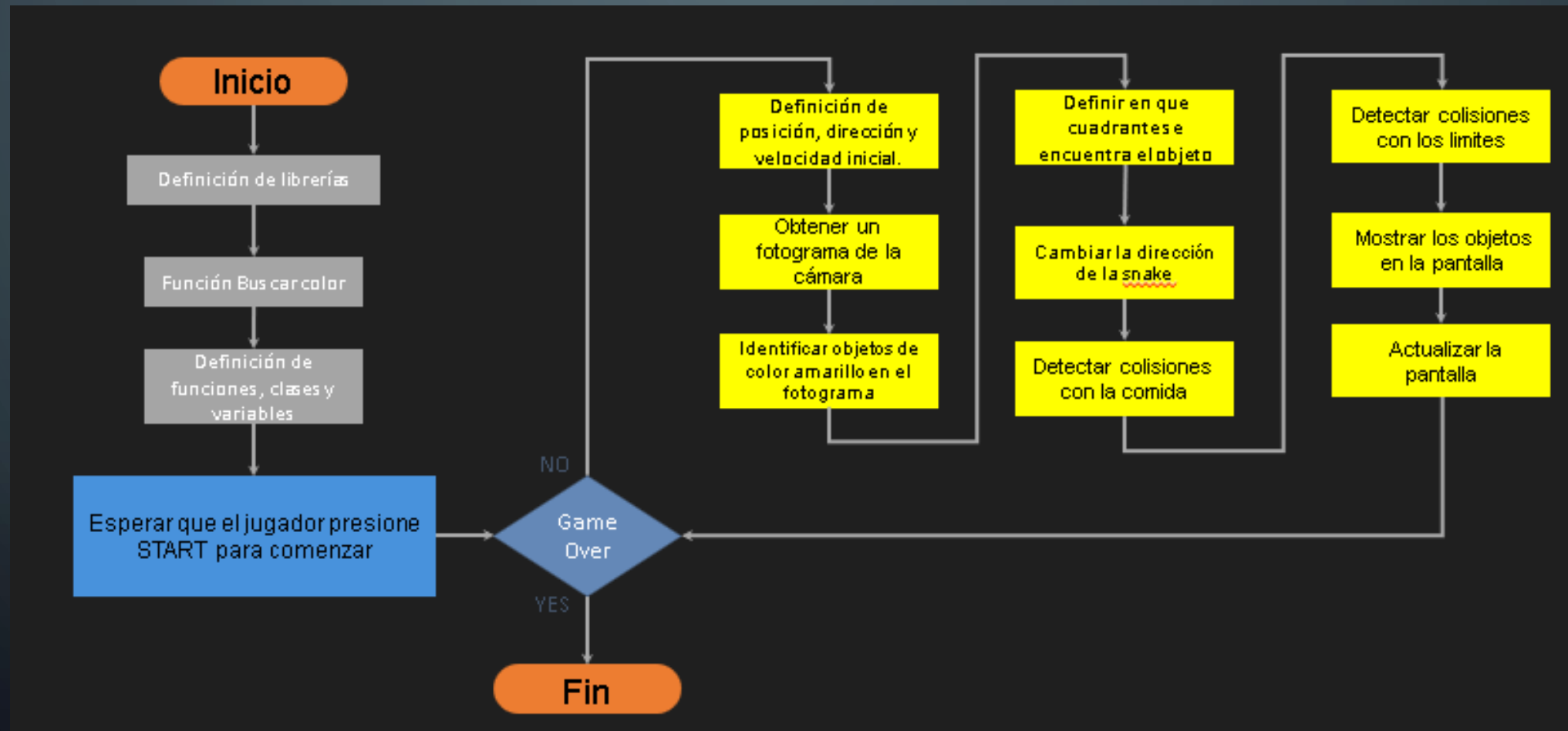
Fig. 9. (a) Conjunto (b) Cuadrado elemento estructurante (el punto denota el origen). (c) Dilatación de por mostrado sombreado. (d) Alargado elemento estructurante. (e) Dilatación de usar ese elemento. La frontera punteada en (c) y (e) es el límite de conjunto mostrado solo para referencia [8]

Detección de Contornos

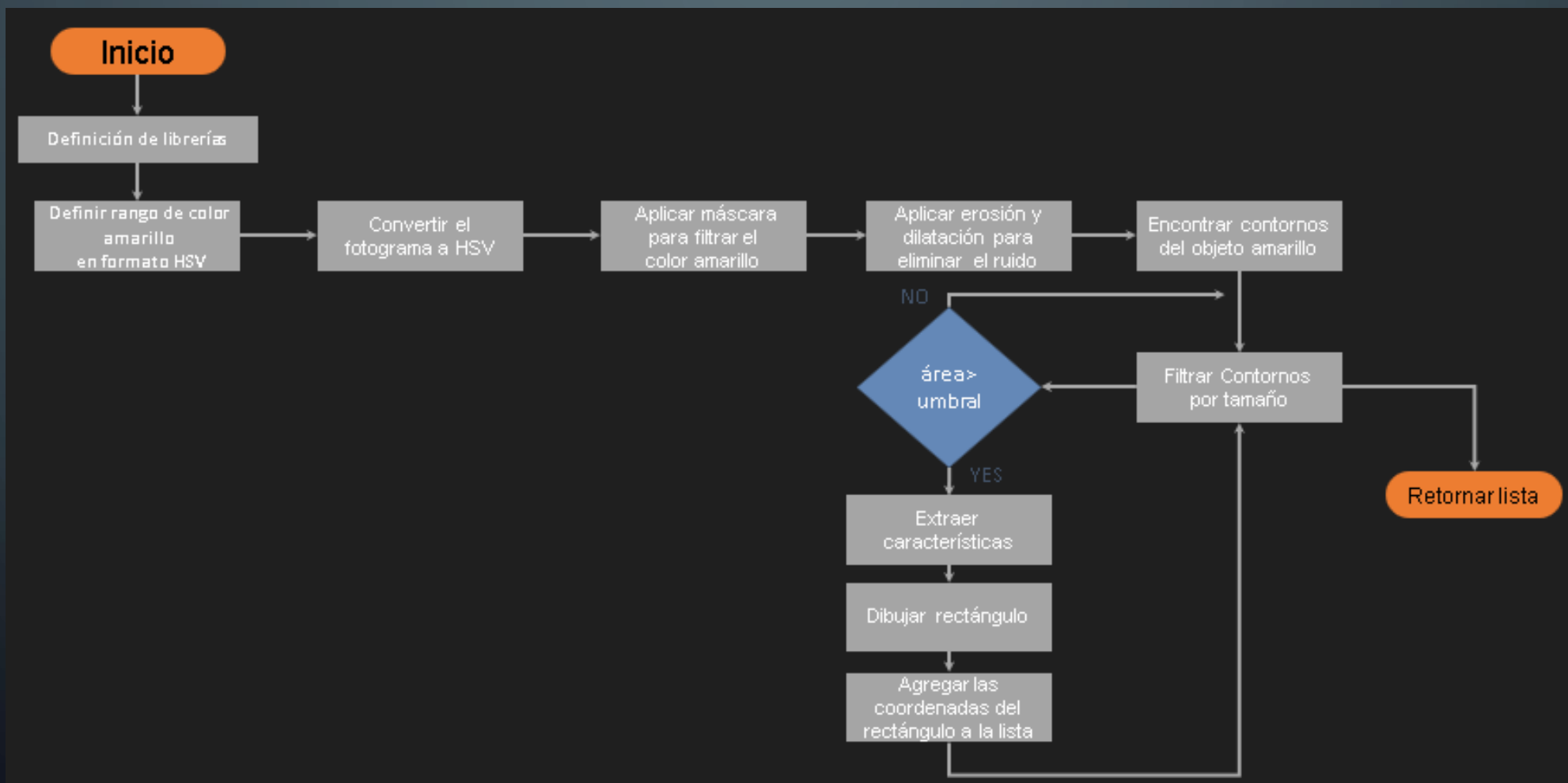


Fig. 11. Contornos en Python OpenCV[7]

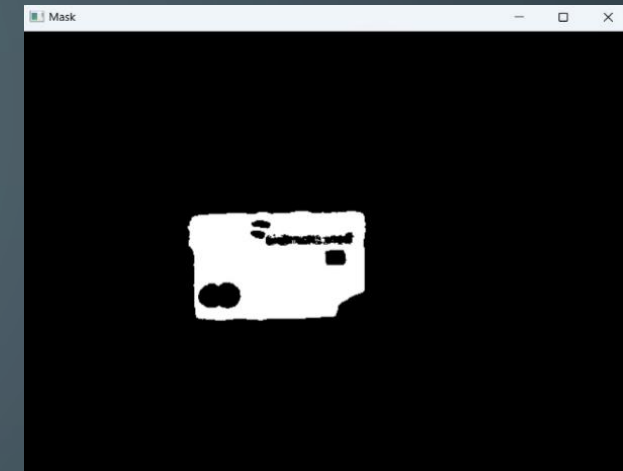
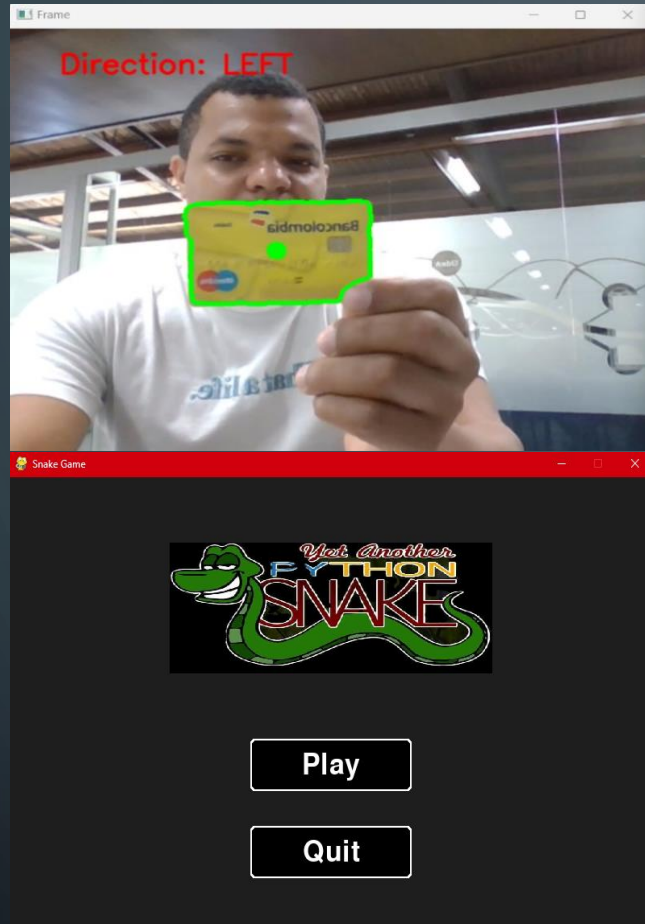
Diagrama de flujo



Función Buscar color



Resultados





Conclusiones y Próximos Pasos

Este proyecto ha demostrado que la integración de la cámara web en los juegos tradicionales puede crear experiencias innovadoras y atractivas. Para el futuro, se pueden explorar opciones como la detección de múltiples objetos para controlar múltiples snakes, la integración con otras plataformas de streaming, y la creación de nuevos juegos basados en la cámara.

REFERENCIAS

- [1] Y. Pizzini, "YAPS: Yet Another Particle Simulator," GitHub repository, 2019. Available: <https://github.com/yupswing/yaps>.
- [2] "Segmentación (procesamiento de imágenes)," Wikipedia, Sep. 20, 2023. [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Segmentaci%C3%B3n_\(procesamiento_de_im%C3%A1genes\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Segmentaci%C3%B3n_(procesamiento_de_im%C3%A1genes)).
- [3] M. A. Chacón Rebollo, "Soluciones numéricas aproximadas de la ecuación de transporte fraccionario de orden α ," in *Mecánica Computacional*, vol. XXXII, pp. 1735-1754, Nov. 2013. Available: <https://cimec.org.ar/ojs/index.php/mc/article/viewFile/3951/3868>.