



PERCEPCIÓN — **COMPUTACIONAL** — COMPUTER VISION

Fundamentos

CONTENIDOS

FUNDAMENTOS

VISION POR COMPUTADORA

FLUJO DE TRABAJO

FILTROS

**REPRESENTACIÓN DIGITAL
DE UNA IMAGEN**

¿Qué es Percepción Computacional?

- Capacidad de un sistema para adquirir, procesar y comprender datos del entorno.
- En IA, simula cómo los humanos perciben: visión, audio, tacto.
- Se apoya en sensores, algoritmos y modelos de ML/DL.



¿Qué es Visión por Computadora?

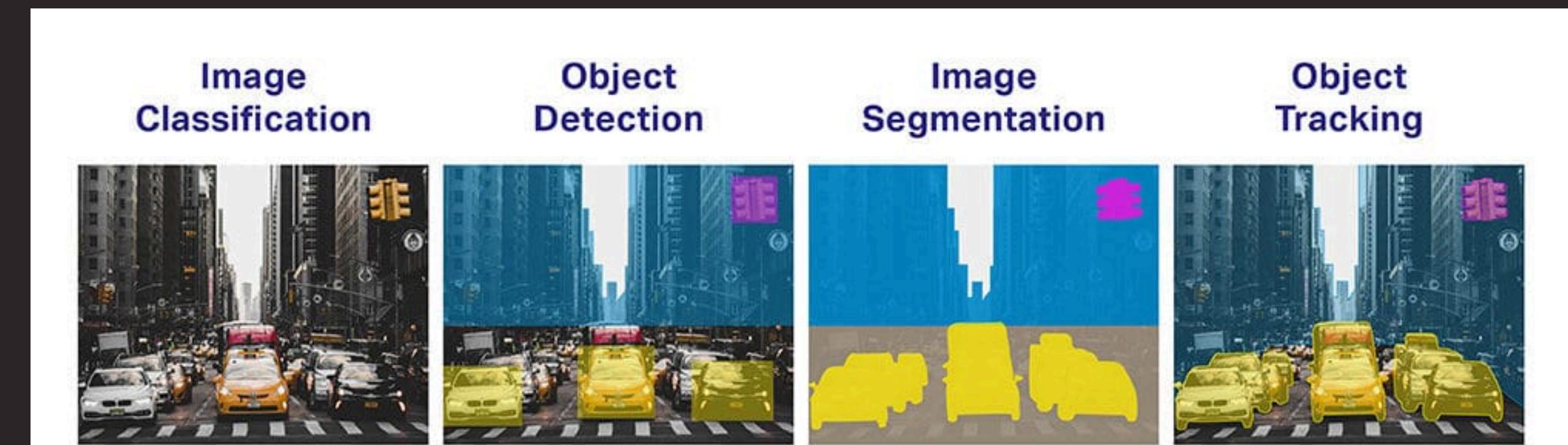
Rama de la percepción computacional enfocada en extraer información de imágenes y videos.

Objetivo: convertir píxeles en conocimiento útil.



Tareas

Estas tareas permiten que los sistemas de visión artificial "vean" e interpreten el mundo visual, imitando la visión humana.



Flujo Típico



ADQUISICIÓN

Es el proceso mediante el cual se captura una imagen o un conjunto de imágenes desde una fuente visual, como una cámara, un escáner, un video o sensores.



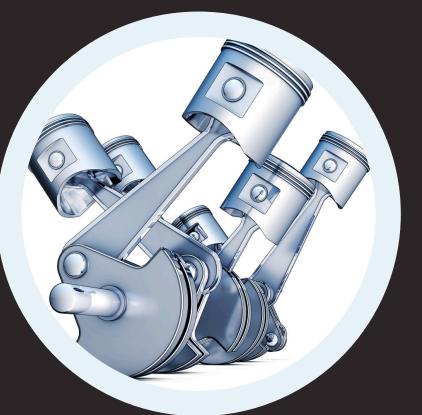
PREPROCESAMIENTO

Son las transformaciones iniciales que se aplican a la imagen para mejorar su calidad o prepararla para una mejor interpretación por parte del algoritmo.



EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS

Es la etapa donde se identifican y cuantifican atributos importantes de la imagen que ayudarán al modelo a reconocer patrones.



PROCESAMIENTO

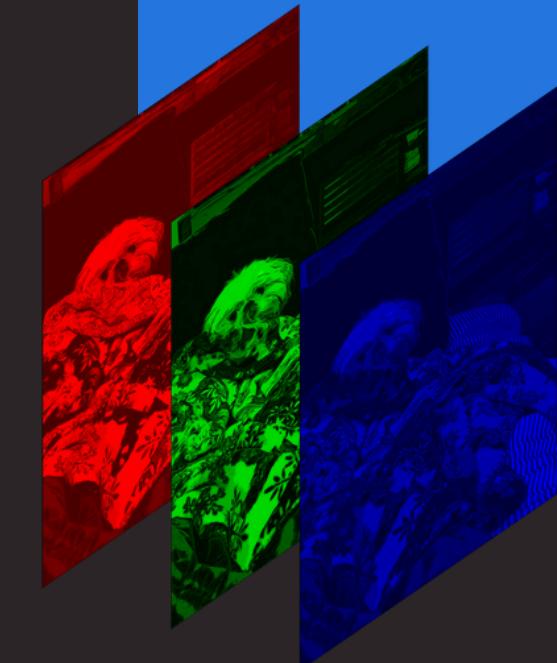
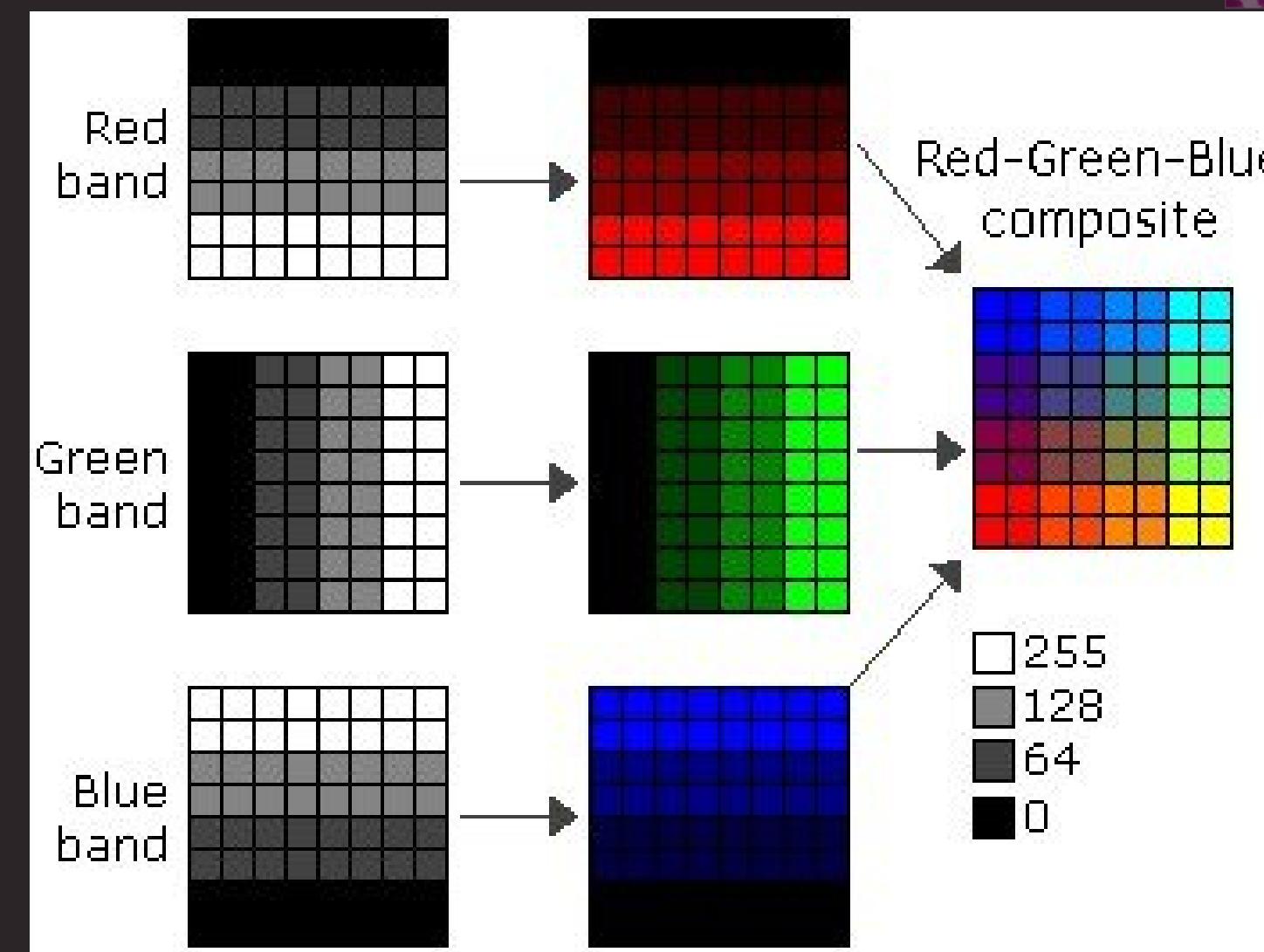
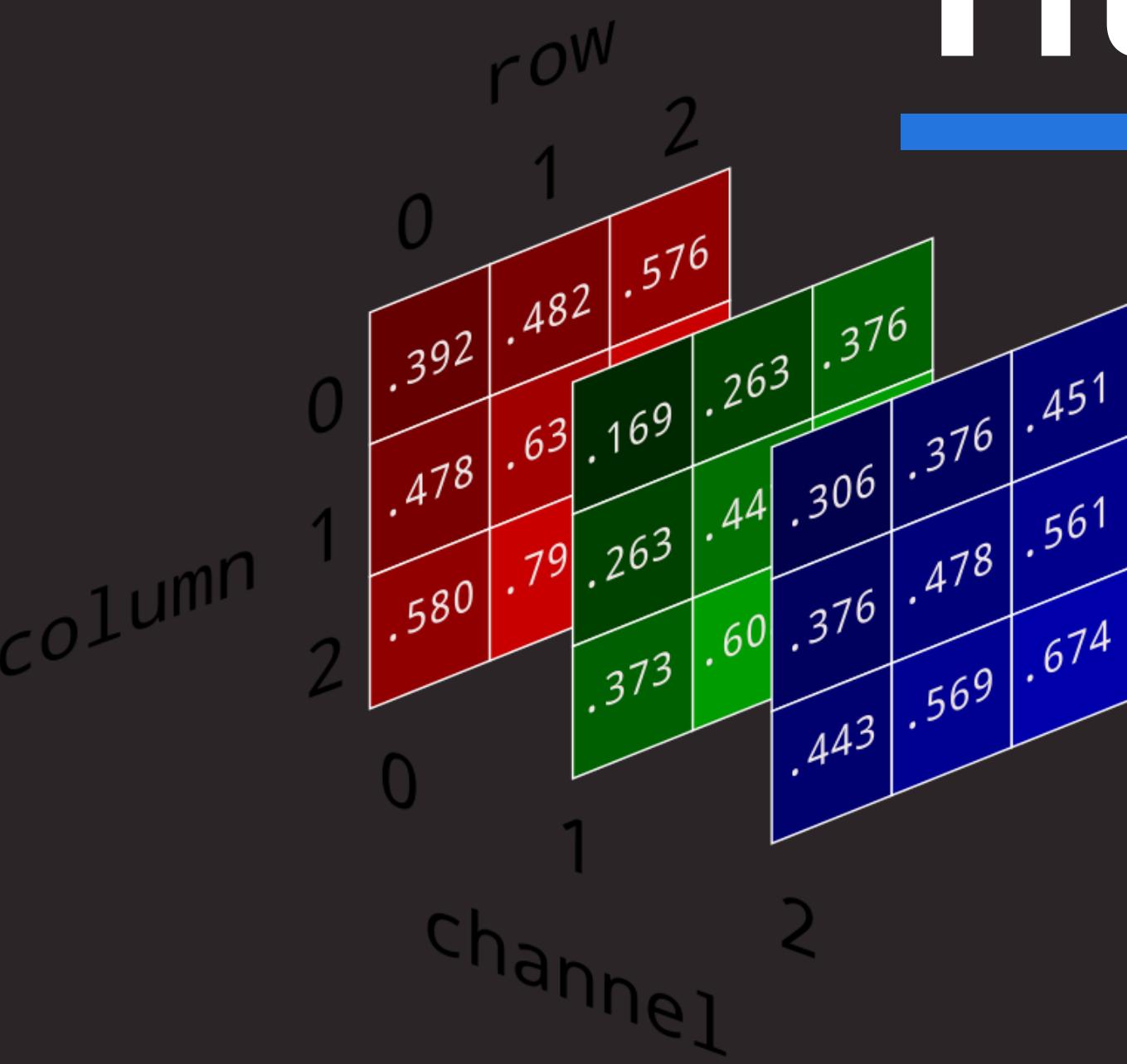
Se aplica un algoritmo de aprendizaje automático o profundo que analiza las características extraídas para clasificar, detectar, segmentar o seguir objetos.



TOMA DE DECISIÓN

Es la fase final, donde se interpretan los resultados del modelo para realizar una acción o emitir una salida comprensible.

Preprocesamiento

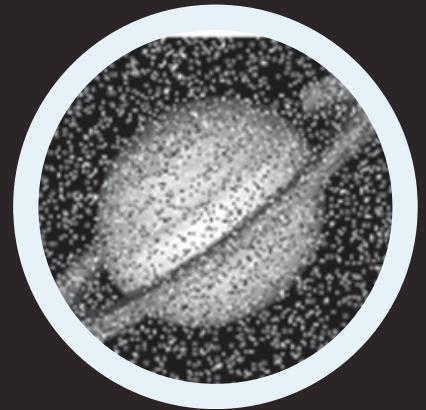


Preprocesamiento



ESCALA DE GRISES

Reducir la complejidad del procesamiento al eliminar la información de color.



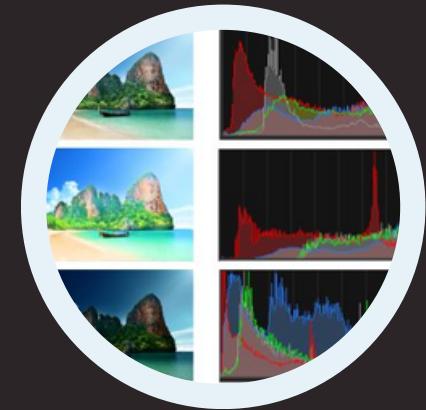
REDUCCIÓN DE RUIDO

Mejorar la detección de bordes o contornos al eliminar variaciones pequeñas de píxeles.



UMBRALIZACIÓN (THRESHOLDING)

Para simplificar una imagen y separar objetos de interés del fondo, convirtiéndola en una imagen binaria (solo blanco y negro).



AJUSTE DE BRILLO Y CONTRASTE

Resaltar contornos y formas dentro de la imagen.



REDIMENSIONAMIENTO (RESIZING)

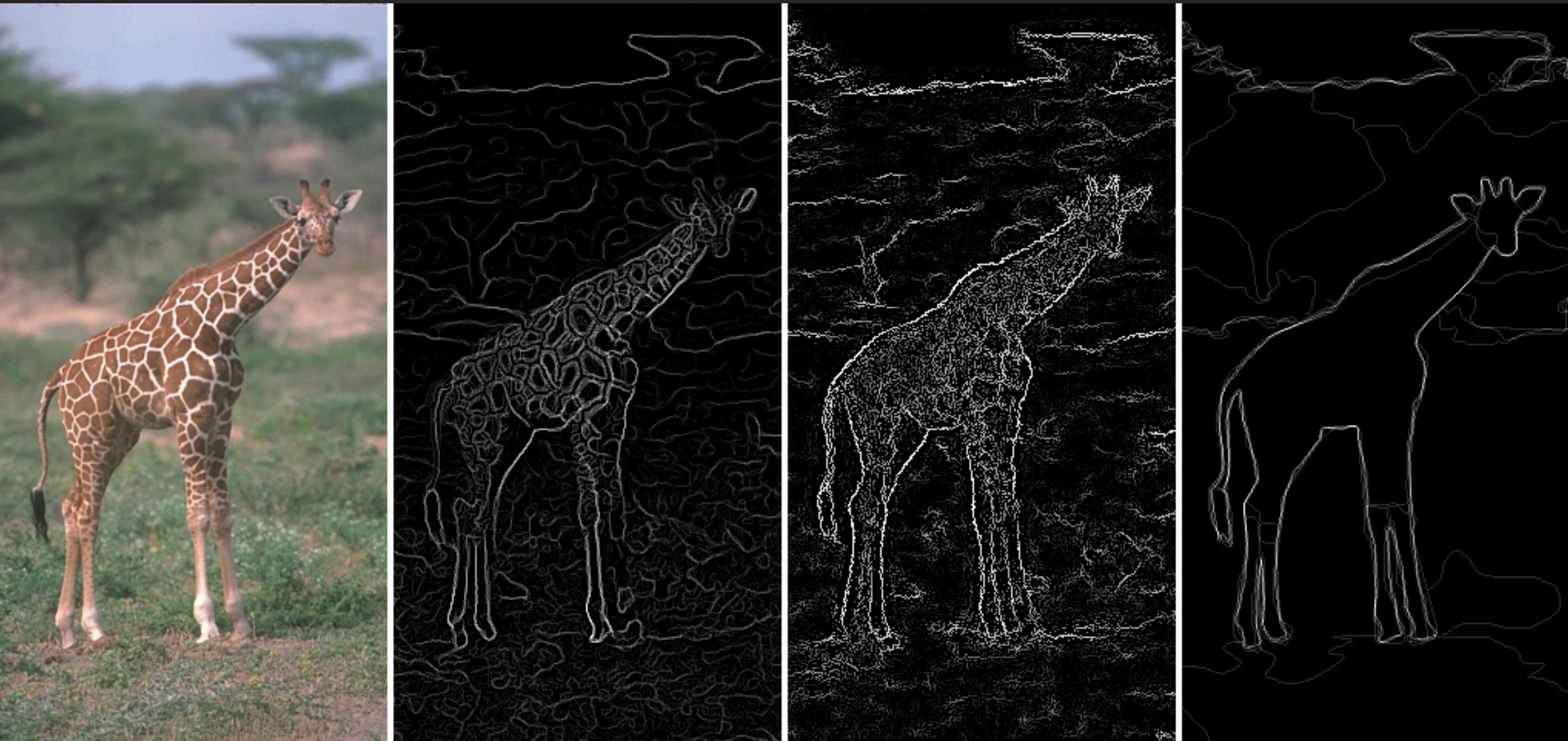
- Imágenes más pequeñas → menos píxeles → menos cálculos → entrenamiento más rápido.
- Los modelos requieren que todas las imágenes tengan la misma dimensión (ej. 224x224).

Extracción de Características



DETECCIÓN DE BORDES

Resaltar contornos y formas dentro de la imagen.

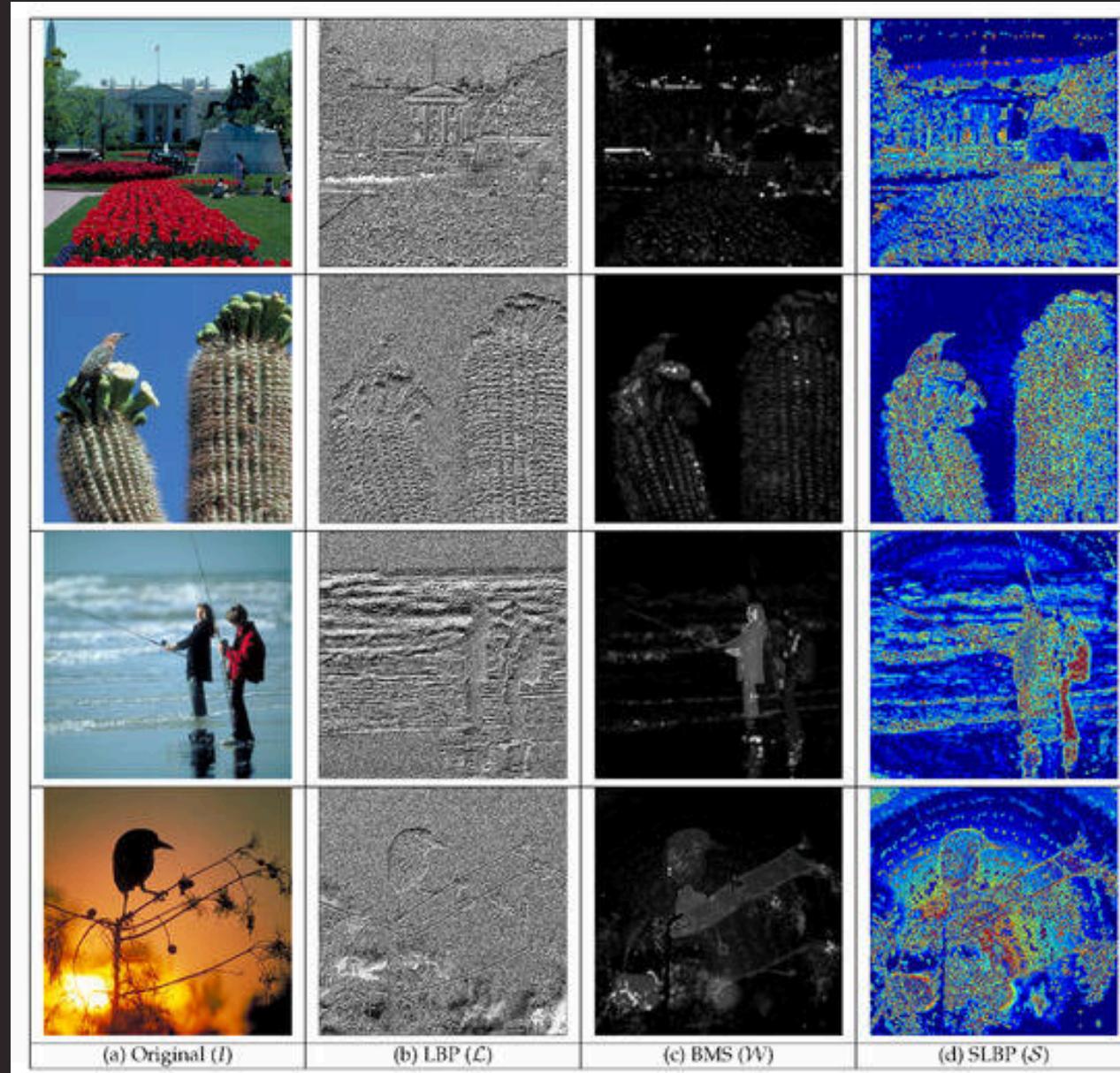


Extracción de Características

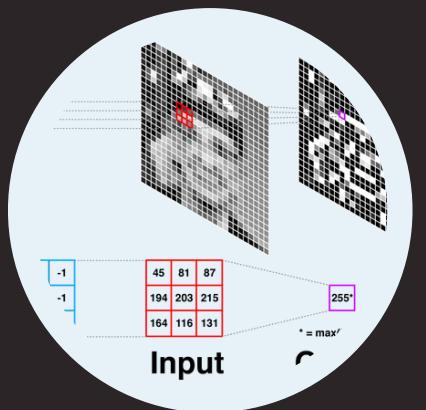


EXTRACCIÓN DE TEXTURA

- Describir la textura de una imagen comparando píxeles vecinos.
- Identificar patrones repetitivos como rugosidad o suavidad.



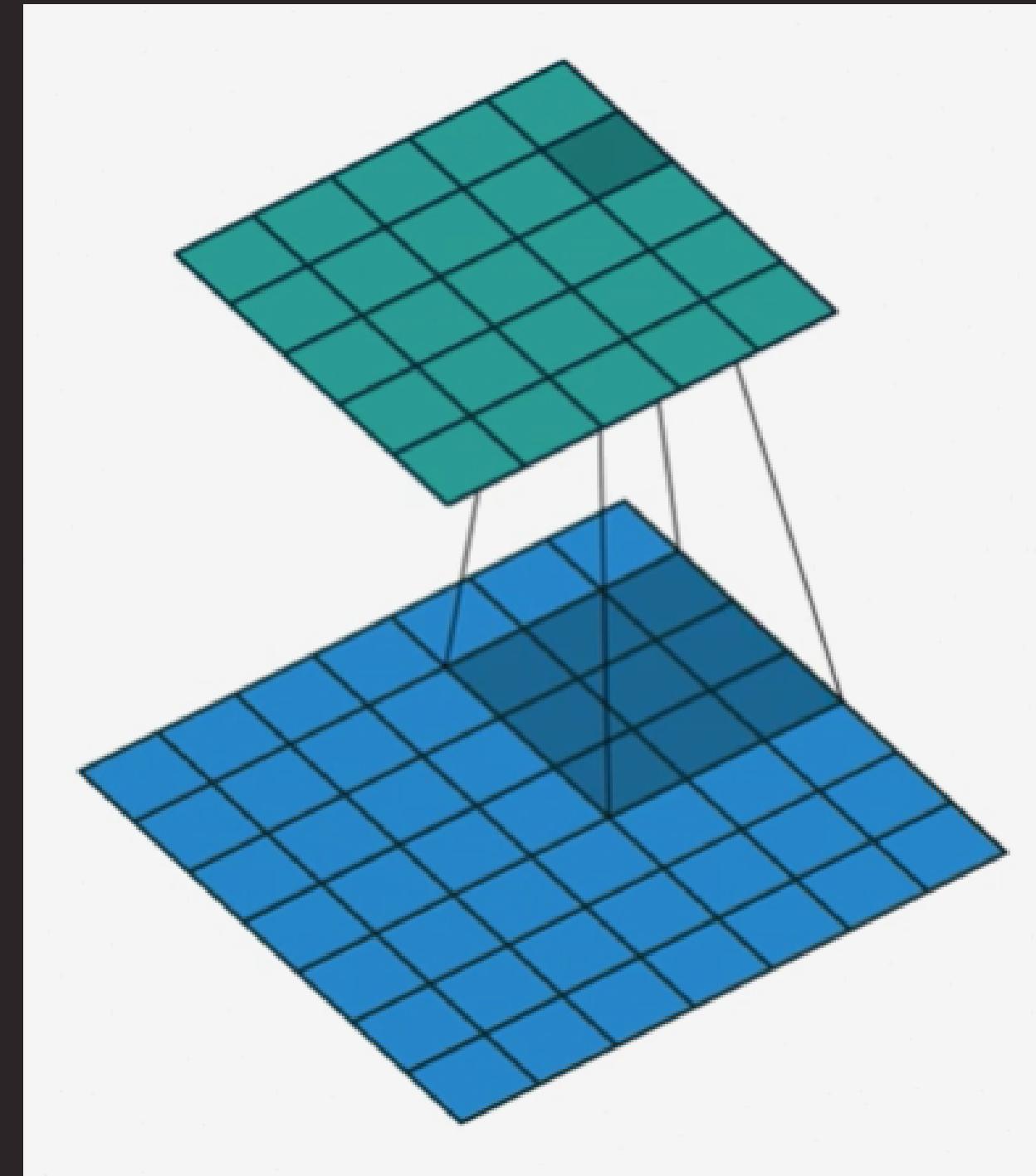
¿Cómo se logran tratar las imágenes?



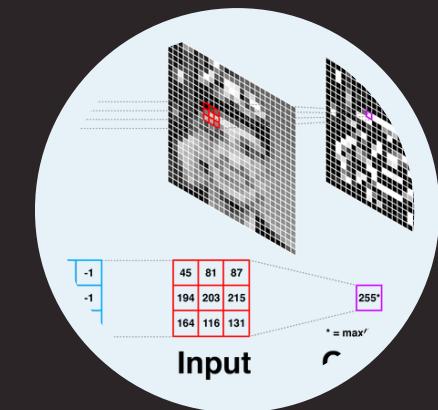
CONVOLUCIÓN

Es aplicar un filtro o kernel sobre una imagen para transformar sus valores de píxeles.

La operación implica recorrer la imagen con una pequeña matriz (el kernel), multiplicando y sumando los valores en cada posición.

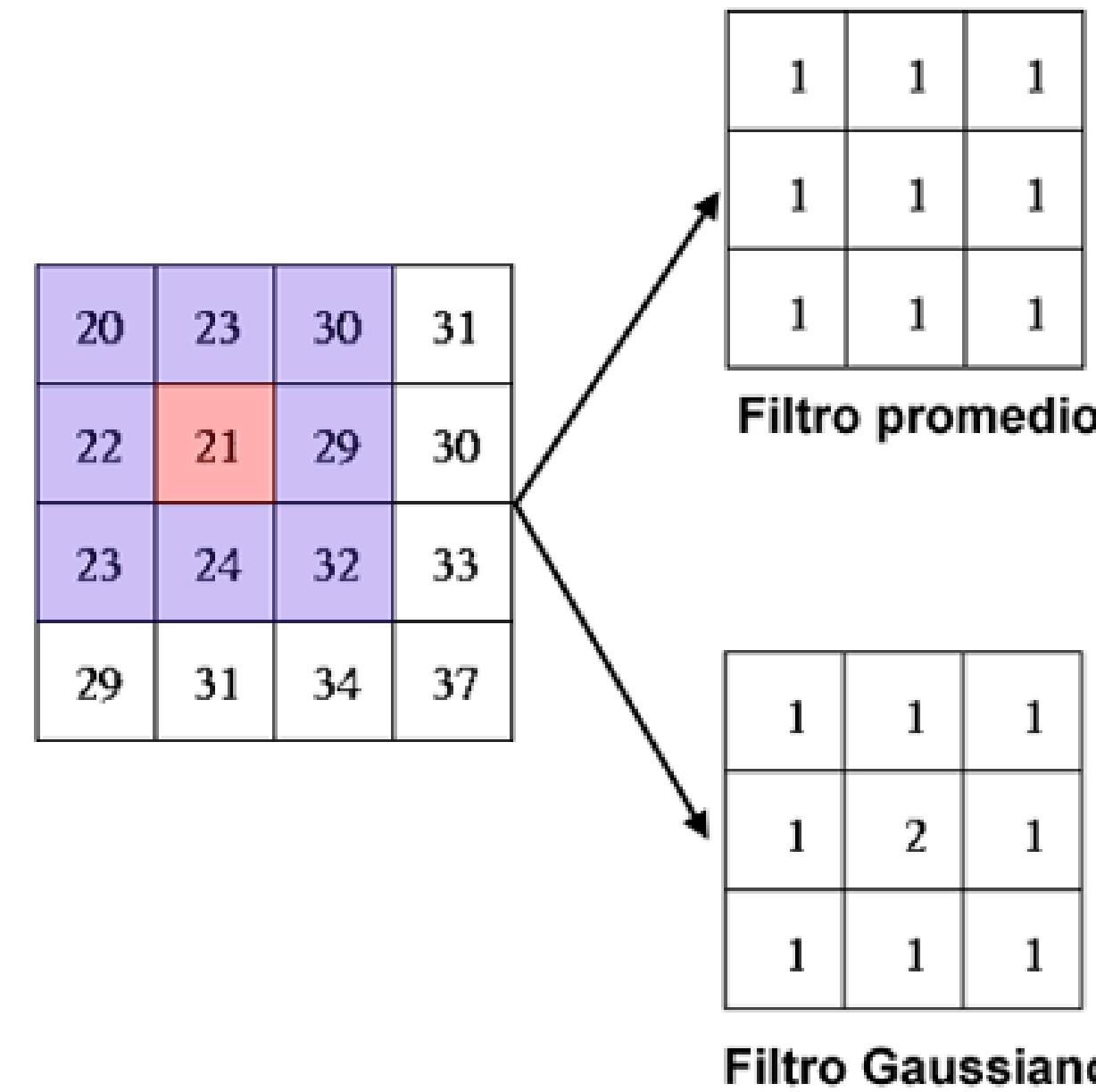


¿Cómo?



CONVOLUCIÓN

- Es aplicar un filtro o kernel sobre una imagen para transformar sus valores de píxeles.
- La operación implica recorrer la imagen con una pequeña matriz (el kernel), multiplicando y sumando los valores en cada posición.

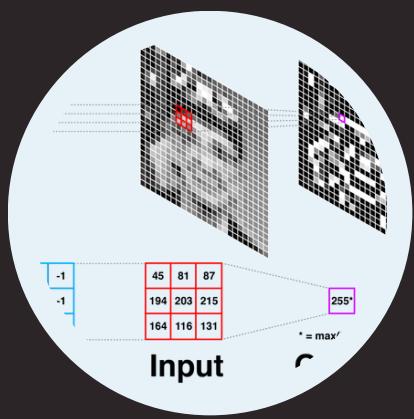


$$\frac{20 + 23 + 30 + 22 + 21 + 29 + 23 + 24 + 32}{9} = 24,8$$

$$\frac{20 + 23 + 30 + 22 + 21 + 29 + 23 + 24 + 32}{10} = 24,5$$

CONVOLUCIÓN

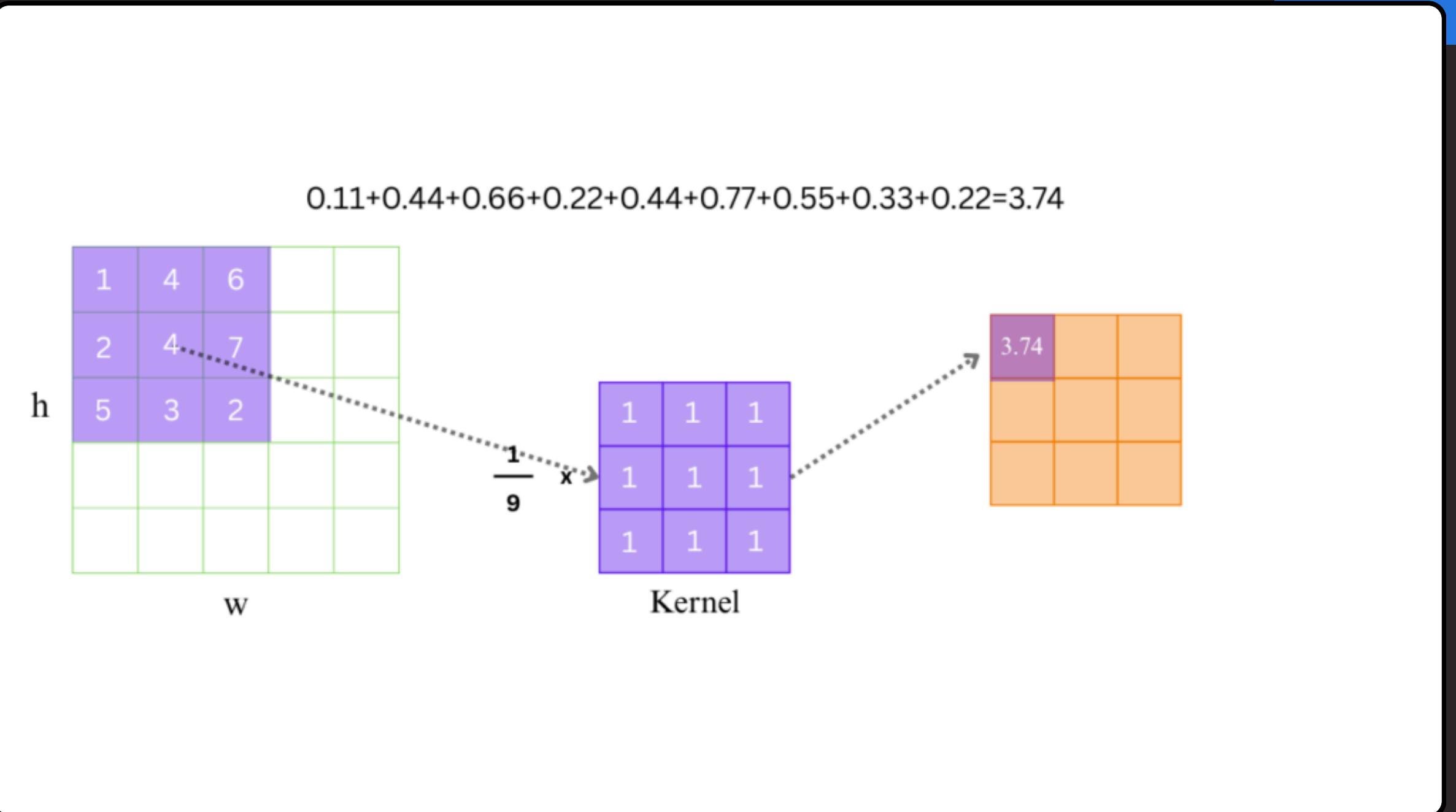
PREPROCESAMIENTO



SUAVIZAR IMÁGENES

También llamado blur, se aplica con el filtro de la Media y sirve para:

- Eliminar ruido y variaciones bruscas entre píxeles.
- Suavizar bordes y transiciones fuertes.

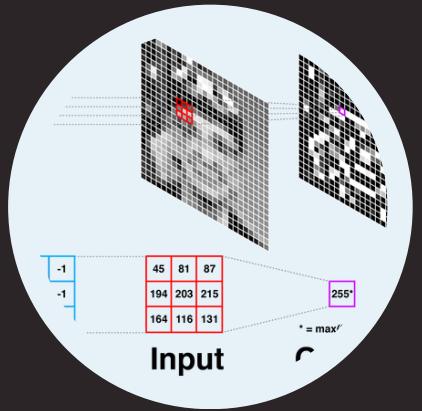


Este kernel se mueve sobre la imagen, y en cada posición:

1. Se multiplican los valores del kernel por los píxeles correspondientes de la imagen.
2. Se suman esos productos.
3. Ese valor se asigna al píxel central de la región.

CONVOLUCIÓN

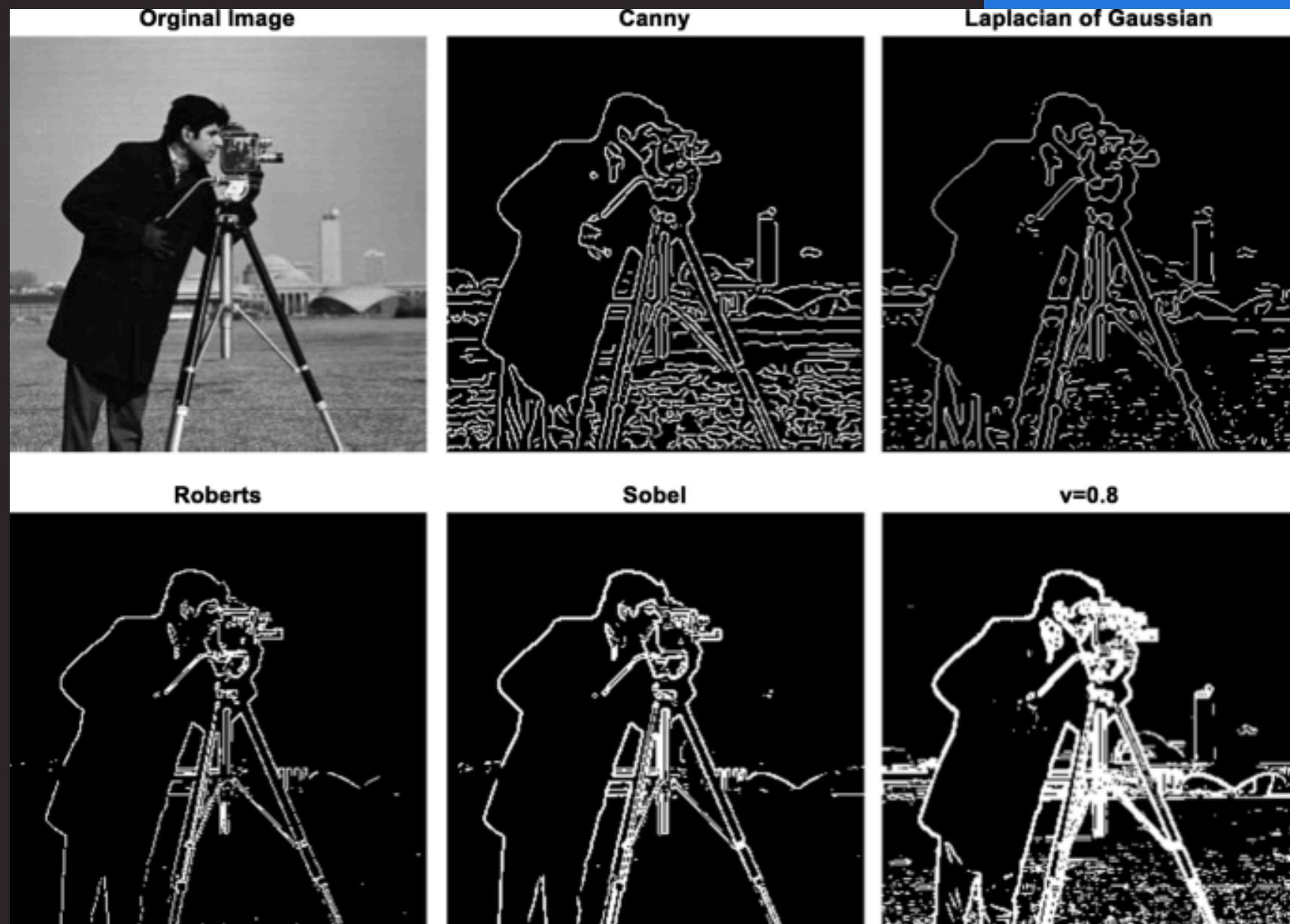
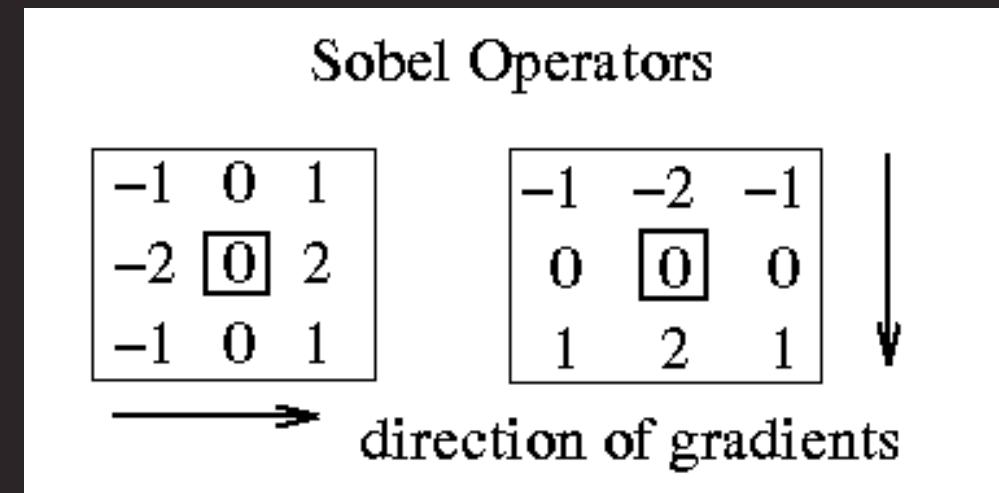
EXTRACCIÓN DE CARACTÉRISTICAS



DETECTOR BORDES

La convolución se usa para:

- Detectar bordes, esquinas, texturas, patrones (ej. filtros Sobel, Prewitt, HOG).
- Extraer descripciones espaciales en redes neuronales convolucionales (CNN).

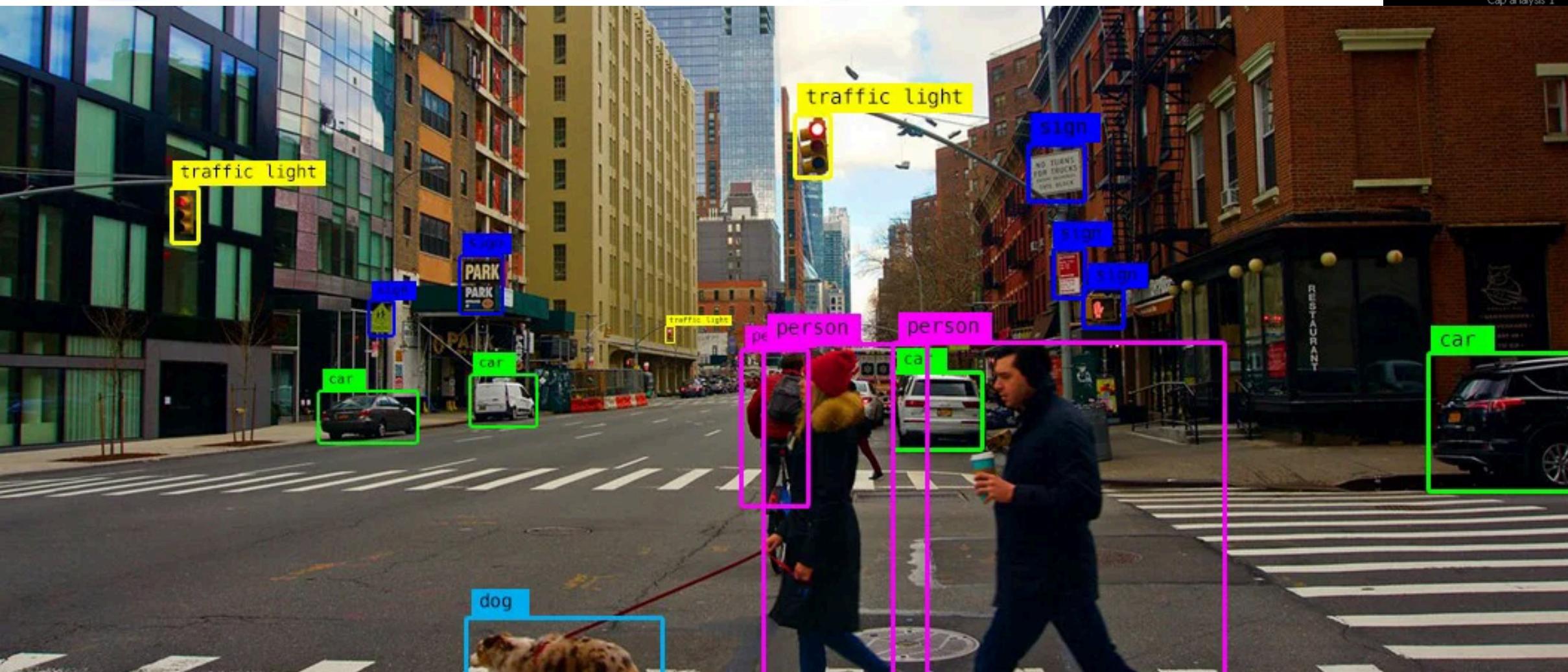


$M^+ = \begin{bmatrix} 0 & +1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$	$M^- = \begin{bmatrix} +1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$	(a) Roberts operator
$HM = \begin{bmatrix} +1 & 0 & -1 \\ +1 & 0 & -1 \\ +1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$VM = \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	(b) Prewitt operator
$HM = \begin{bmatrix} +1 & 0 & -1 \\ +2 & 0 & -2 \\ +1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$VM = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$	(c) Sobel operator
		operator
$M = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & +8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$		(d) Laplacian operator

APLICACIONES



Screenshot of an industrial inspection software interface titled "Unfold 4C Demo". The interface includes a navigation bar with icons for Home, Inspection, Params, Controls, Statistics, Options, and Log. The main area displays results from four cameras (Camera 1, Camera 2, Camera 3, Camera 4). The results section shows a tree view of analysis categories like "Cap analysis 1" through "Cap analysis 4" and "Unfold". Below this, a "Detailed visualization" dropdown and an "Annotations..." button are visible. The "Value" section shows numerical values for various metrics. On the right, four images of bottle caps are shown with red arrows pointing to specific defects. The bottom status bar indicates the date and time: "[4/19/2023 10:48:02 AM] [W6] Inspection disabled".



APLICACIONES

