

Tratamiento de peligros y pizarra en un aula inteligente

Ingeniería de Mantenimiento de Computadores y Redes

Propuesta por Ivan

16 de febrero de 2026

Índice

- 1 Detección de peligros
- 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente
- 3 Conclusiones

Cambio de paradigma

Objetivo

Complementar sistemas reactivos basados en *hardware* dedicado con sistemas proactivos basados en **Visión Artificial** (en adelante, CV por *Computer Vision*).

- **Hardware Tradicional:** Sensores unifuncionales (humo, humedad, PIR). Entradas activas: botón, palanca, lógica con enfoque más síncrono.
- **Enfoque Software/IA:** Uso de cámaras CCTV (cámaras de circuito cerrado, usadas para monitoreo de vídeo de se) existentes + procesamiento en el borde (*Edge Computing*) o nube.

¿Qué riesgos hay un aula?

Peligro	Detección Tradicional	Detección por Software (IA)
Incendios	Detectores de humo/térmicos.	CNNs entrenadas para reconocer trones de flamas y comportamiento volumétrico del humo antes de que cance el techo.
Amenazas (Terrorismo)	Botones de pánico, detectores de metales en puertas.	Object Detection (YOLO/SSD) para identificar armas. Análisis de pose (Pose) para detectar lenguaje corporal agresivo.
Inundaciones	Sensores de humedad en zócalos.	Segmentación semántica para detectar cambios en la textura del suelo y acumulación de agua.

Para la detección de amenazas mediante cámaras, se propone un pipeline de software:

- ① **Pre-procesamiento:** Mejora de imagen low-light (para aulas oscuras).
- ② **Inferencia:**
 - *Incendios:* Redes siamesas para diferenciar fuego real de pantallas/reflejos.
 - *Intrusión:* Reconocimiento facial (con listas de control) y re-identificación de personas.
- ③ **Alerta:** Integración API con servicios de emergencia (sin intervención humana si la certeza > 95 %).

Captura Inteligente de Contenido

El sistema utiliza una cámara cenital o frontal para digitalizar la pizarra analógica automáticamente.

Disparadores (Triggers)

La captura se activa mediante lógica de software:

- **Botón Físico:** Ad-hoc por el profesor al terminar una explicación.
- **App Estudiante:** Petición individual vía WebSocket.
- **Modo "d Quorum":** Se dispara solo si el X % de los alumnos lo solicita en 30 segundos.

Detección Automática

Mediante **Background Subtraction**, el software detecta cuando la pizarra está "llena" y el profesor se aparta, disparando la foto automáticamente.

Uno de los retos del software en aulas es la privacidad de los alumnos y el profesor.

Pipeline de Anonimización:

- ① **Detección de Rostros:** Uso de modelos ligeros (ej. MTCNN o Haar Cascades) para localizar caras en la imagen de la pizarra.
- ② **Aplicación de Blur (Difuminado):** Aplicación de filtro Gaussiano sobre las regiones de interés (ROIs) detectadas.
- ③ **Rectificación de Perspectiva:** Algoritmo de homografía para transformar la foto lateral en una imagen plana ^{es}caneada".
- ④ **Mejora de Contraste:** Binarización adaptativa para convertir trazos de tiza/rotulador en digital nítido.

Resumen de la Propuesta

- La infraestructura se basa en **software** sobre hardware genérico (cámaras), reduciendo costes de instalación.
- La IA permite una detección de peligros más rápida y contextual (ve el fuego, no solo huele el humo).
- La digitalización de la pizarra respeta la privacidad (blurring) y democratiza el apunte (quorum).

¿Preguntas?