



Universidad Técnica Particular de Loja
La Universidad Católica de Loja

FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Tendencias en Inteligencia Artificial Visión Artificial

Docente:
Jorge Cordero Zambrano

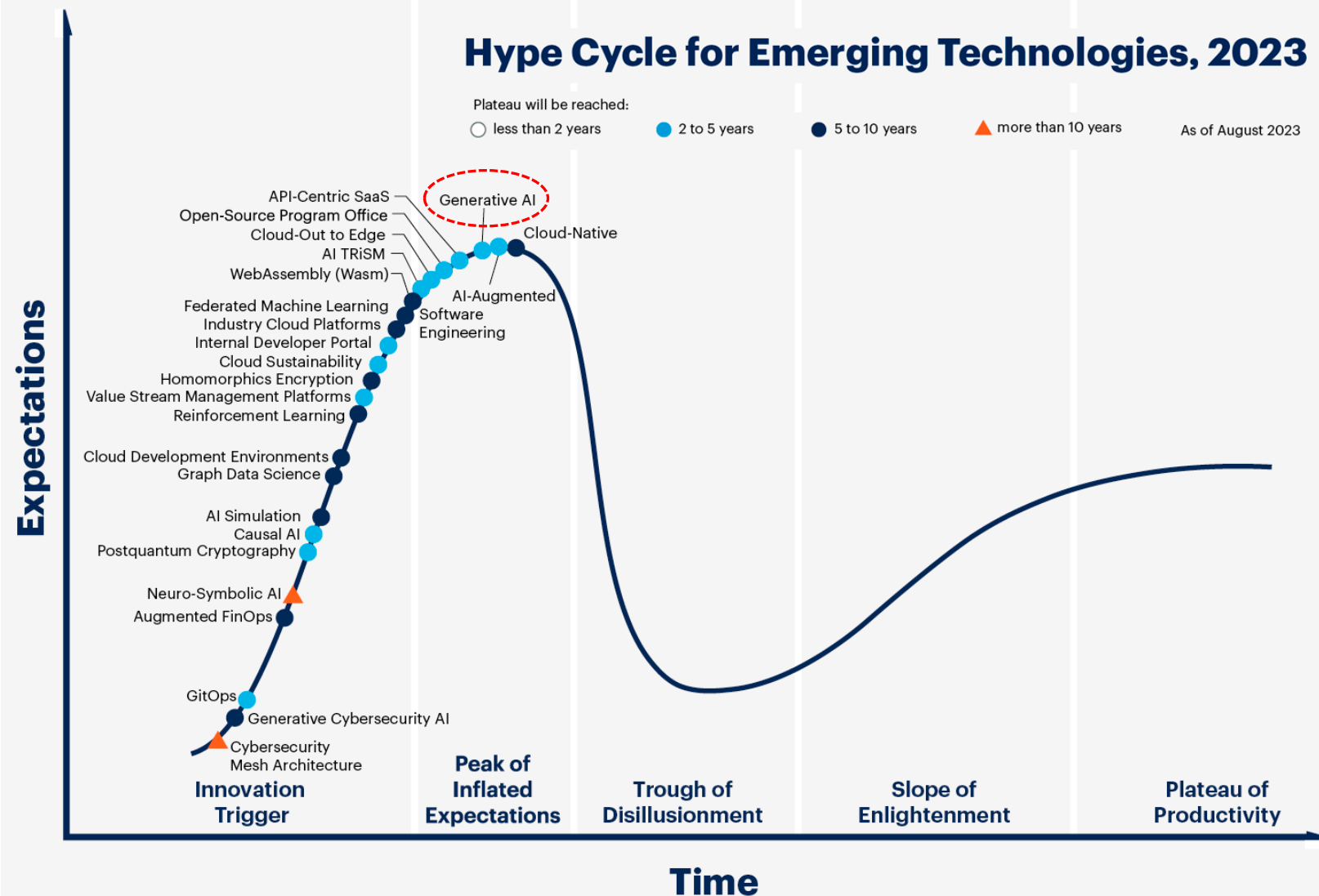
Semana 11

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y ELECTRÓNICA

Contenidos

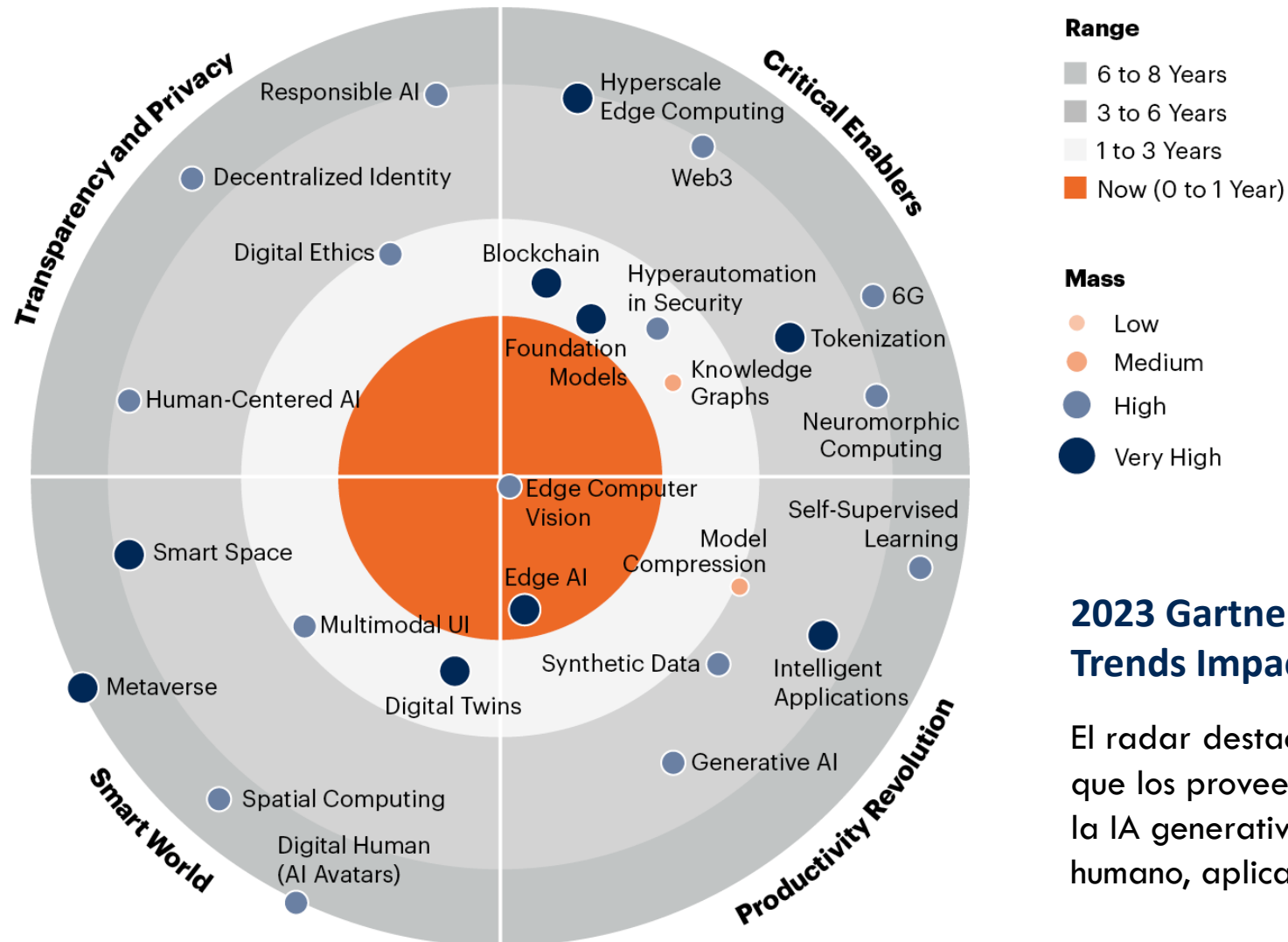
- Tendencias en inteligencia Artificial
 - ▣ Introducción a la visión artificial
 - ▣ Operaciones con imágenes
 - ▣ El color
 - ▣ Filtros

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2023



Gartner mapea cientos de tecnologías en las diferentes fases del ciclo de expectación (hype cycle): desde el "disparo de innovación" cuando una tecnología comienza a llamar la atención, pasando por la "cima de expectativas infladas", luego el "abismo de desilusión" al no cumplirse algunas promesas, siguiendo con la "rampa hacia la iluminación" a medida que la tecnología se va afianzando, hasta llegar a la ansiada "meseta de productividad".

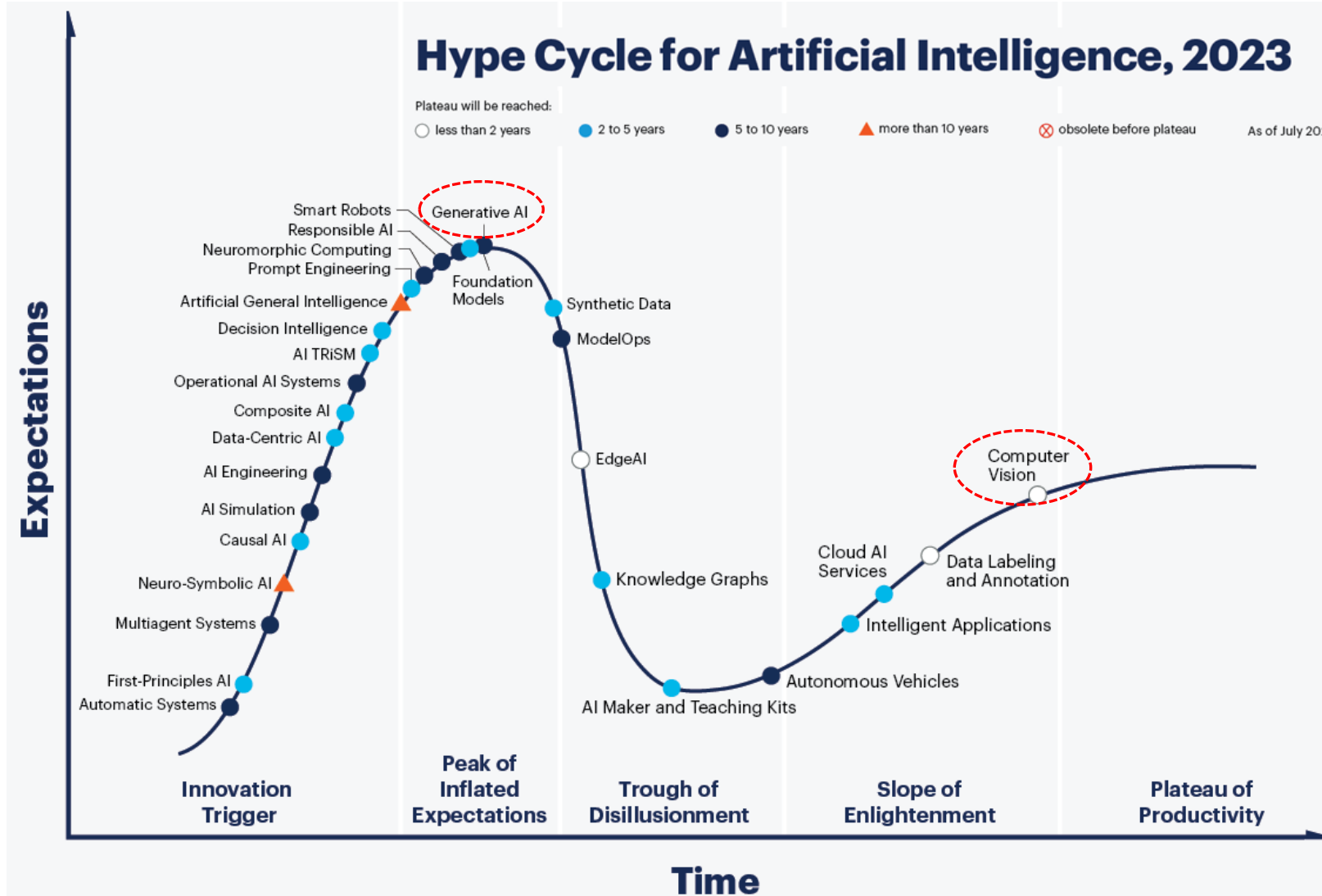
Gartner Emerging Technologies and Trends Impact Radar



2023 Gartner Emerging Technologies and Trends Impact Radar

El radar destaca tendencias y tecnologías emergentes a las que los proveedores de tecnología deben responder, incluidas la IA generativa, VA de vanguardia, IA centrada en el ser humano, aplicaciones inteligentes, IA responsable, entre otras.

2023 Gartner Hype Cycle for Artificial Intelligence



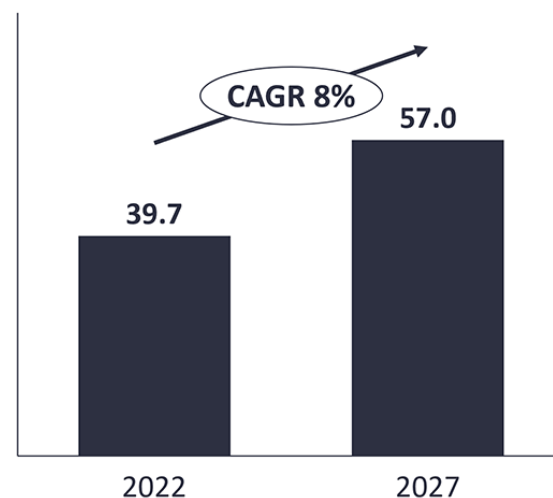
El ciclo de expectativas para la IA identifica técnicas y tecnologías que ofrecen beneficios significativos y transformadores acerca de la IA.

Tendencias en tecnologías emergentes

Market Snapshot: Machine Vision Market 2022

Market size

Total market (in \$B)



Leading vendors



Key developments

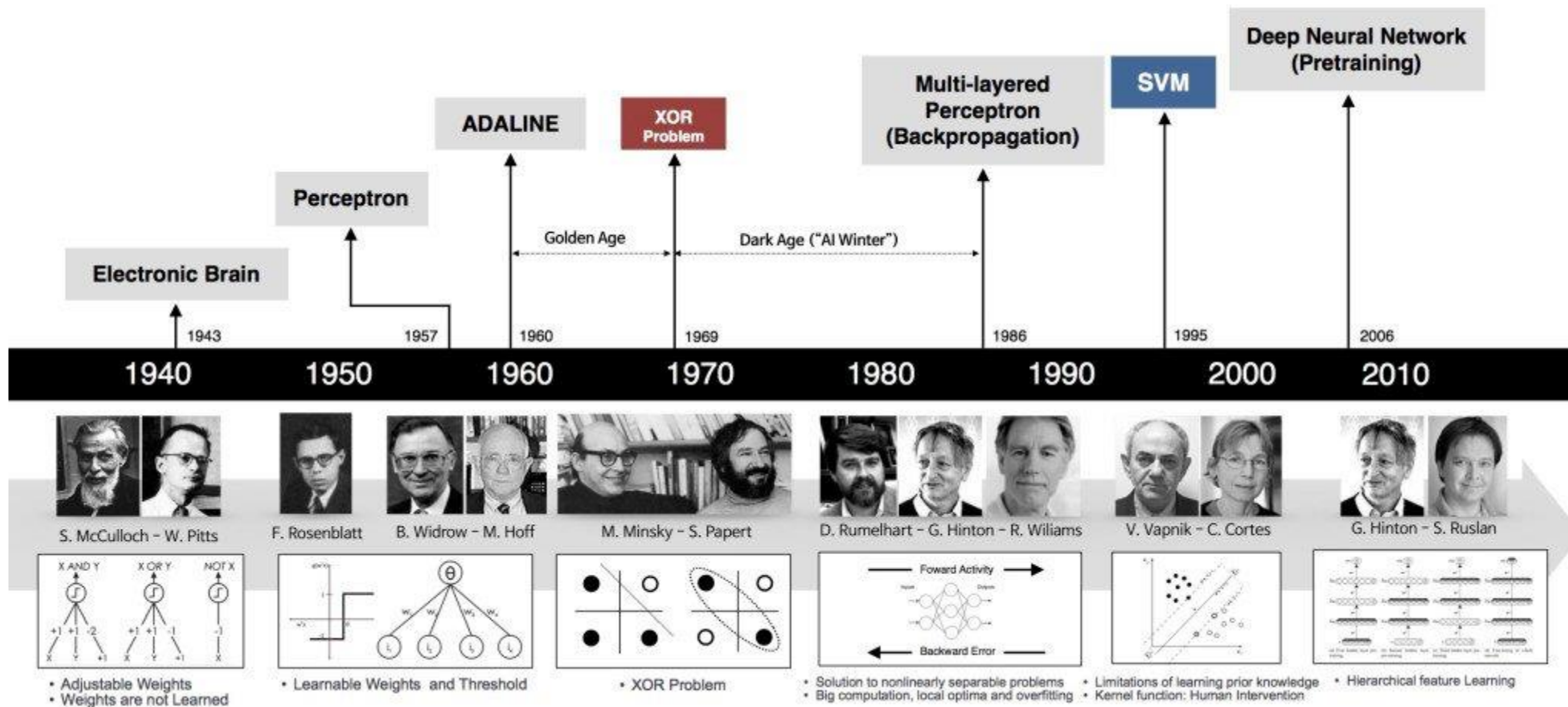
- 1 Camera technology
- 2 Artificial intelligence (AI)
- 3 Chipsets

Upcoming applications

- 1 Flaw detection
- 2 Process/operation optimization
- 3 Autonomous driving
- 4 Pallet dimensioning
- 5 Posture/movement analysis
- 6 Automatic checkout
- 7 Contaminant identification

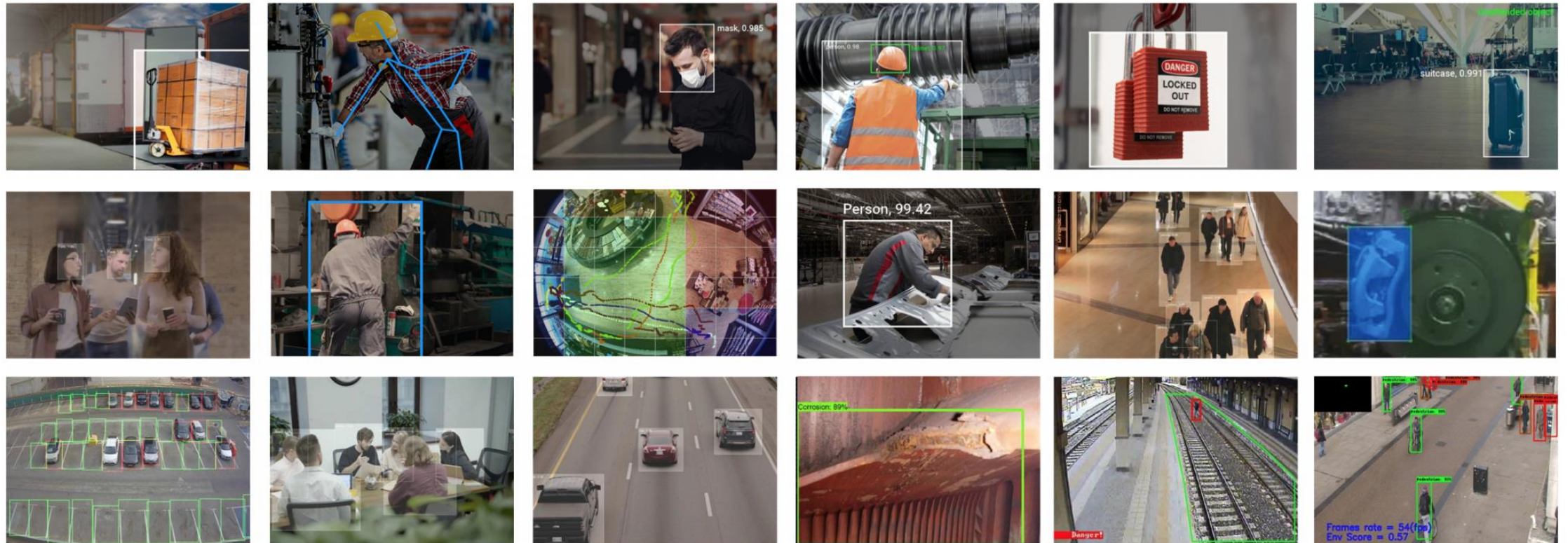
Source: IoT Analytics Research 2023; We welcome republishing of images but require source citation with link to original post and company website.

Historia Visión Artificial



<https://steemitimages.com/1280x0/https://i.imgur.com/VTV5QBv.jpg>

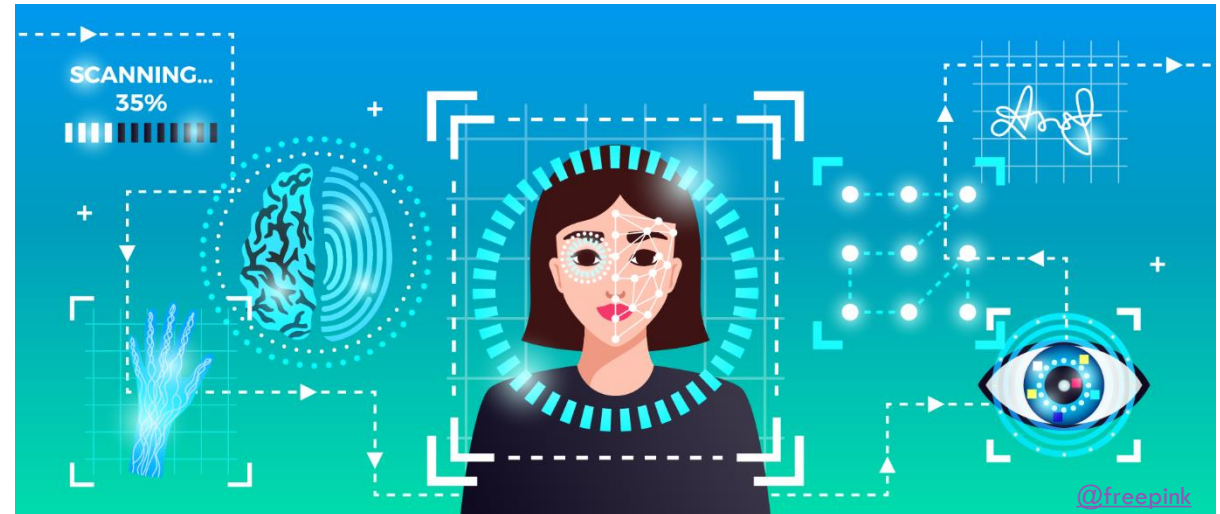
Tareas en visión por computador



Uso de visión por computador en diferentes aplicaciones (Viso.ai, 2023)

¿Qué es visión por computador?

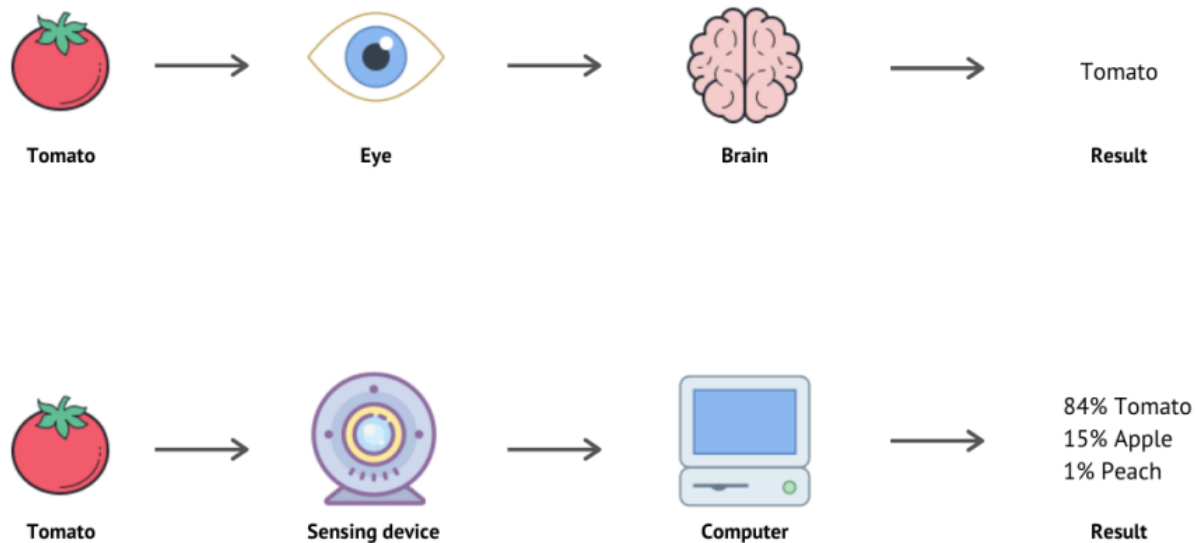
- ❑ VISION ARTIFICIAL (VA). - La VA o visión por computadora es la ciencia de manipular o comprender videos e imágenes. La VA es un conjunto de técnicas para procesar y comprender imágenes y videos. Ejemplos de VA incluyen reconocimiento de imágenes, detección de objetos, segmentación de imágenes, reconocimiento facial usado en sistema de seguridad, etc.



¿Qué es visión por computador?

Computer vision is a sector of Artificial Intelligence that uses Machine Learning and Deep Learning to allow computers to see, recognize and analyze things in photos and videos in the same way that people do. Computational vision is rapidly gaining popularity for automated AI vision inspection, remote monitoring, and automation (Viso.ai, 2023)

Human Vision vs Computer Vision



Proceso de evaluación de un objeto a través de visión por computador (HQSoftware, 2019)

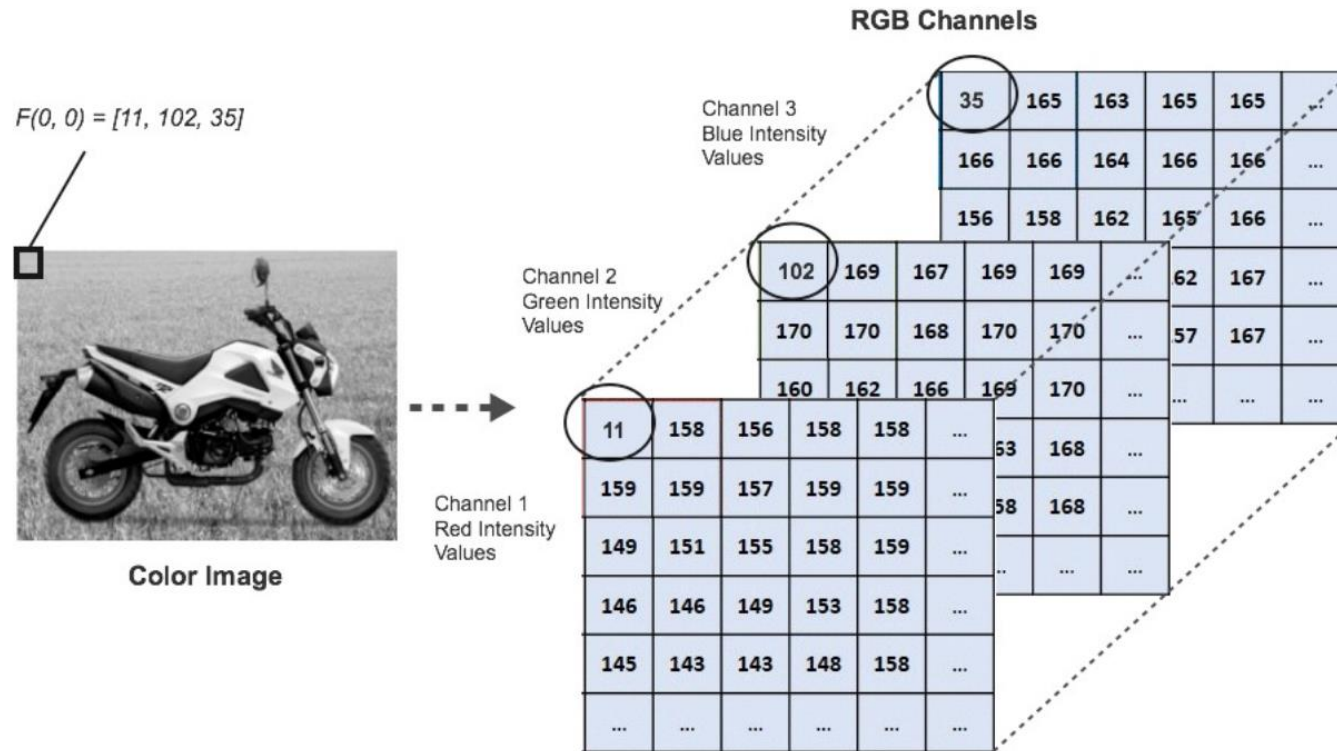
¿Qué es visión por computador?

La visión artificial se centra en la creación de sistemas que puedan procesar, analizar y dar sentido a los datos visuales, imágenes o videos, de la misma forma que los humanos.

- **Representación de imágenes:** Las imágenes se pueden representar de diferentes maneras, como por ejemplo matrices de píxeles, funciones de onda o mapas de características.
- **Procesamiento de imágenes:** El procesamiento de imágenes es el proceso de aplicar operaciones matemáticas a las imágenes para mejorarlas o extraer información de ellas.
- **Análisis de imágenes:** El análisis de imágenes es el proceso de interpretar la información extraída de las imágenes.

La imagen

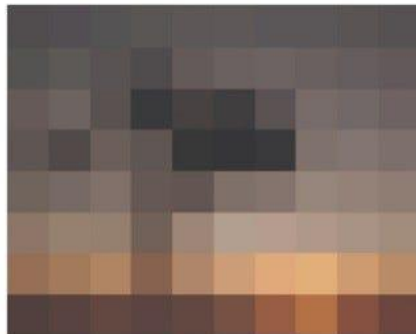
La imagen digital es la representación en dos dimensiones de una imagen basada en una matriz numérica binaria. Puede ser fija (estática) o móvil (dinámica) dependiendo de la resolución. (MEE, 2023)



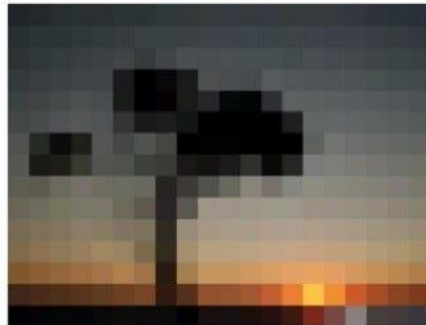
<https://freecontent.manning.com/the-computer-vision-pipeline-part-2-input-images/>

La imagen

Una característica de la imagen digital es la **resolución**. Esta es la que nos permite distinguir mejor o peor los detalles de la propia imagen. Viene dada por la cantidad de píxeles por pulgada que contiene cada imagen. Cuantos más píxeles por pulgada tenga (PPP), más resolución digital tendrá. (MEE, 2023)



10 px de ancho



20 px de ancho



50 px de ancho



150 px de ancho



250 px de ancho



350px de ancho

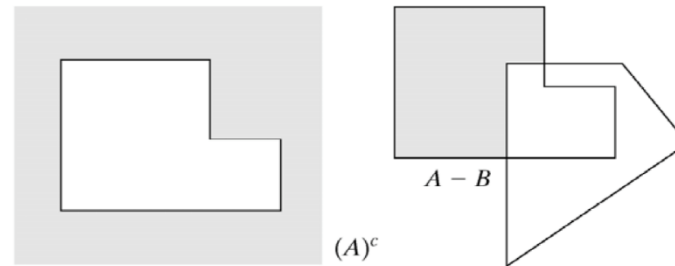
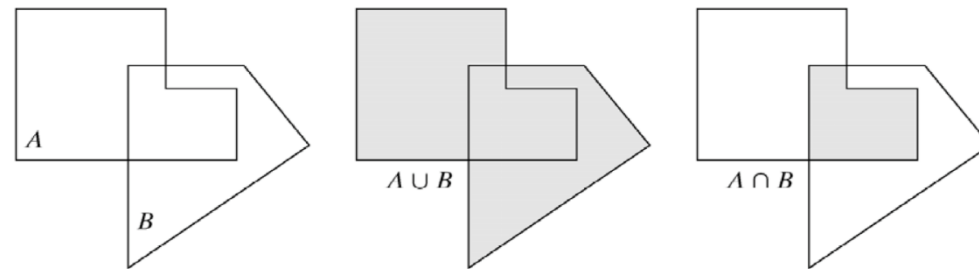
- . GIF: Formato gráfico utilizado tanto para imágenes como para animaciones.
- . BMP: Archivos no comprimidos, pero son apropiados para transferencia en internet.
- . JPG: Tamaño reducido pero con degradación de calidad de imagen. No admite transparencia ni animación, 16 millones de colores.
- . PNG: Conserva muchas de las ventajas del formato GIF.
- . TIFF: Formato flexible y extensible, compatible con muchas plataformas y animaciones.

Resolución y formatos de image. Tomado de <https://medium.com/@a20193010/resolución-y-formatos-289a8cceb637>

Operaciones con la imagen

- Las operaciones de las imágenes se basan en la morfología matemática (teoría de conjuntos). Este procesamiento morfológico permite extraer las características de las imágenes.

$$A \cup B = \{w / w \in A \vee w \in B\} \quad A \cap B = \{w / w \in A \wedge w \in B\}$$



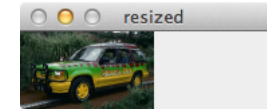
$$A - B = \{w / w \in A \wedge w \notin B\}$$

Operaciones básicas de conjuntos (Gómez, 2018)

Operaciones con la imagen



Redimensionar



Rotación



Cortar

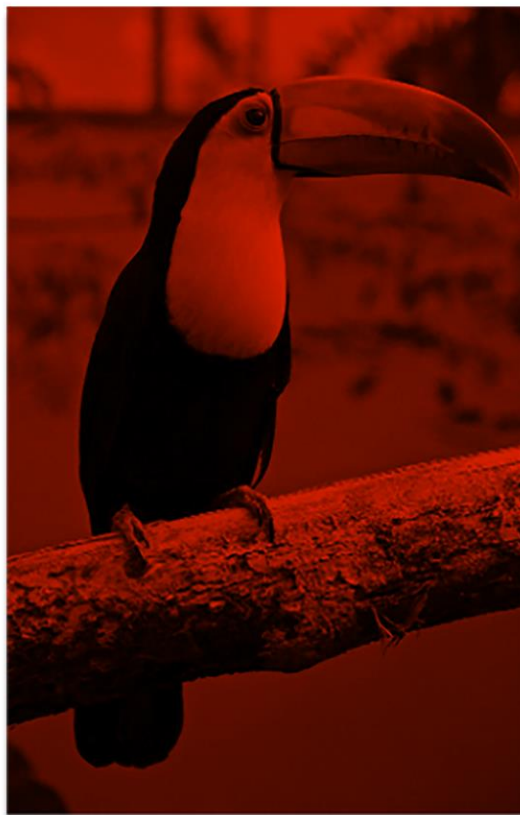


<https://www.pyimagesearch.com/2014/01/20/basic-image-manipulations-in-python-and-opencv-resizing-scaling-rotating-and-cropping/>

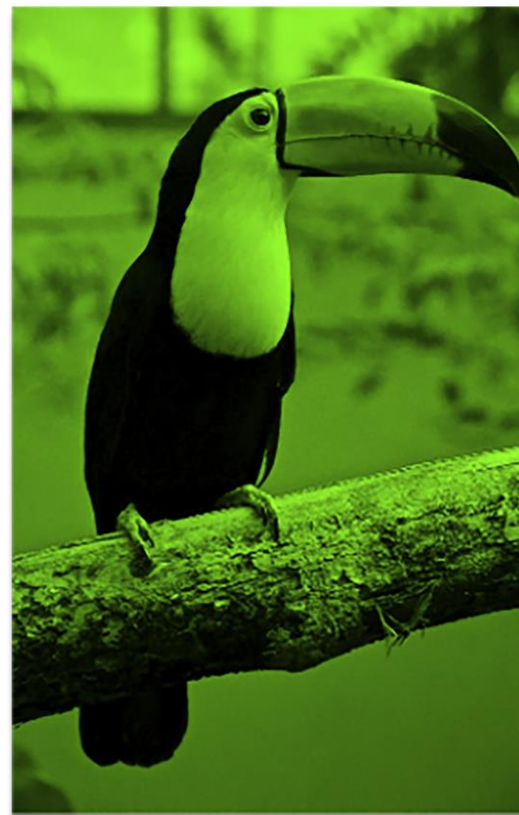
El color



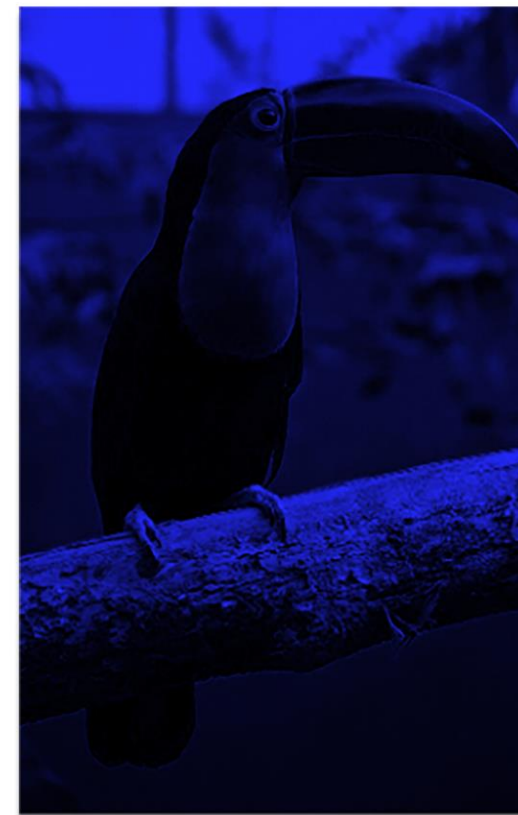
Original Image



Red Channel



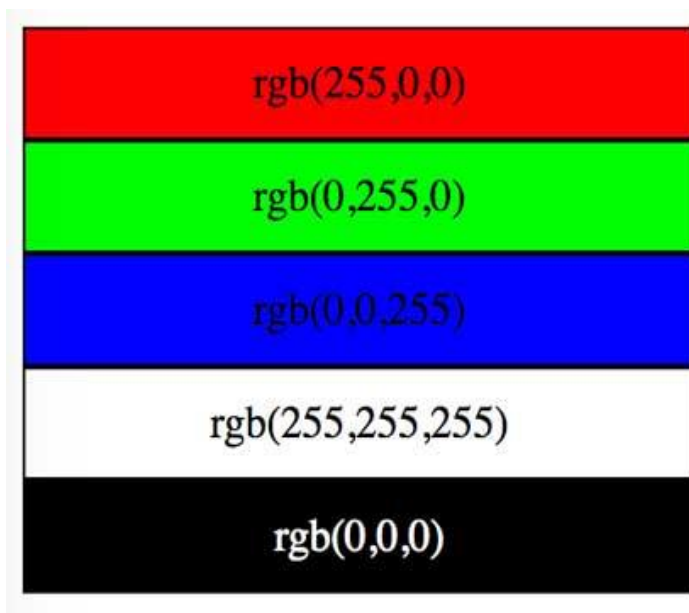
Green Channel



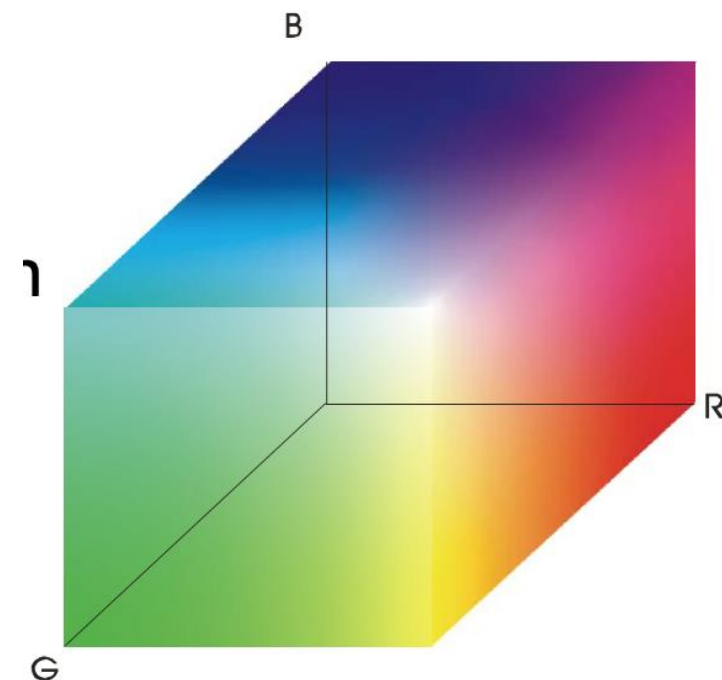
Blue Channel

<https://medium.com/@vad710/cv-for-busy-developers-image-processing-d93ed4836880>

Color RGB



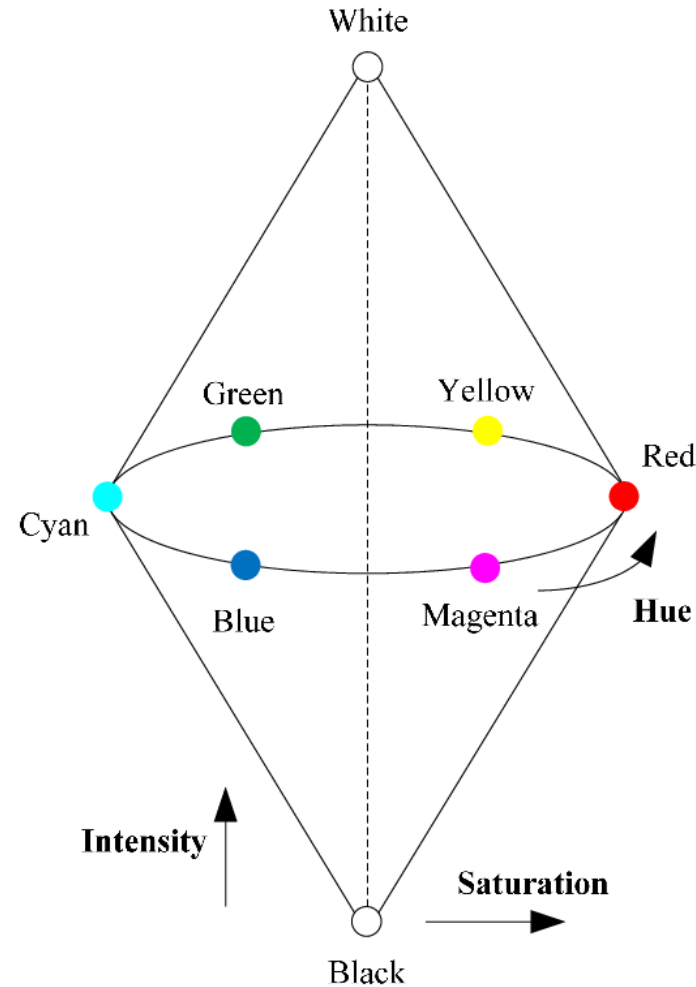
```
.caja-1{background-color:rgb(255,0,0);}
.caja-2{background-color:rgb(0,255,0);}
.caja-3{background-color:rgb(0,0,255);}
.caja-4{background-color:rgb(255,255,255);}
.caja-5{background-color:rgb(0,0,0);}
```



<https://francescricart.com/colores-css-para-web/>

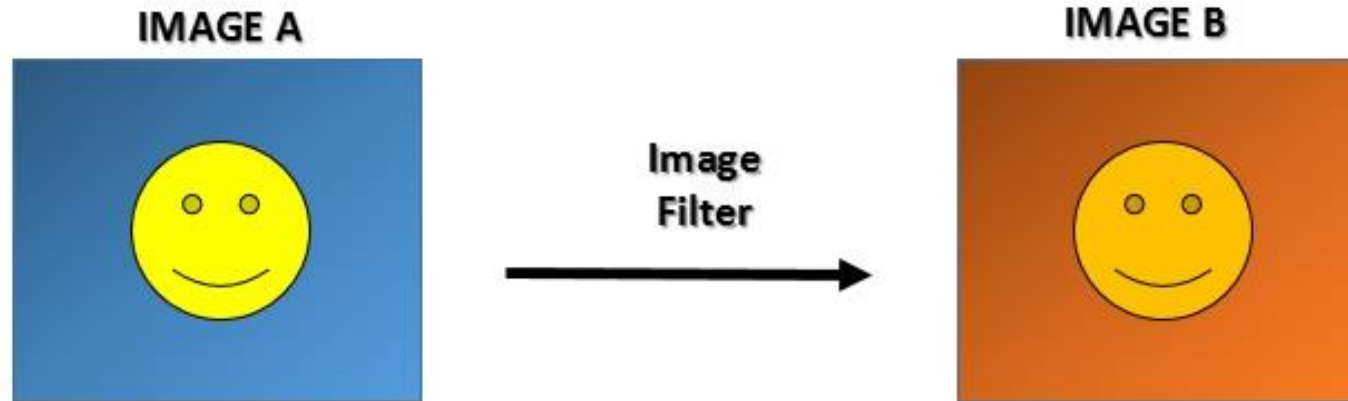
Color HSI

- Componentes:
- H (Tinte)
- S (Saturación)
- I (Intensidad)



$$I = \frac{R + G + B}{3}$$
$$S = 1 - \frac{3}{(R + G + B)} \min(R, G, B)$$
$$H = \cos^{-1} \sqrt{\frac{\frac{1}{2}((R - G) + (R - B))}{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}}$$

Filtros



$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,m} \end{pmatrix} \xrightarrow{f()} B = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,m} \end{pmatrix}$$

<https://www.meccanismocomplesso.org/en/opencv-python-edge-detection-and-image-gradient-analysis/>

Filtros

21

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

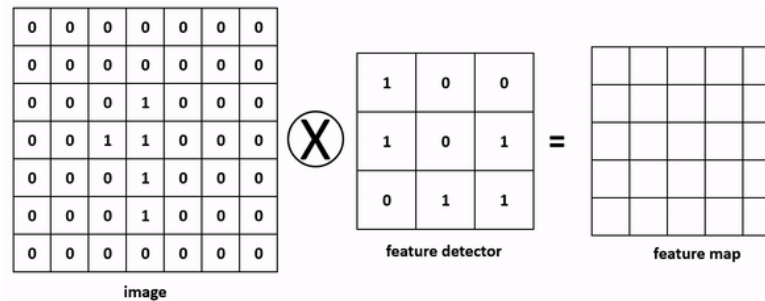
sharpen kernel

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

edge detection
kernel

1	1	1
1	1	1
1	1	1

blur kernel



Filtros



$$K = \frac{1}{K_{width} \cdot K_{height}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

$$\text{median}[A + B] \neq \text{median}[A] + \text{median}[B]$$

https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_filtering/py_filtering.html



Blur



Gaussiano



Mediana

Otros recursos

- [The 100 Most Popular Computer Vision Applications in 2024](#)
- [¿QUÉ ES VISIÓN COMPUTACIONAL?](#)
- [Computer Vision: Technology of the Foreseeable Future](#)
- [Deep Learnign for computer vision](#)
- [Iniciación a la imagen y al vídeo digital](#)
- [Procesamiento digital de imágenes. Universidad nacional del Rosario](#)
- [Diferencias entre Machine Learning y Deep Learning](#)
- [Hype Cycle for Emerging Technologies, 2023](#)
- [4 Emerging Technologies You Need to Know About](#)
- [What's New in Artificial Intelligence from the 2023 Gartner Hype Cycle](#)