



Tratamiento de Señales

Version 2022-2

Introducción

[Capítulo 1]

Dr. José Ramón Iglesias

DSP-ASIC BUILDER GROUP

Director Semillero TRIAC

Ingeniería Electronica

Universidad Popular del Cesar

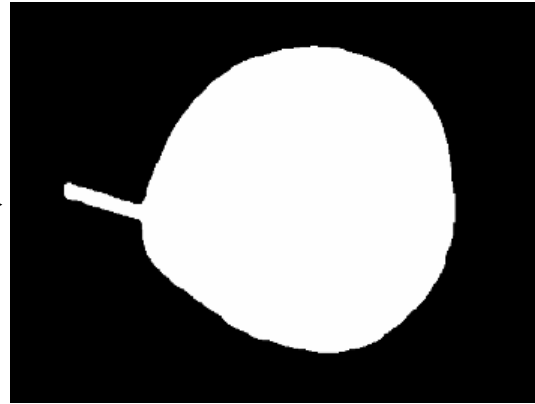
Definiciones

Procesamiento de Imágenes:

Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una imagen como salida.



[INPUT]



[OUTPUT]

Procesamiento de Imágenes:

Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una imagen como salida.



[INPUT]



[OUTPUT]

Procesamiento de Imágenes:

Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una imagen como salida.



[INPUT]





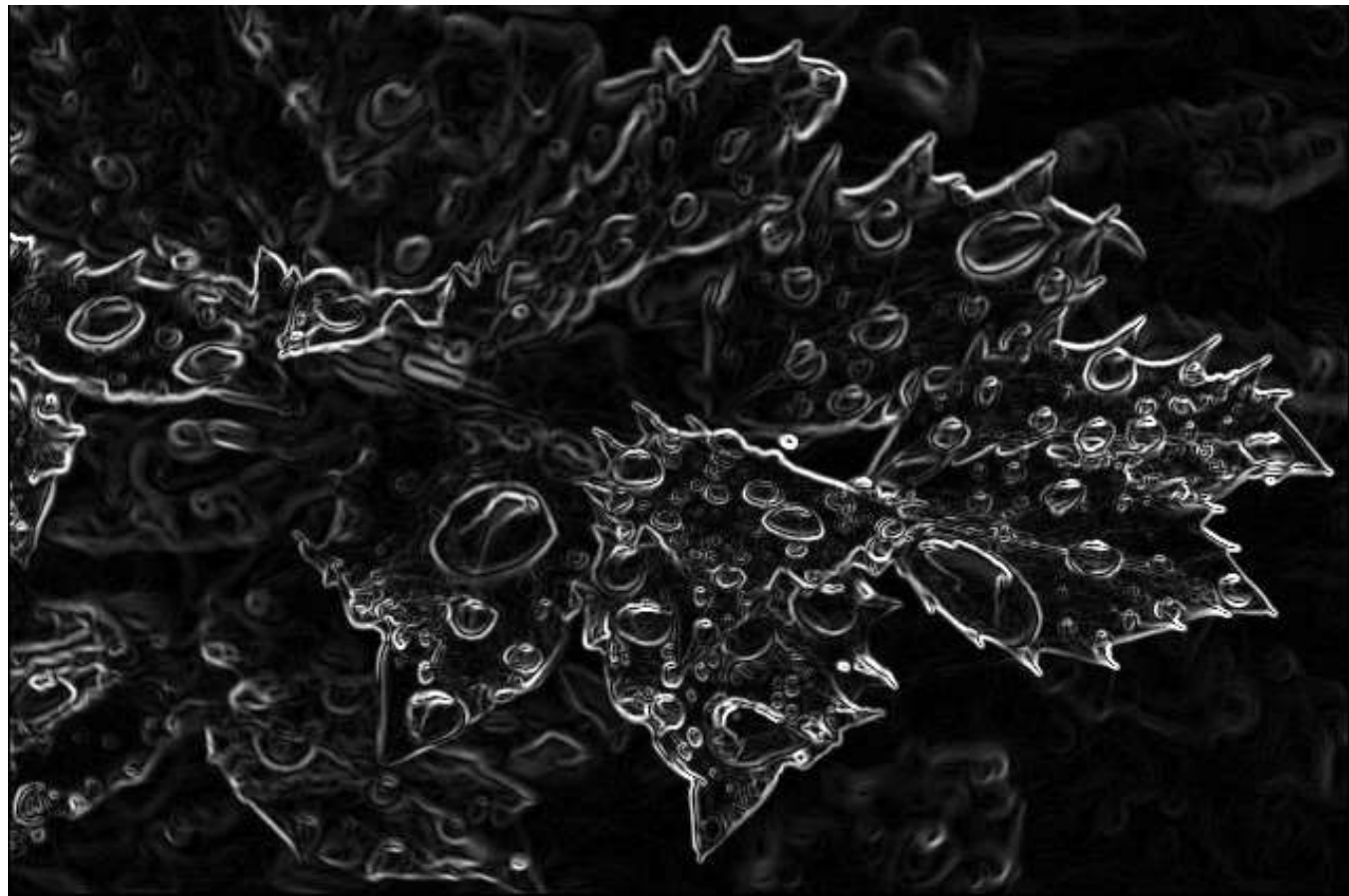
Procesamiento de Imágenes:

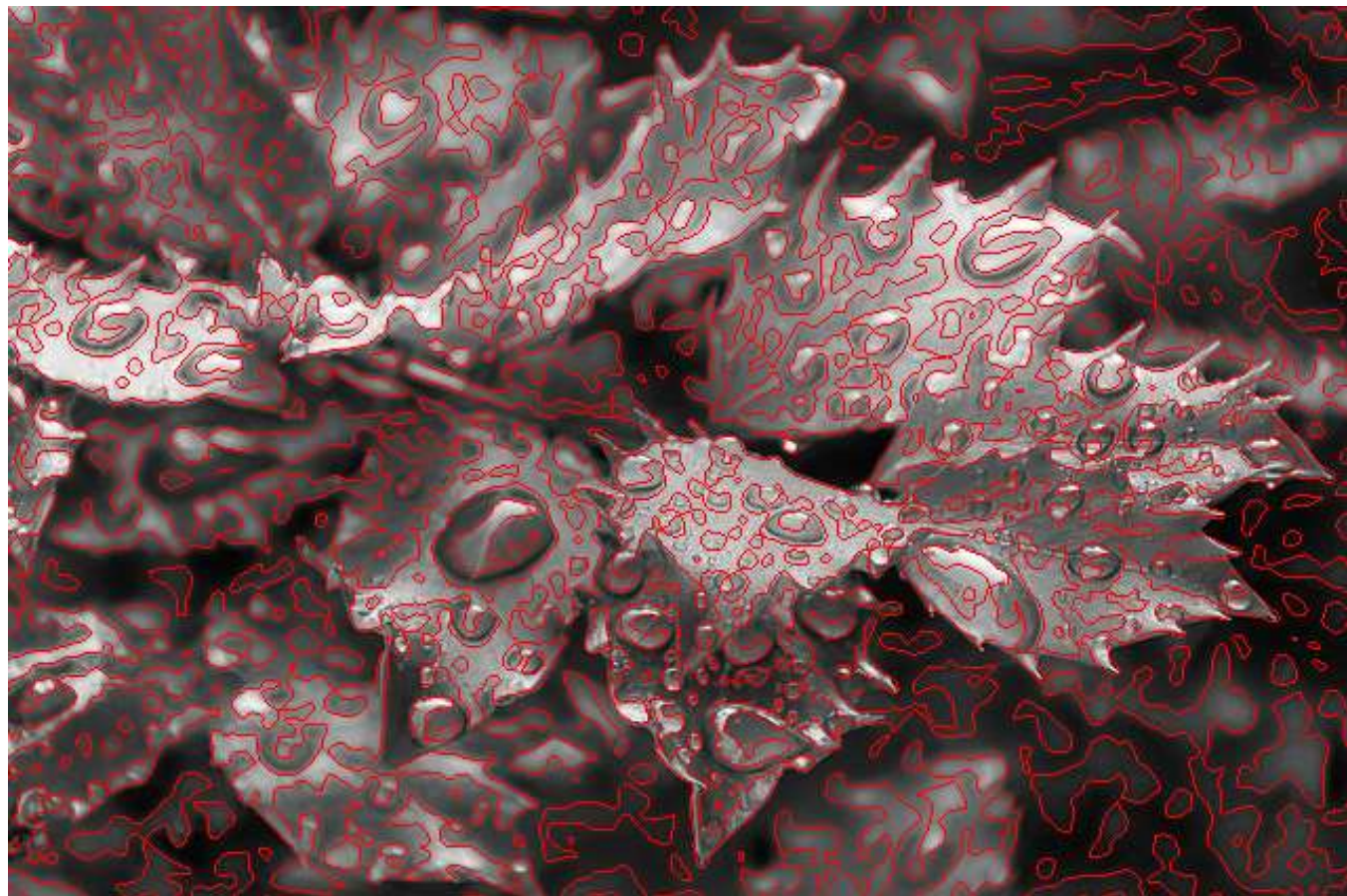
Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una imagen como salida.



[INPUT]







Procesamiento de Imágenes:

Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una imagen como salida.



[INPUT]





Procesamiento de Imágenes:

Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una imagen como salida.



[INPUT]







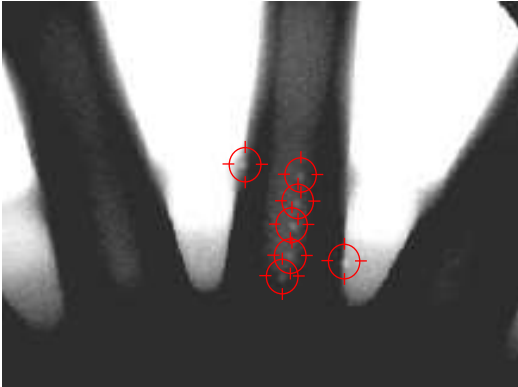






Análisis de Imágenes:

Uso de algoritmos computacionales que toman una imagen como entrada y entregan una medición, una interpretación o una decisión.

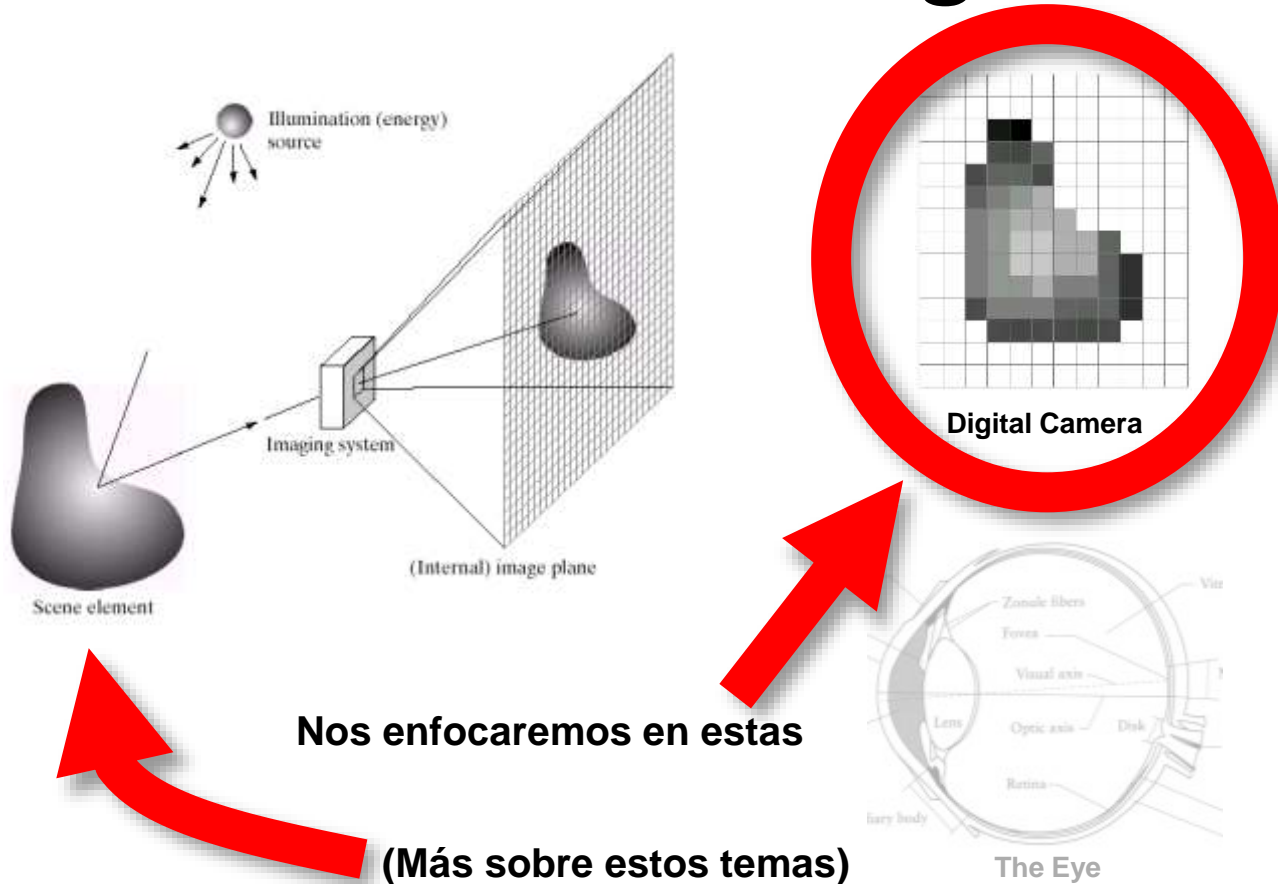


Esta pieza tiene 7 defectos

What is an image?



Que es una Imagen?



Definición. Una **imagen** es una representación visual, de un objeto o un lugar, que no cambia con el tiempo.

Una imagen es adquirida **sensando la cantidad de radiación**.

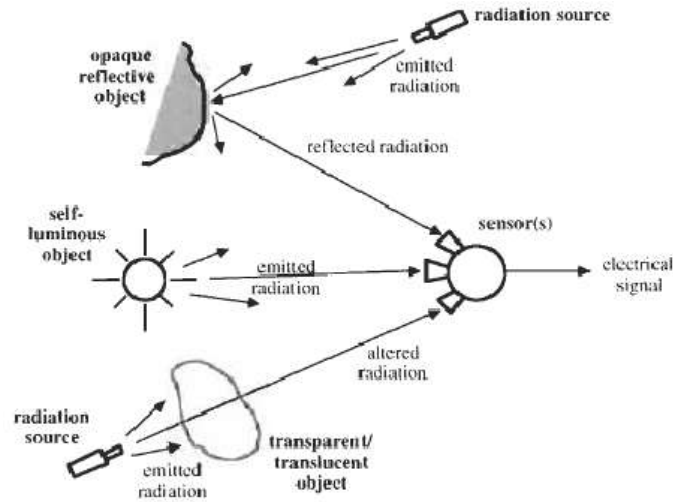


FIGURE 3 Recording the various types of interaction of radiation with matter.

Fuentes de radiación: ondas electromagnéticas (EM's), ondas de ultra sonido (sonido de alta frecuencia), rayos X, etc.

Ejemplo. El ojo humano es un sensor de ondas EM's con un **ancho de banda reducido**

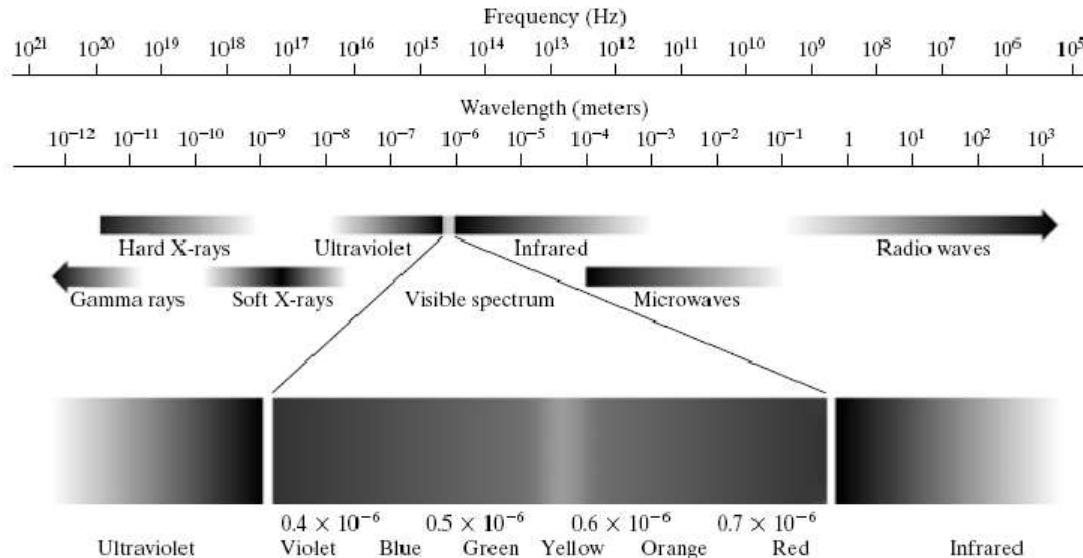
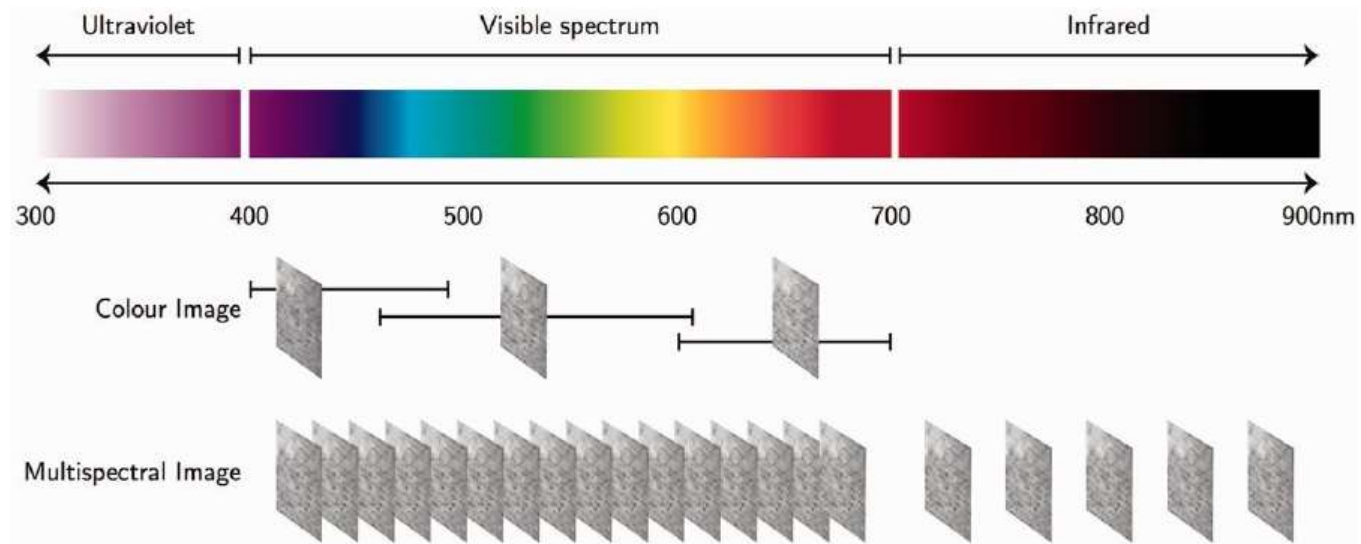
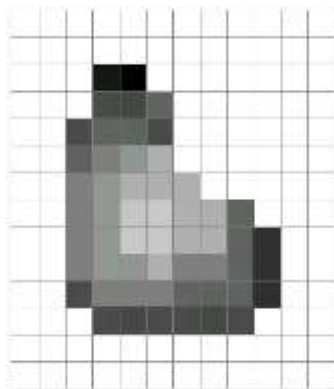


FIGURE 2.10 The electromagnetic spectrum. The visible spectrum is shown zoomed to facilitate explanation, but note that the visible spectrum is a rather narrow portion of the EM spectrum.



Que es una Imagen?

- Una grilla (matrix) de valores de intensidad



255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	20	0	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	75	75	75	255	255	255	255	255	255
255	255	75	95	95	75	255	255	255	255	255	255
255	255	96	127	145	175	255	255	255	255	255	255
255	255	127	145	175	175	175	255	255	255	255	255
255	255	127	145	200	200	175	175	95	255	255	255
255	255	127	145	200	200	175	175	95	47	255	255
255	255	127	145	145	175	127	127	95	47	255	255
255	255	74	127	127	127	95	95	95	47	255	255
255	255	255	74	74	74	74	74	74	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

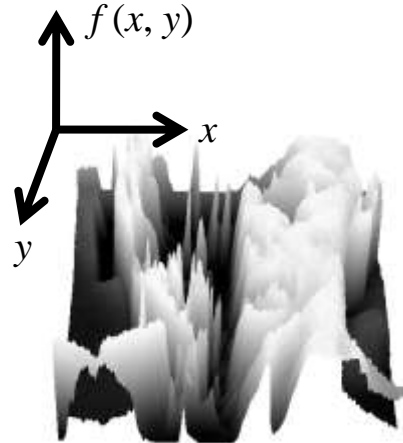
(common to use one byte per value: 0 = black, 255 = white)

Que es una Imagen?

- Podemos pensar de una imagen (grayscale) como una **function**, f , from \mathbb{R}^2 to \mathbb{R} :
 - $f(x,y)$ dada la **intensidad** en la posición (x,y)



[snoop](#)



[3D view](#)

– Una Imagen **digital** es una version discreta (**sampled, quantized**) de esta función

Transformación de una Imagen

- Como con una función, Podemos aplicar operadores a una imagen

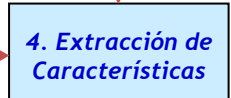
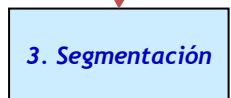
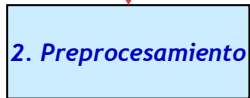


$$g(x,y) = f(x,y) + 20$$



$$g(x,y) = f(-x,y)$$

- Hoy hablamos sobre una clase especial de operadores, *convolution* (filtros lineales)

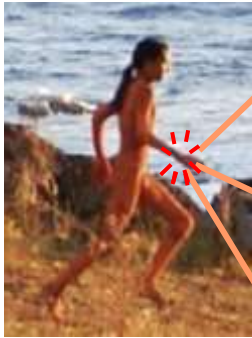


Característica	Valor
Intensidad (amarillo)	0.9875
# manchas	542
:	:

"premium"

Reconocimiento de Patrones:

Métodos que hacen inferencia a partir de datos.
Usualmente, se mide un objeto para asignarlo a una clase



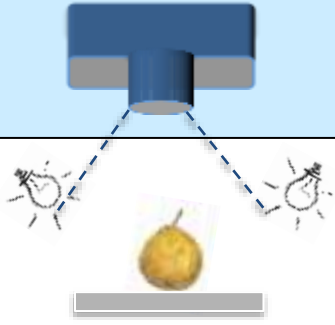
Ritmo cardiaco = 215 bpm

Edad = 15 años

Sexo = M

ALARM = ON

1. Adquisición de imagen



2. Preprocesamiento



3. Segmentación



4. Extracción de Características

5. Clasificación

"premium"

color

geometría

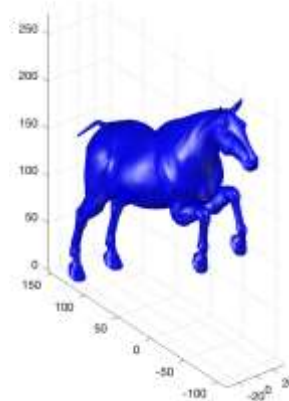
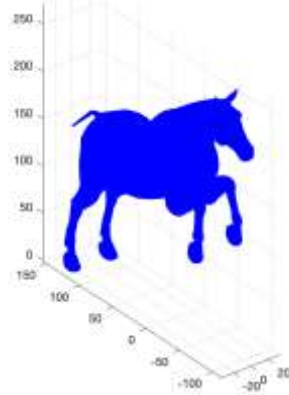
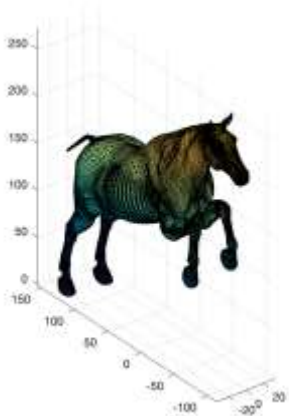
Característica	Valor
Intensidad (amarillo)	0.9875
# manchas	542
:	:

Reconocimiento de Patrones:



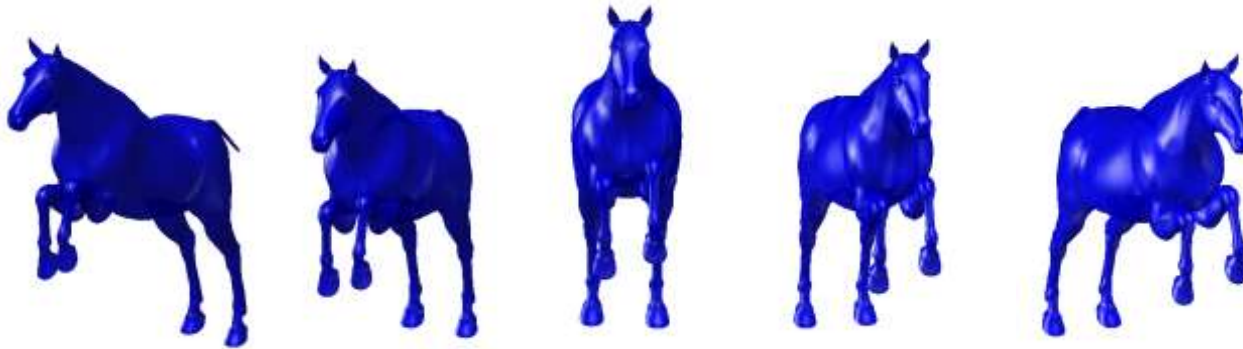
Computación Gráfica:

Uso de algoritmos computacionales para generar imágenes a partir de modelos (objetos 3D, textura, color, iluminación, etc.)



Computación Gráfica:

Uso de algoritmos computacionales para generar imágenes a partir de modelos (objetos 3D, textura, color, iluminación, etc.)



Visión por Computador:

La visión por computador es la ciencia que le proporciona a los computadores la capacidad de “ver”. [Faugeras]

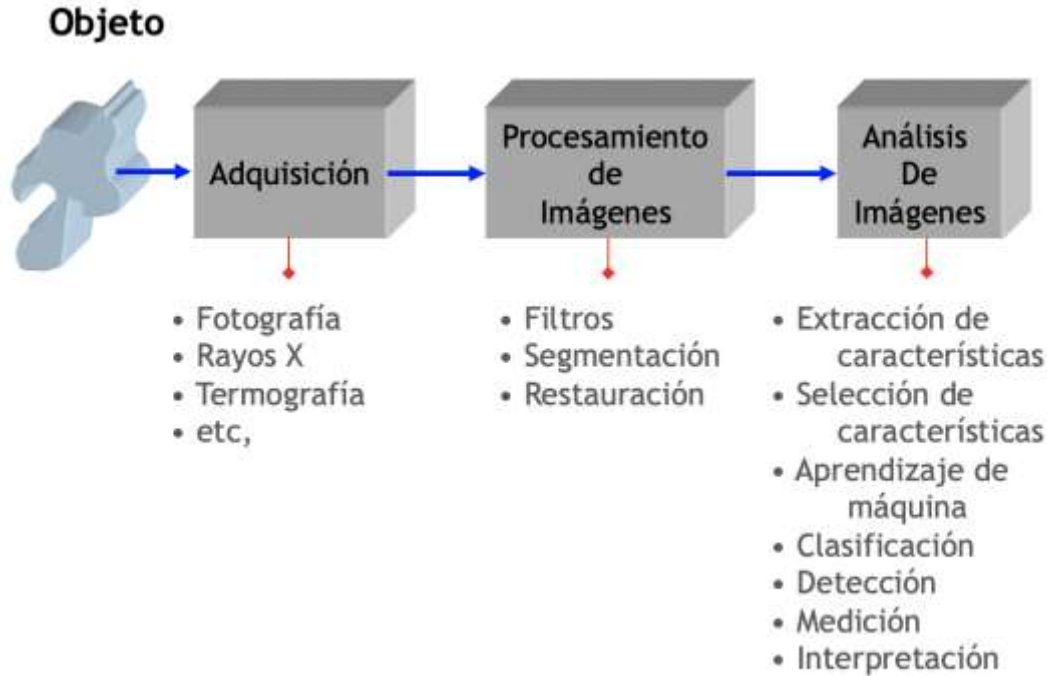
Visión por Computador:

La visión por computador es la ciencia que le proporciona a los computadores la capacidad de “ver”. [Faugeras]

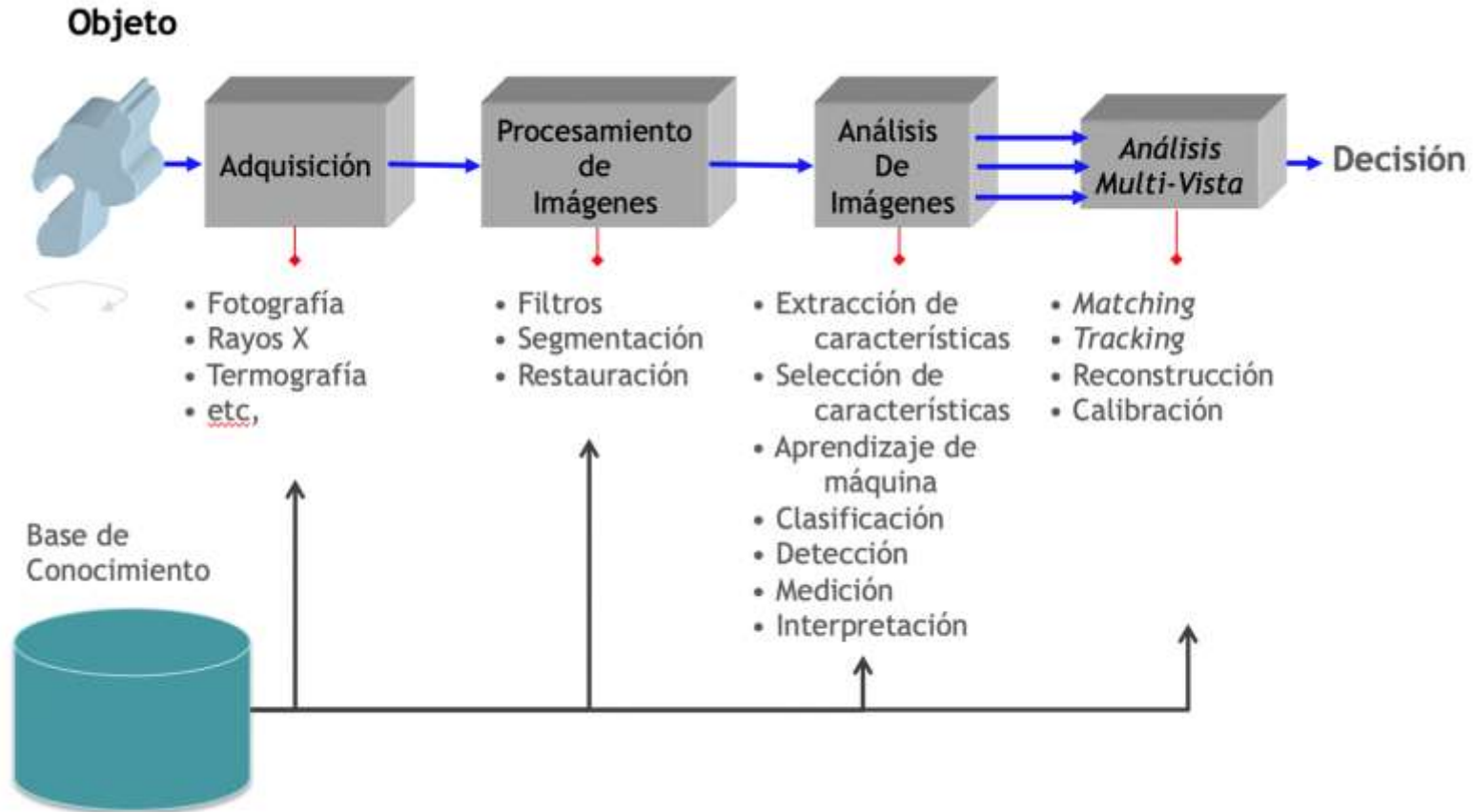
La visión por computador es un campo que incluye métodos para adquirir, procesar, analizar y comprender imágenes y, en general, datos de alta dimensión del mundo real para producir información numérica o simbólica, por ejemplo, en forma de decisiones.

[Wikipedia]

Visión por Computador:



Visión por Computador:

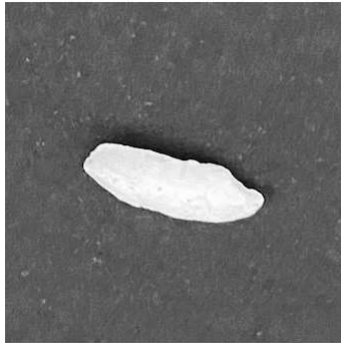


Ejemplo Simple

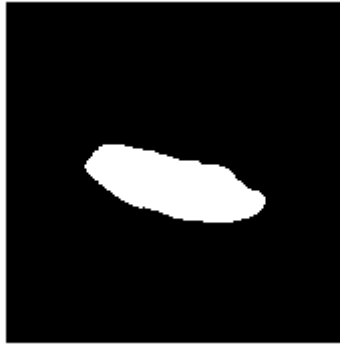
Ejemplo: A partir de una imagen de un arroz:

- 1) segmentar el grano de arroz
- 2) calcular su área en píxeles
- 3) calcular su tono de gris promedio

[INPUT]

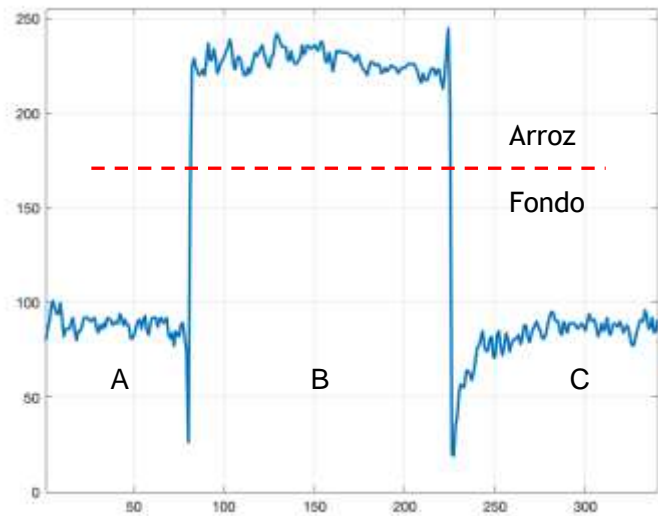
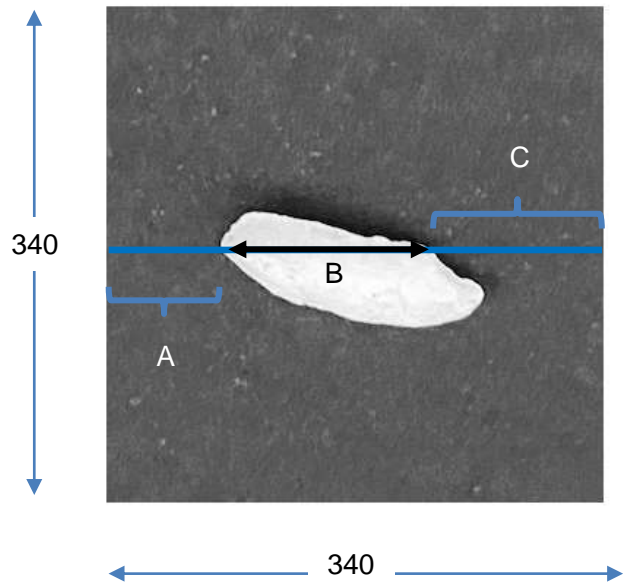


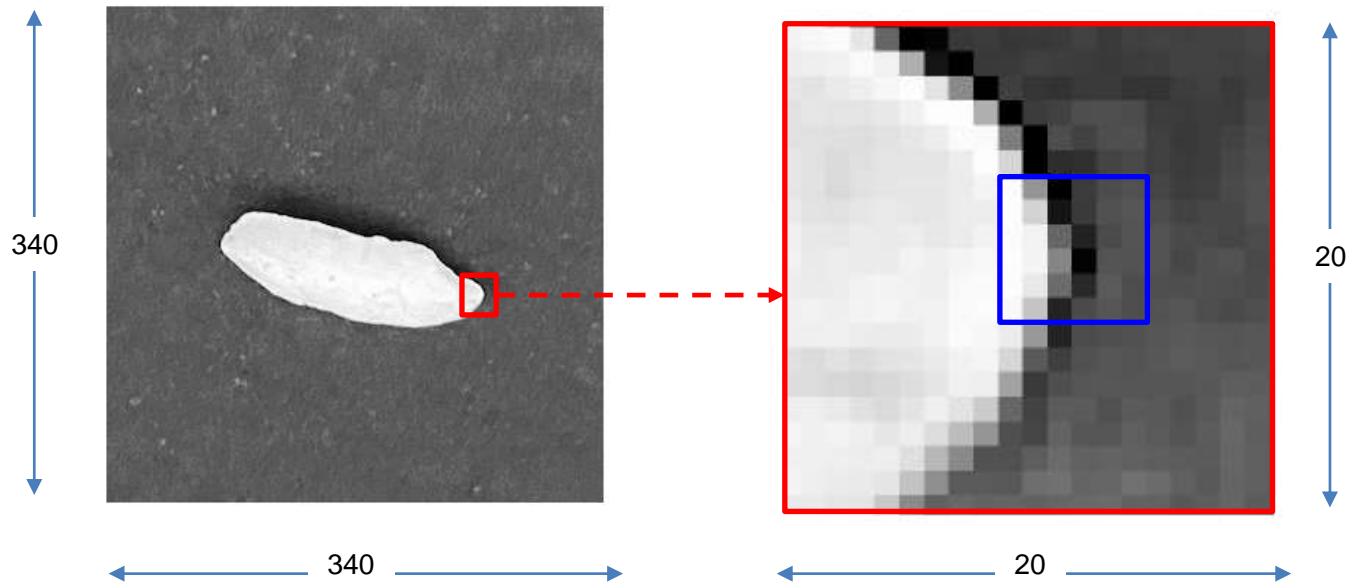
[SEGMENTACIÓN]

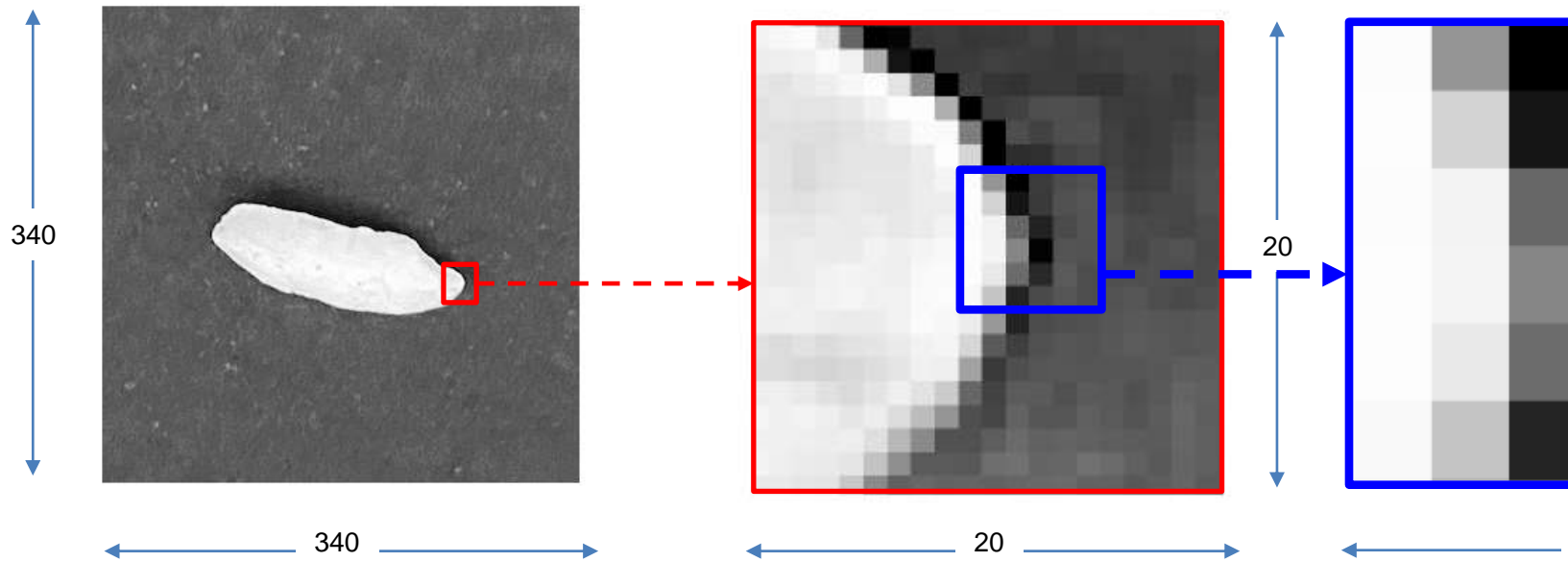


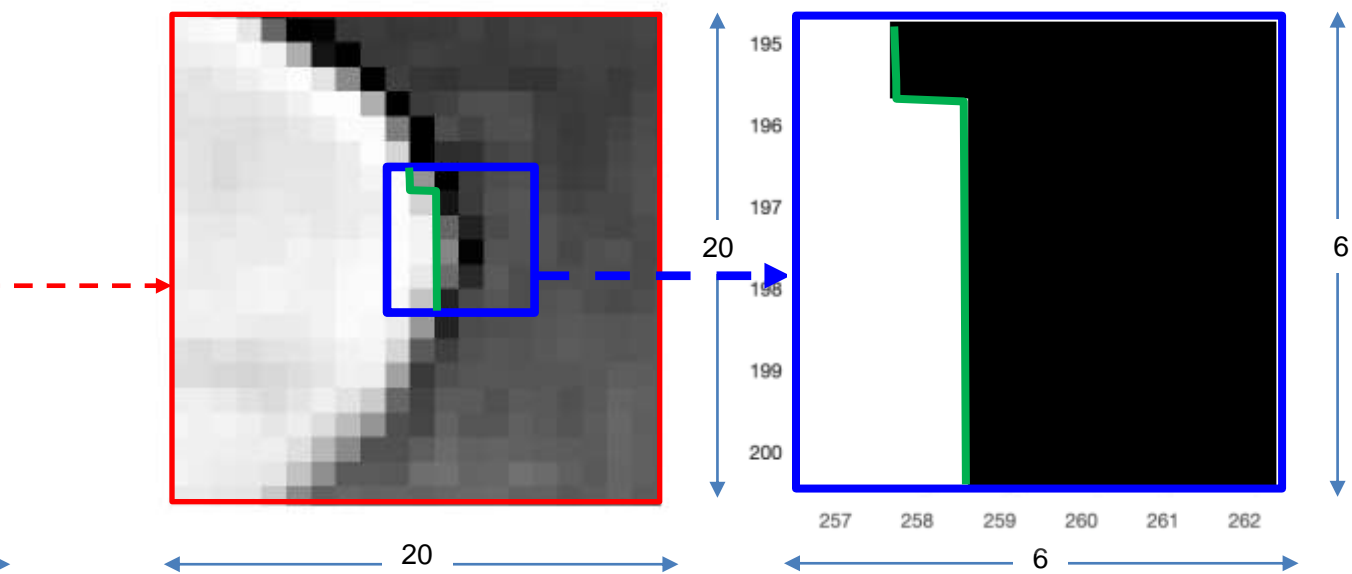
[MEDICIÓN]

Area = 8720 píxeles
Tono de Gris = 90.28%

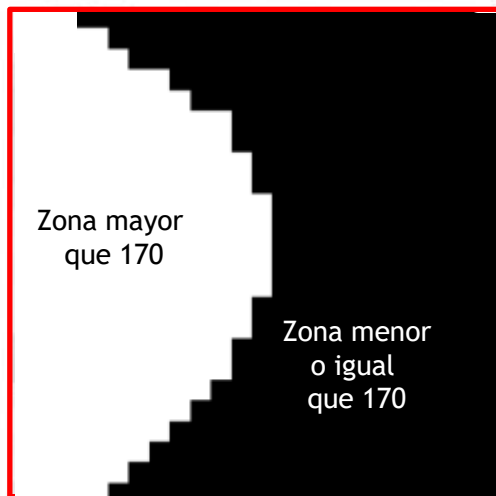


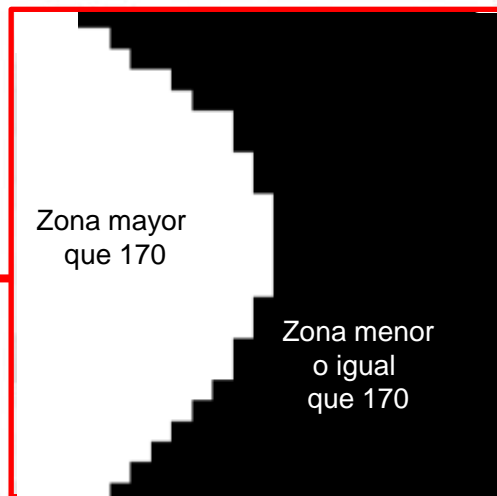






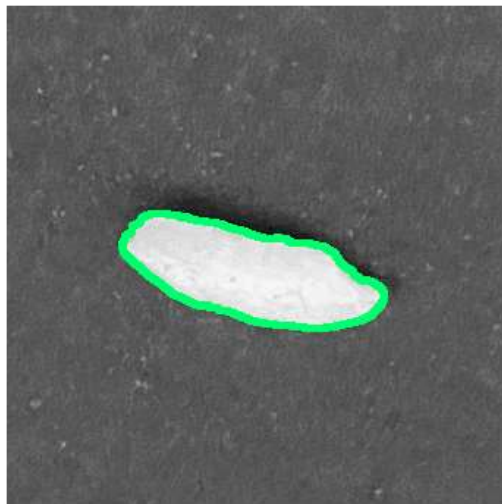
Escoger pixeles > 170



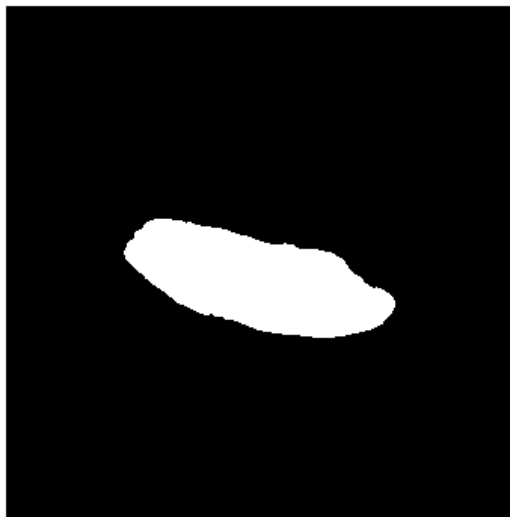




[INPUT]



[SEGMENTACIÓN]

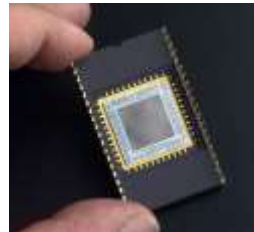
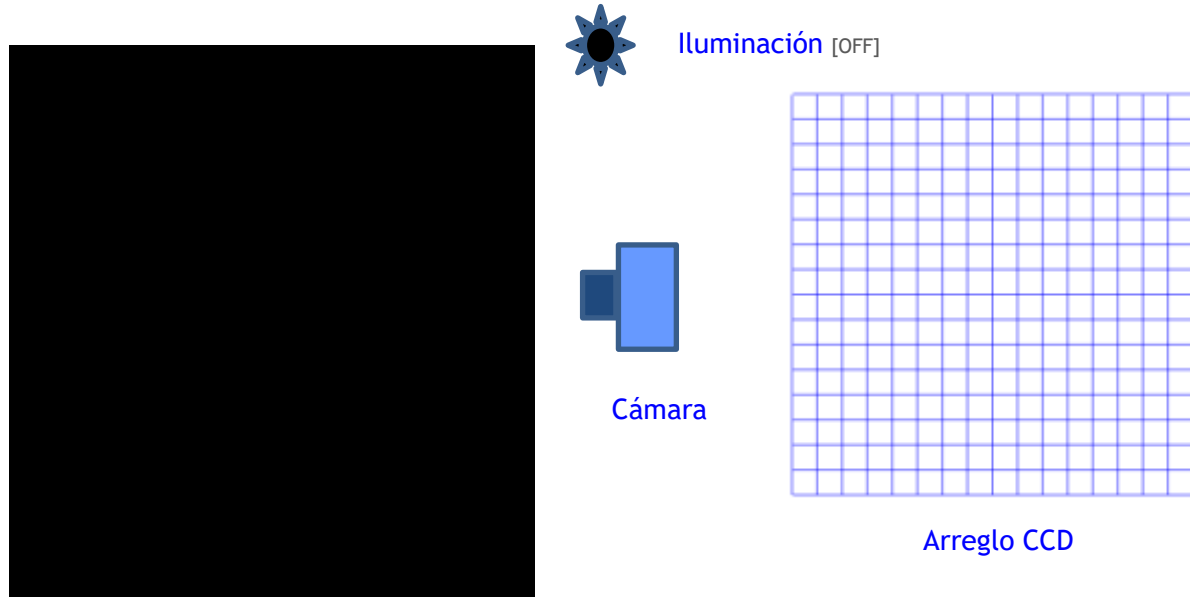


Área: contar cuántos píxeles hay mayores que 170 (píxeles blancos en la segmentación). Área = 8720 píxeles.

Tono gris promedio: promediar en el input
los píxeles mayores que 170.
Tono de gris promedio = 230.2049, o bien
 $230.20/255 \times 100 = 90.28\%$

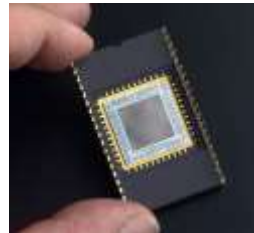
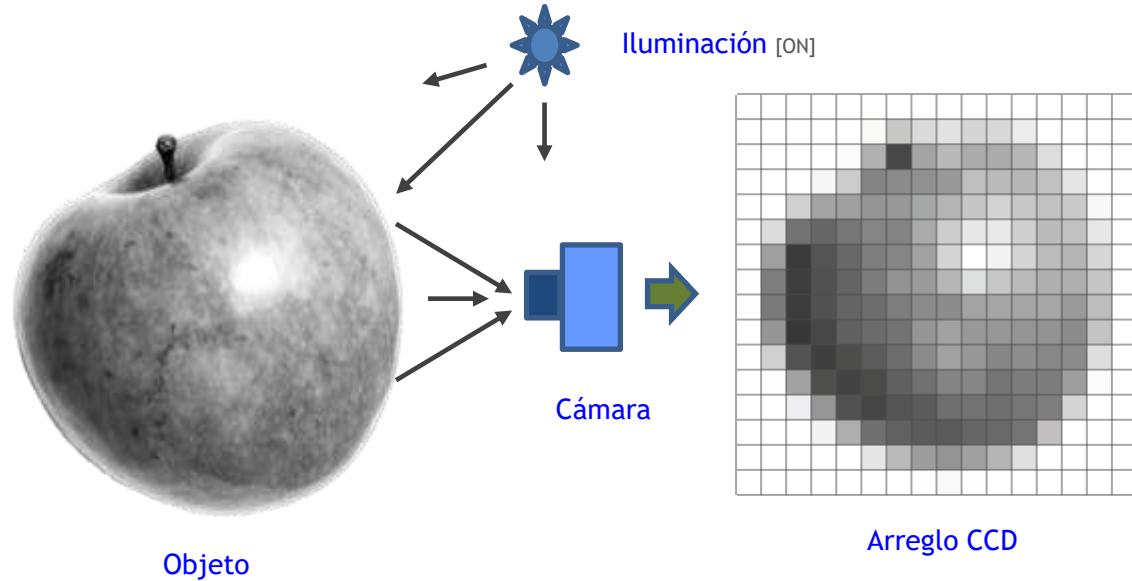
Adquisición de Imágenes

Sistema de adquisición de imágenes



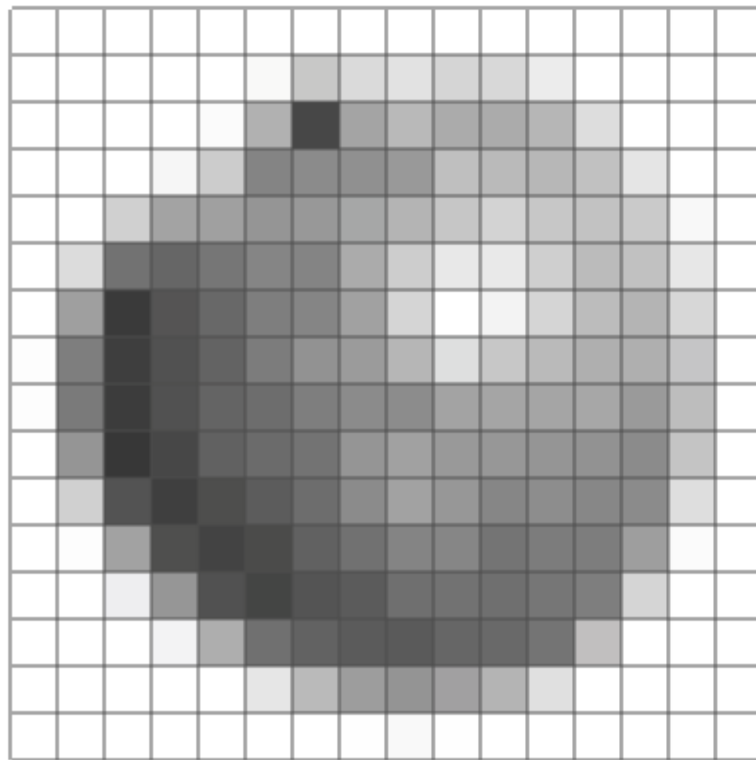
CCD: Charged-Coupled Device
Sensor de la imagen en una cámara

Sistema de adquisición de imágenes



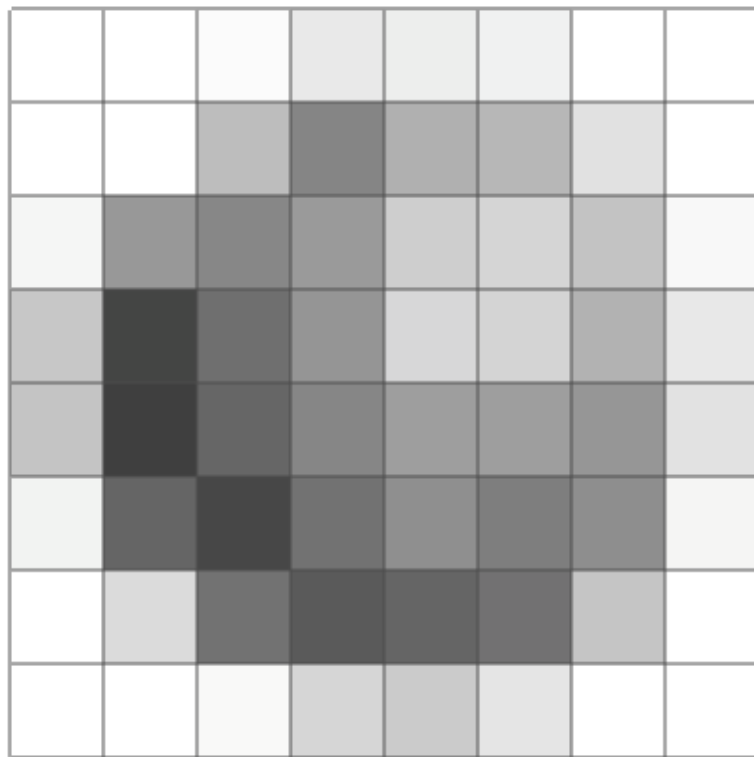
CCD: Charged-Coupled Device
Sensor de la imagen en una cámara

Muestreo



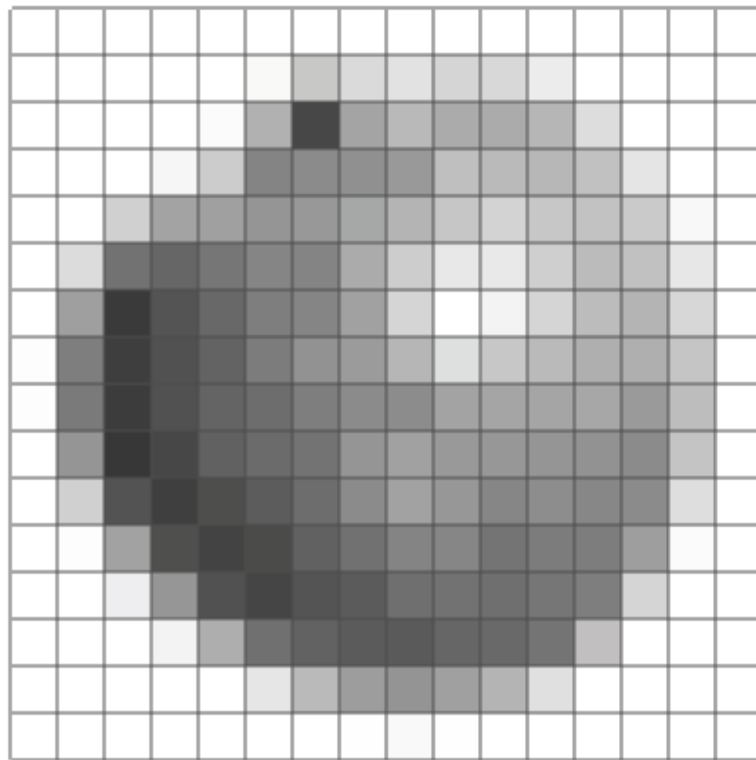
16 x 16

Muestreo



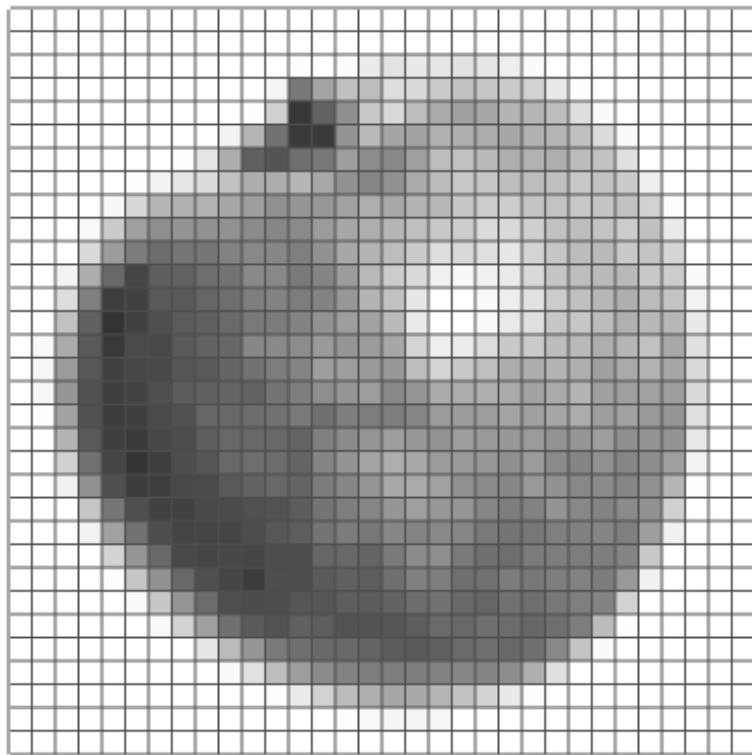
8 x 8

Muestreo



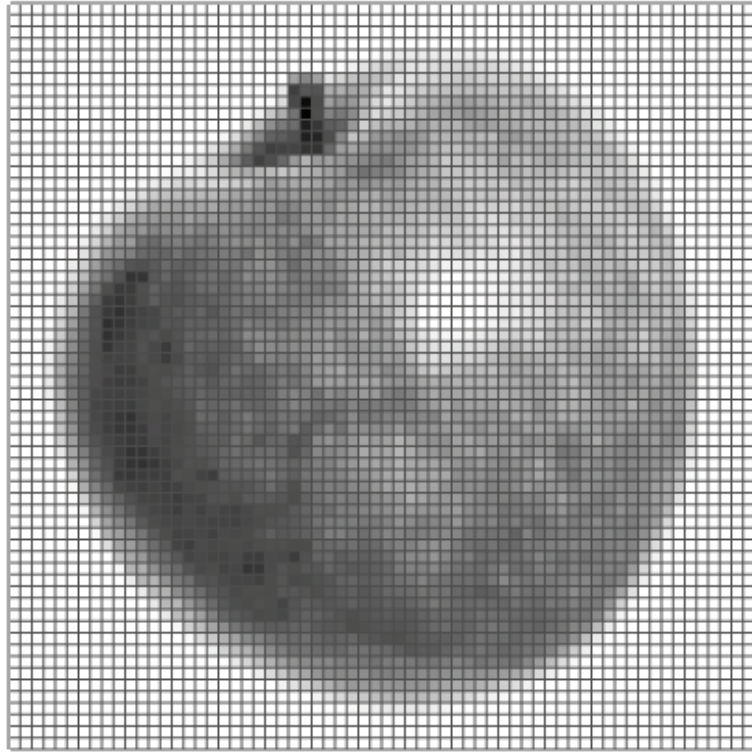
16 x 16

Muestreo



32 x 32

Muestreo




64 x 64

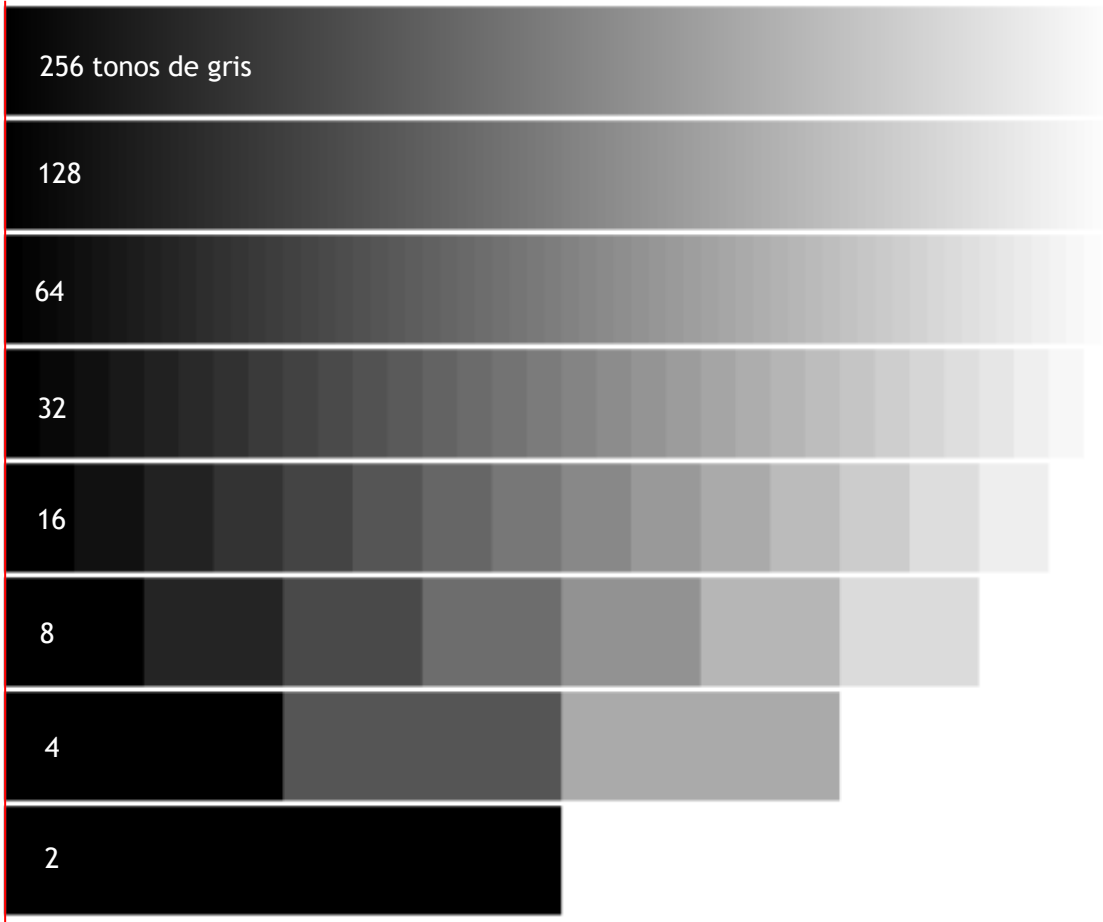
Muestreo

Cuantización

256 tonos de gris

A horizontal bar with a grayscale gradient, transitioning from black on the left to white on the right. The text "256 tonos de gris" is positioned on the left side of the bar.

Cuantización



Cuantización



256 tonos de gris

Cuantización



128 tonos de gris

Cuantización



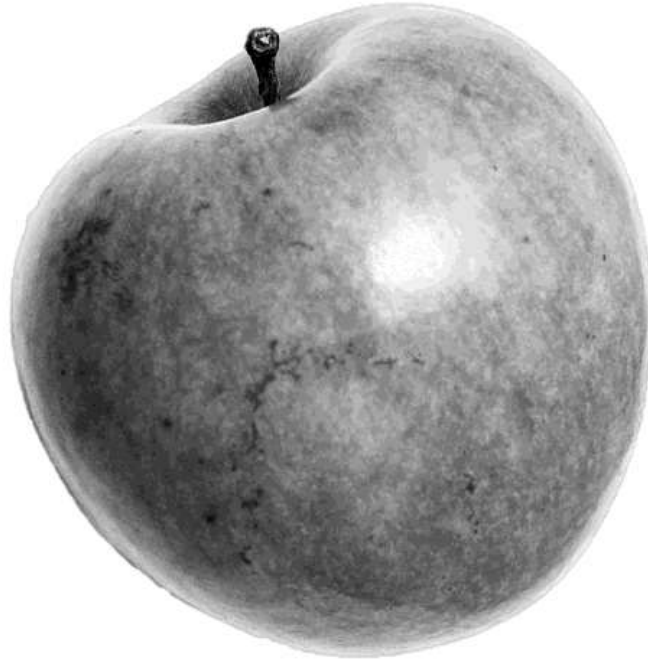
64 tonos de gris

Cuantización



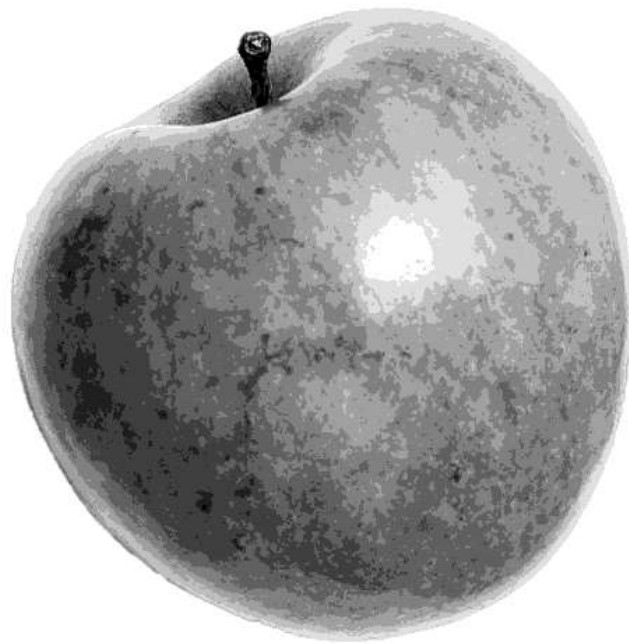
32 tonos de gris

Cuantización



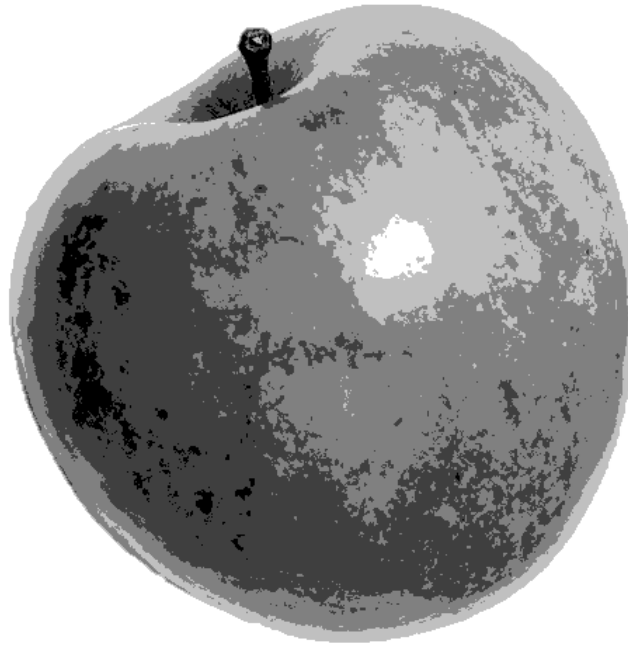
16 tonos de gris

Cuantización



8 tonos de gris

Cuantización



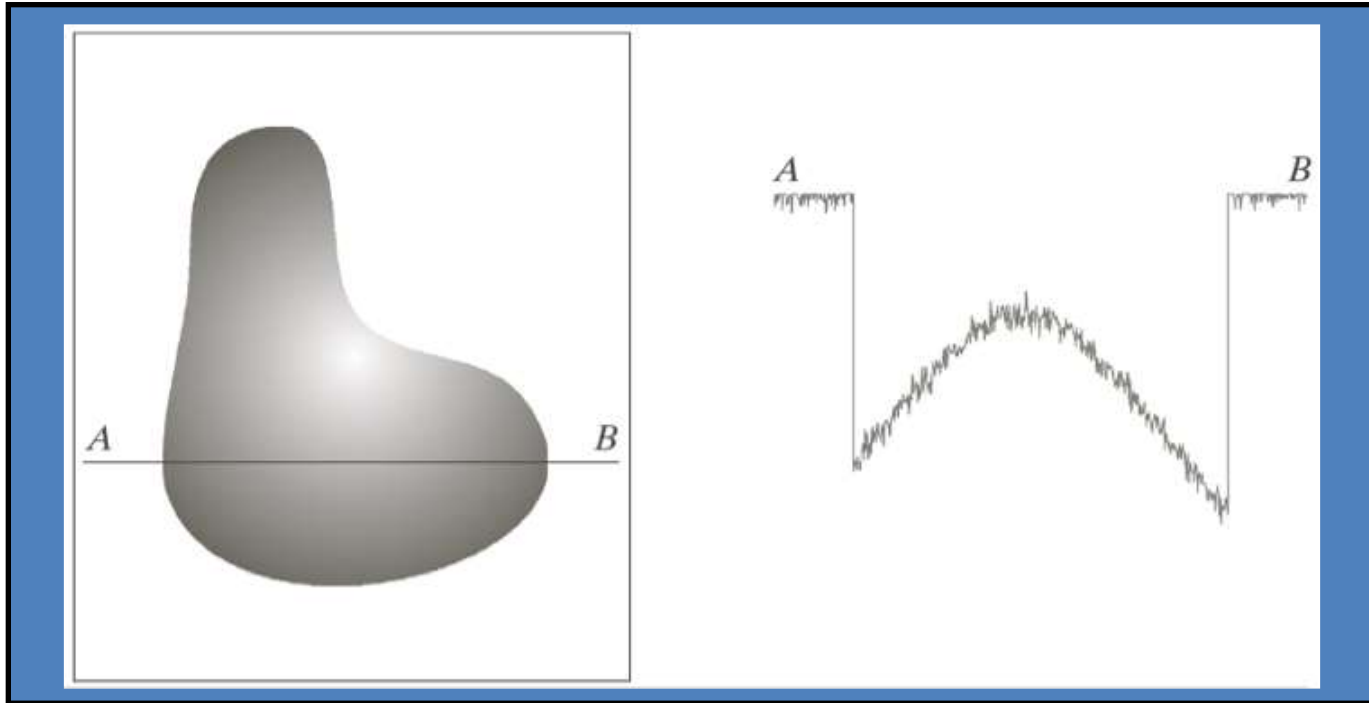
4 tonos de gris

Cuantización

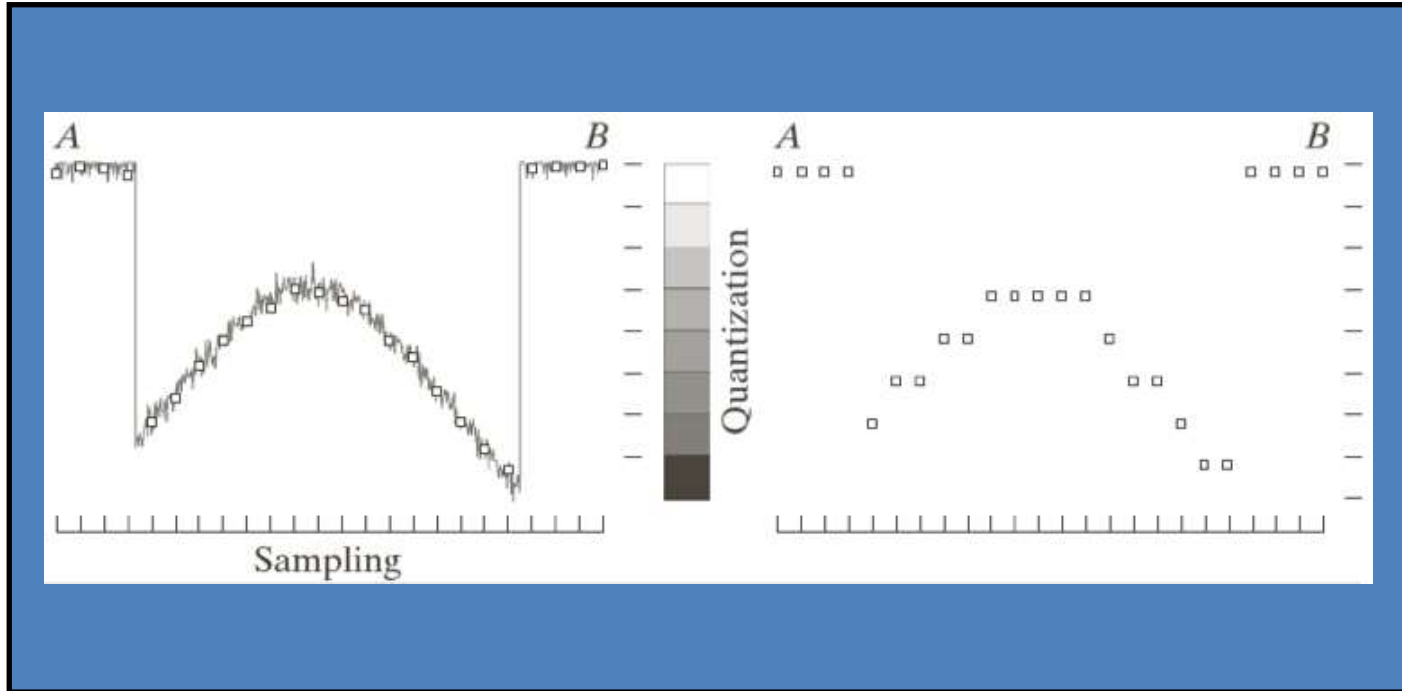


2 tonos de gris

Conceptos Básicos

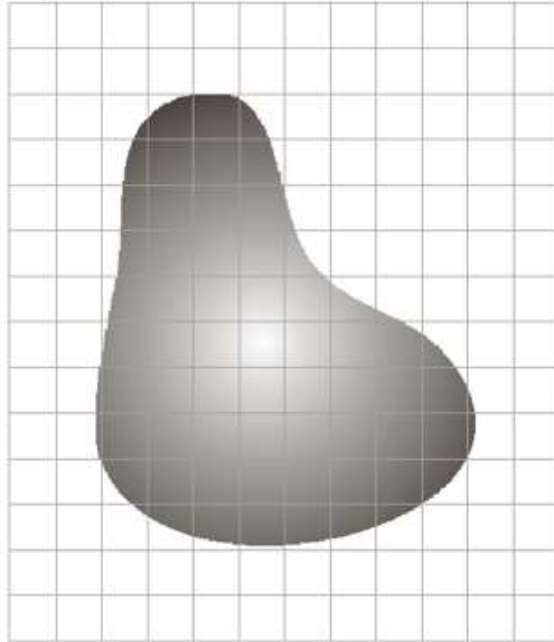


Conceptos Básicos

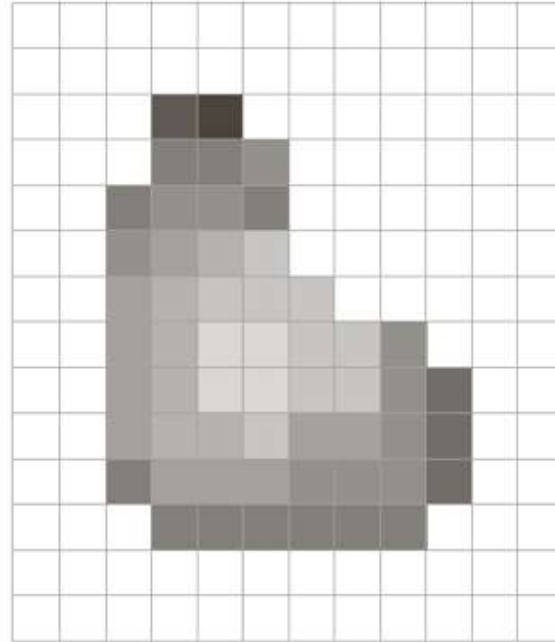


Conceptos Básicos

Imagen continua proyectada sobre
un arreglo de sensores



Resultado obtenido al muestrear y
cuantizar la imagen.



Representación

Sea $f(x,y)$ una función de imagen continua de dos variables (x,y) por muestreo y cuantización se convierte en una imagen digital (arreglo) de $M \times N$.

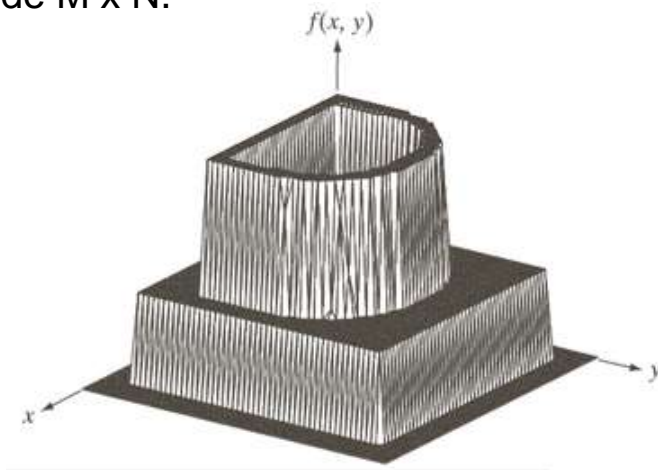


Imagen graficada como una superficie

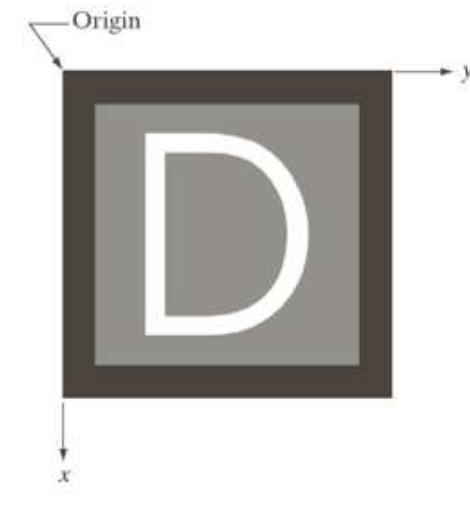


Imagen graficada como un arreglo visual de intensidad

Representación

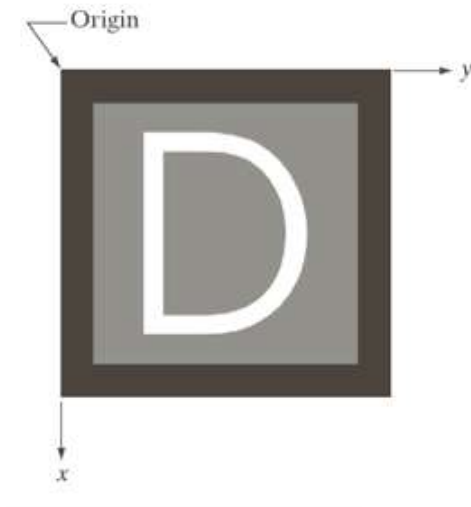


Imagen graficada como un arreglo visual de intensidad

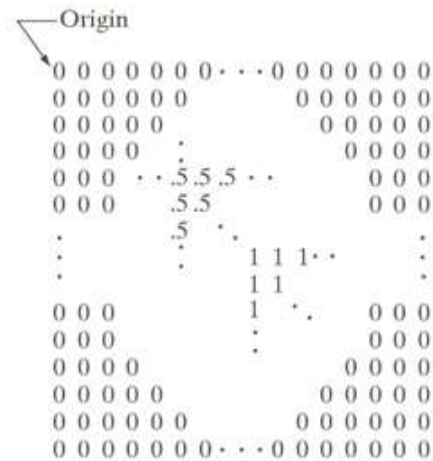


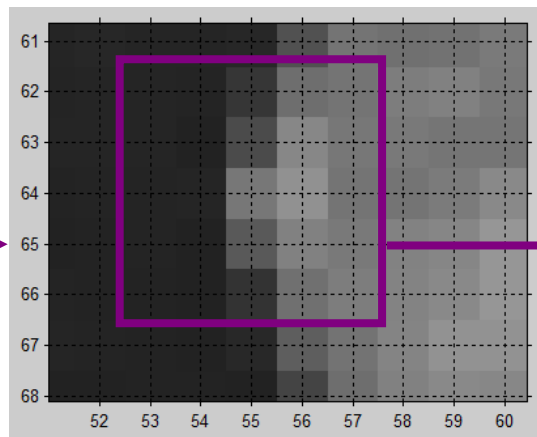
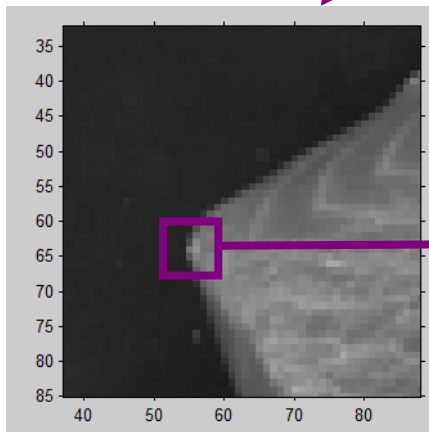
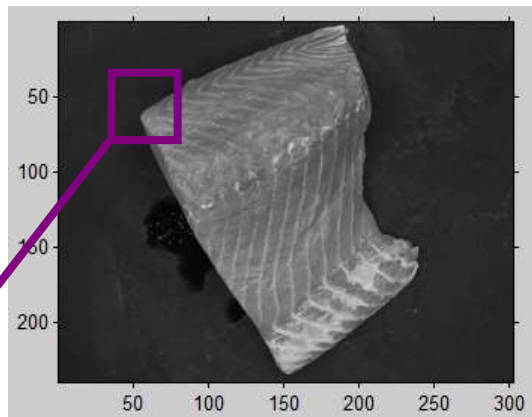
Imagen mostrada como un arreglo 2-D numérico

Representación

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0, 0) & f(0, 1) & \cdots & f(0, N-1) \\ f(1, 0) & f(1, 1) & \cdots & f(1, N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1, 0) & f(M-1, 1) & \cdots & f(M-1, N-1) \end{bmatrix}$$

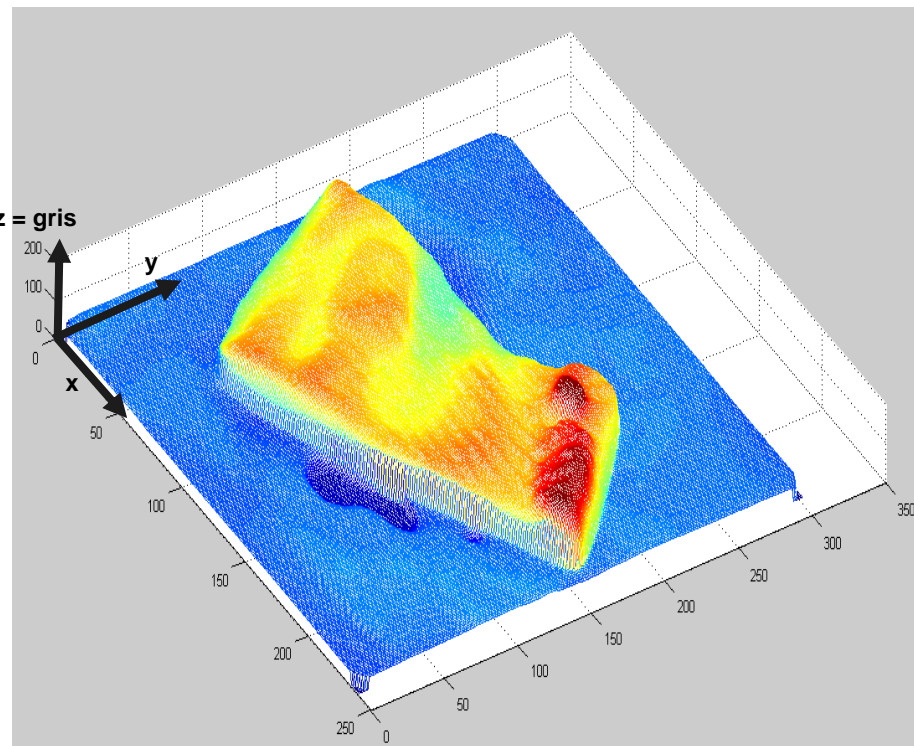
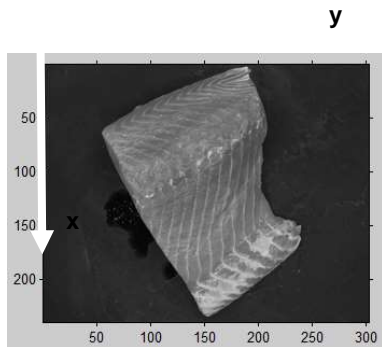
$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{0,0} & a_{0,1} & \cdots & a_{0,N-1} \\ a_{1,0} & a_{1,1} & \cdots & a_{1,N-1} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{M-1,0} & a_{M-1,1} & \cdots & a_{M-1,N-1} \end{bmatrix}$$

Representación

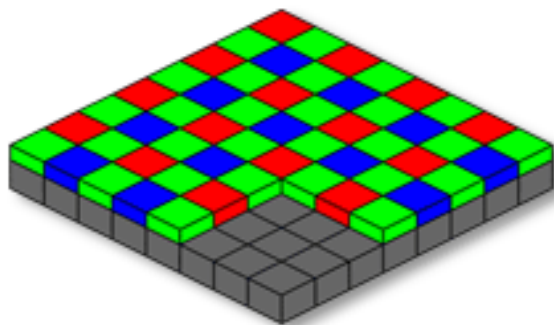


37	36	54	110	116
37	34	75	135	119
36	37	119	145	116
36	34	89	129	121
35	34	51	113	125

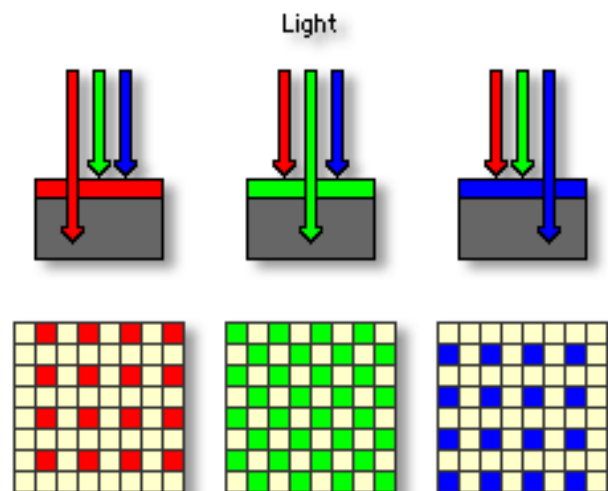
Representación



Imágenes a Color

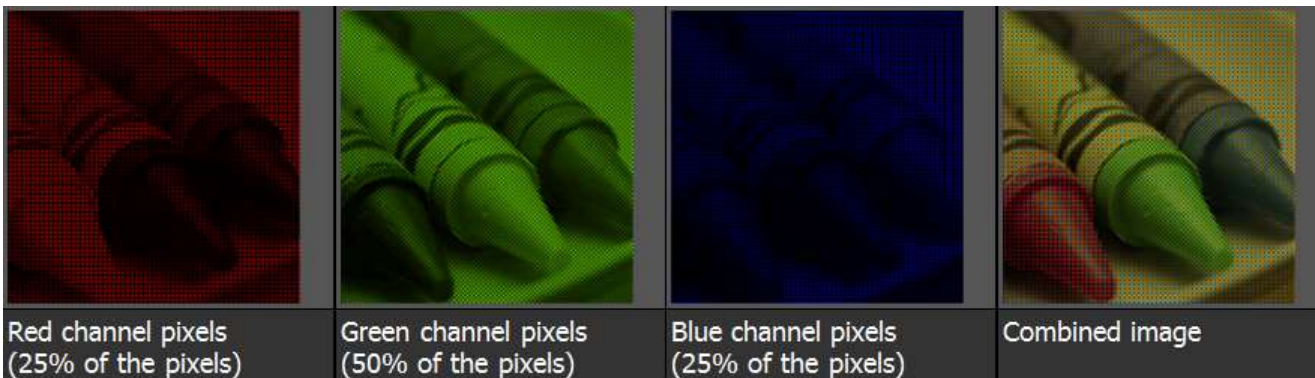


Color Filter Array Sensor

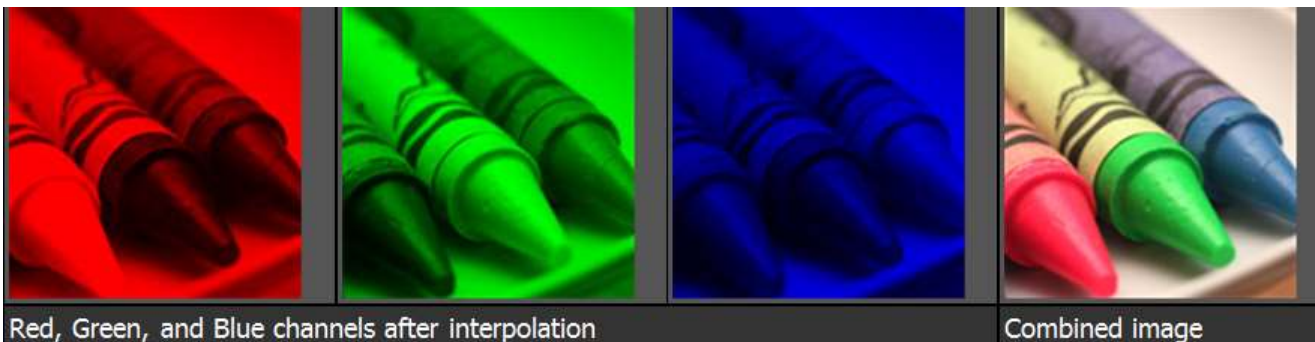


Imágenes a Color

Los sensores de mosaico recogen 25% R y B, y 50% G

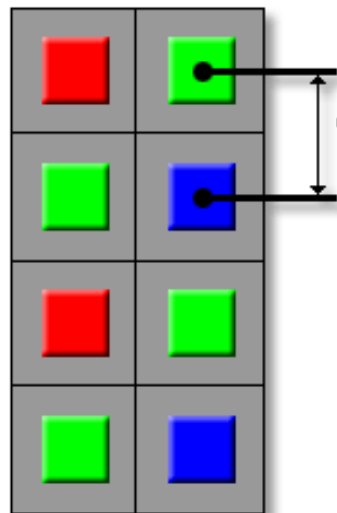


Después de una combinación e interpolación

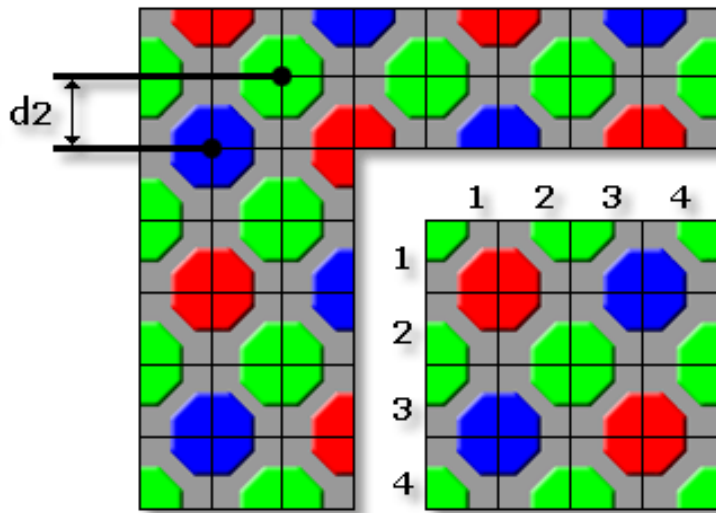


Imágenes a Color

Conventional Sensor

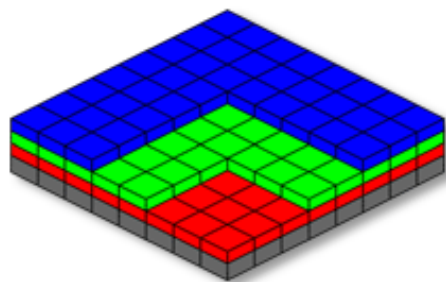
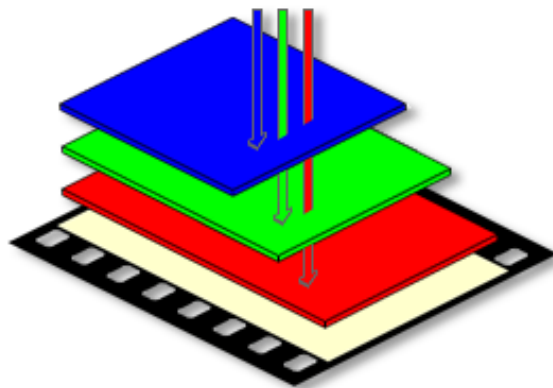


Fujifilm Super CCD Sensor

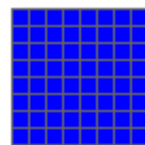
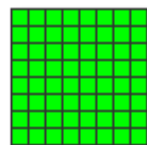
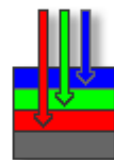


Imágenes a Color

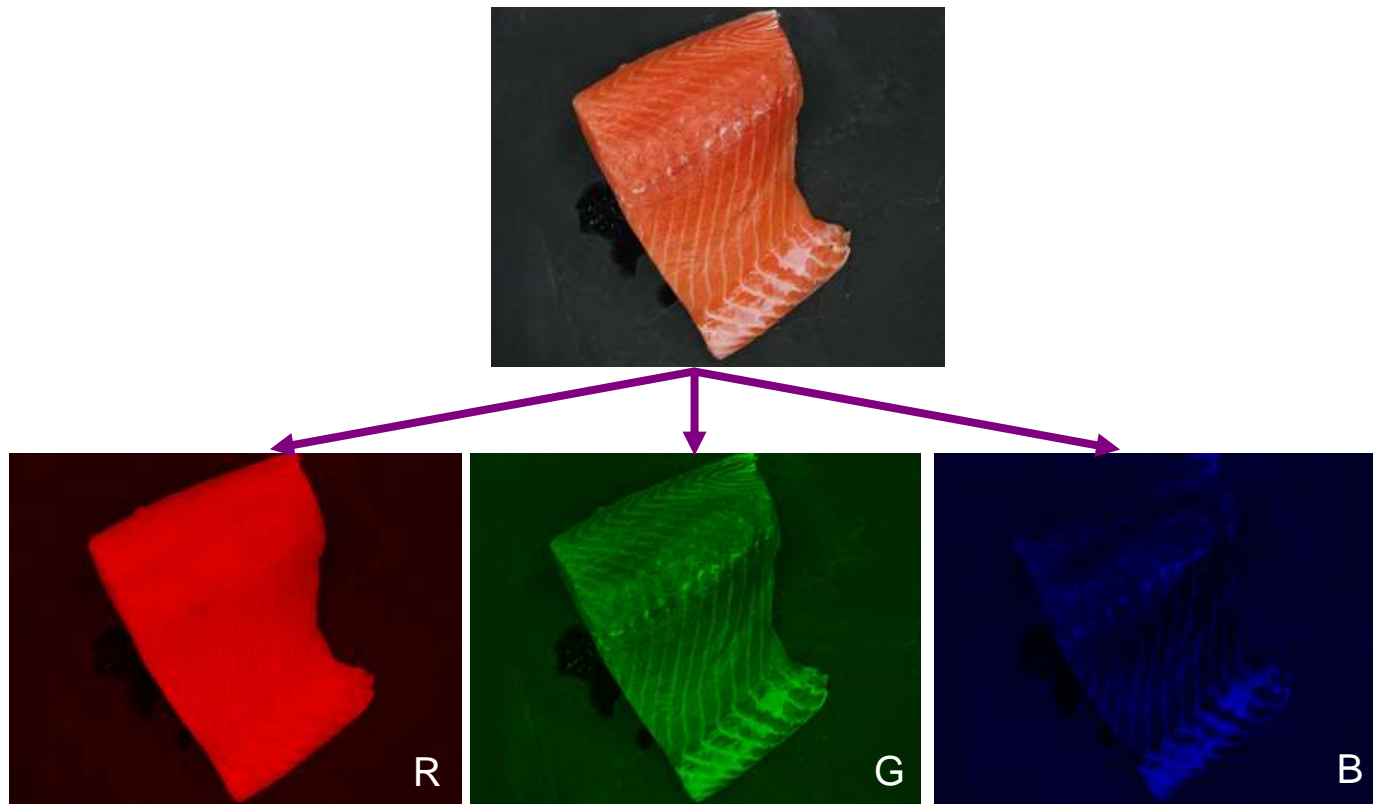
35 mm Color Film



Foveon Sensor

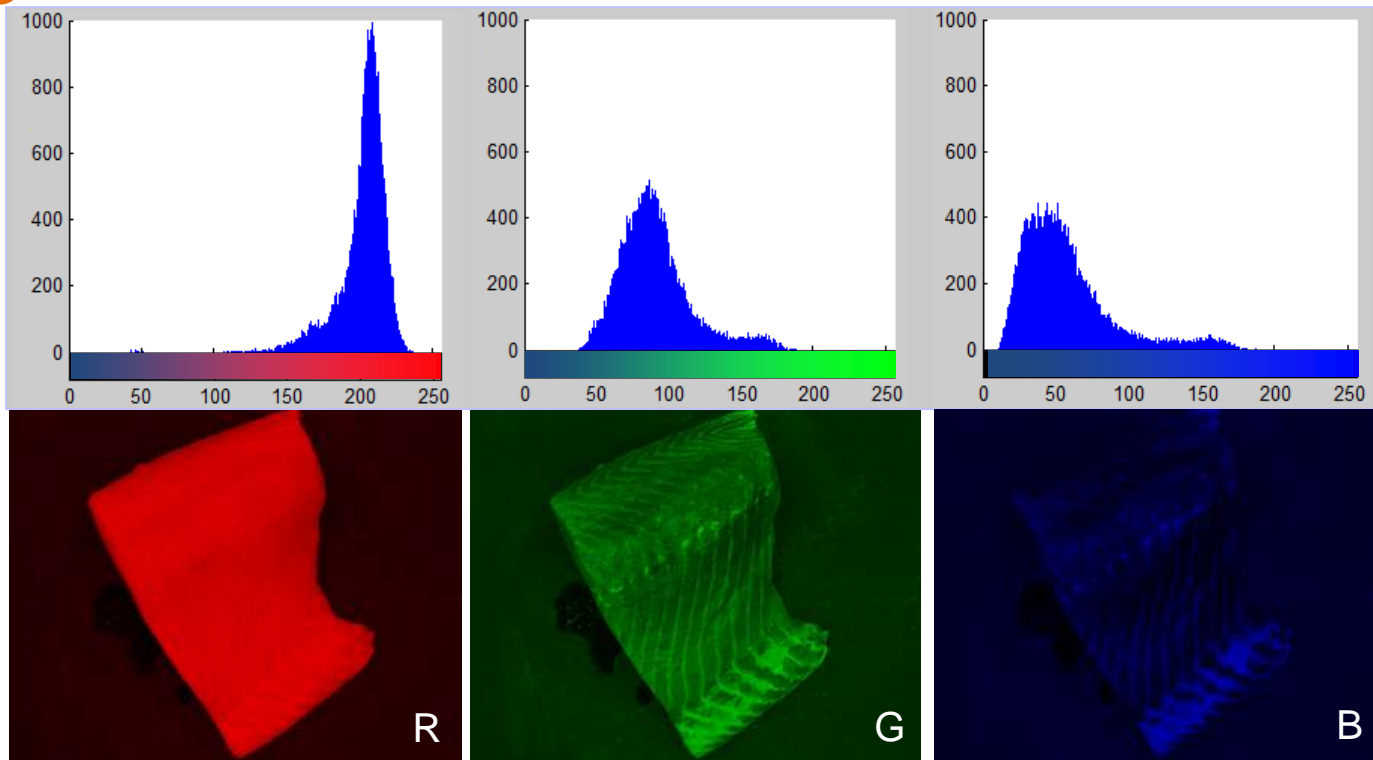


Imágenes a Color



Descomposición RGB

Imágenes a Color



Descomposición RGB

Imágenes a Color

- > Color → blanco & negro
- > Mejoramiento de contraste

