

Fire Detection Using Digital Image Processing

1 - Motivación

Los incendios son una amenaza significativa para el medio ambiente y la seguridad humana. La detección temprana es esencial para mitigar los daños y salvar vidas. Se propone un enfoque basado en procesamiento digital de imágenes para detectar llamas y humo en tiempo real, ofreciendo una solución eficiente y de bajo costo en comparación con sensores físicos tradicionales.

PROBLEMA

Incendios frecuentes y detección tardía

SOLUCIÓN

Uso de cámaras estándar y algoritmos de procesamiento de imágenes

OBJETIVO

Desarrollar un sistema automatizado que identifique fuego y humo con precisión

DESAFÍO

Definición de umbral del rojo

2 - Metodología

La metodología consiste en utilizar algoritmos de procesamiento de imágenes digitales para la **detección de color** y la **detección de bordes**

1. CAPTURA DE LA IMAGEN

Las imágenes se obtienen de cámaras estáticas y se procesan en tiempo real

2. SEGMENTACIÓN DE COLORES

Se identifican píxeles de color característicos de fuego (rojo, naranja y amarillo) usando un modelo de color RGB.

Se detectan los píxeles que cumplen:

$R > G$ & $G > B$ & $R > \text{UMBRAL}$

3. DETECCIÓN DE BORDES

Detección de bordes usando el operador Sobel para localizar las formas dinámicas del fuego.

3 - Algoritmo

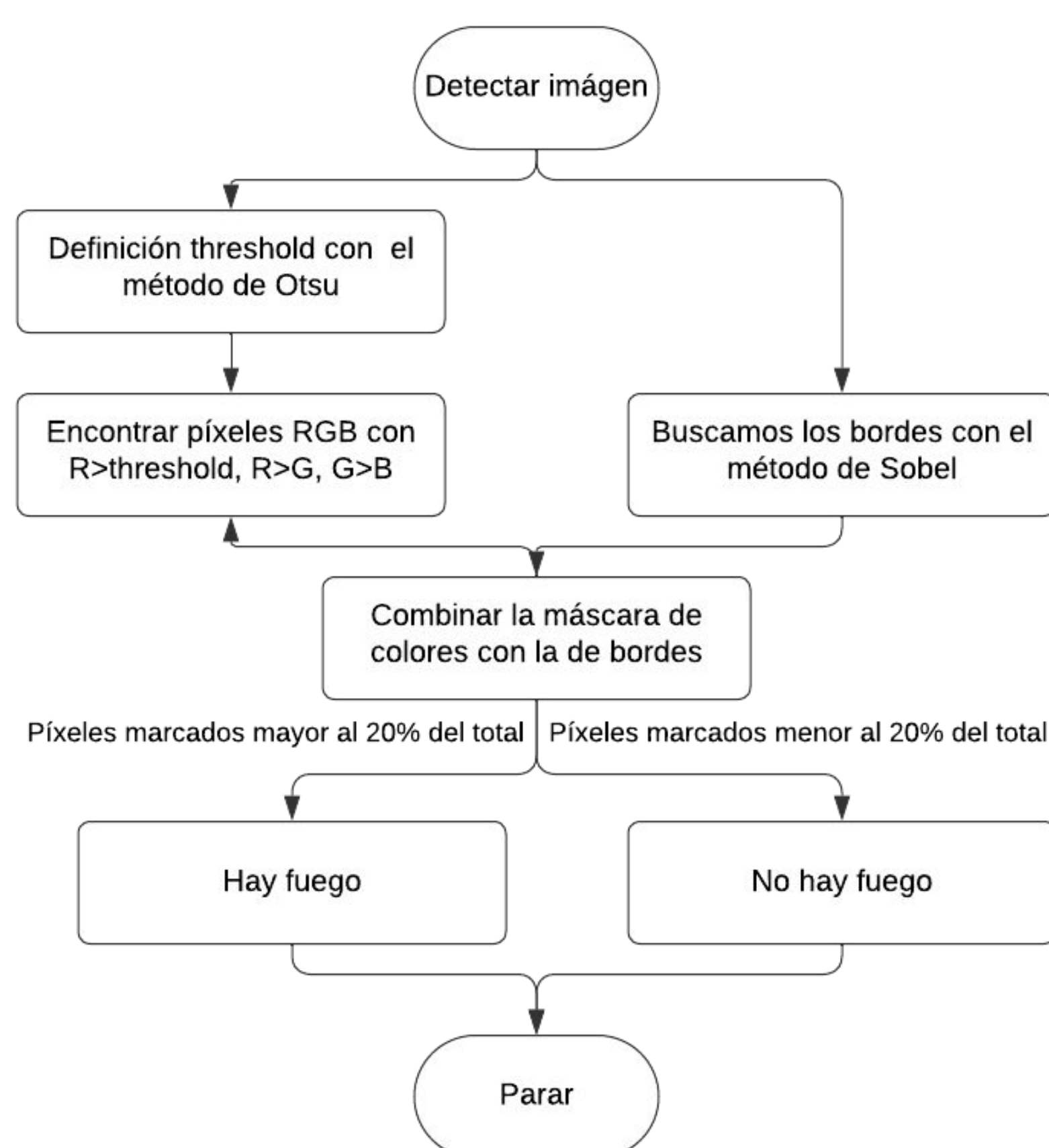


Figura 1: Diagrama de flujo del algoritmo para la detección de fuego

4 - Resultados

Detección de píxeles de fuego en imágenes de ejemplo



Figura 2: Incendio de una casa

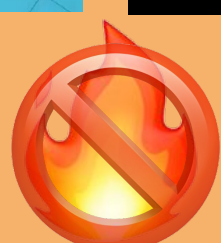
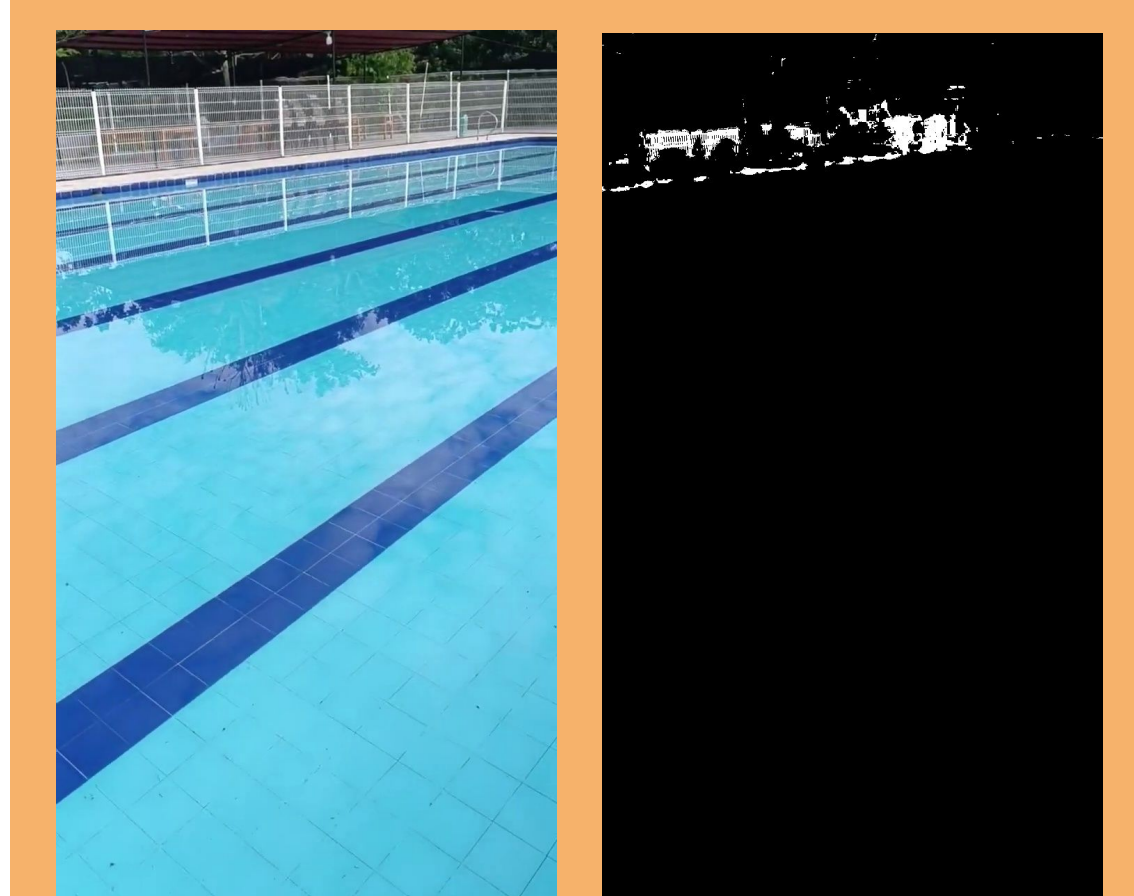


Figura 3: Pileta de natación

5 - Conclusiones

El sistema basado en **procesamiento de imágenes** es una **alternativa económica y precisa** para detectar incendios en tiempo real.

El uso de segmentación de colores y análisis de bordes demostró ser adecuado para identificar patrones dinámicos característicos del fuego.

6 - Mejoras a futuro

Se pueden incluir también algoritmos que tengan en cuenta la textura de los objetos y la saturación. Además, pueden implementarse lógicas temporales que comparen la información de la imagen frame por frame.

Referencias

- Triveni, B., Mounika, K. S., & Rahelu, B. J. (2020). Fire Detection Using Digital Image Processing. IRE Journals, 3(11).
- Video de <https://www.youtube.com/shorts/NbiDyQGIWao>
- Video de <https://www.youtube.com/shorts/-SulWYZgfpQ>