



# Aprendé a encontrar objetos en videos

---

Docentes:

Franco Ronchetti

Facundo Quiroga



# TEMARIO

---

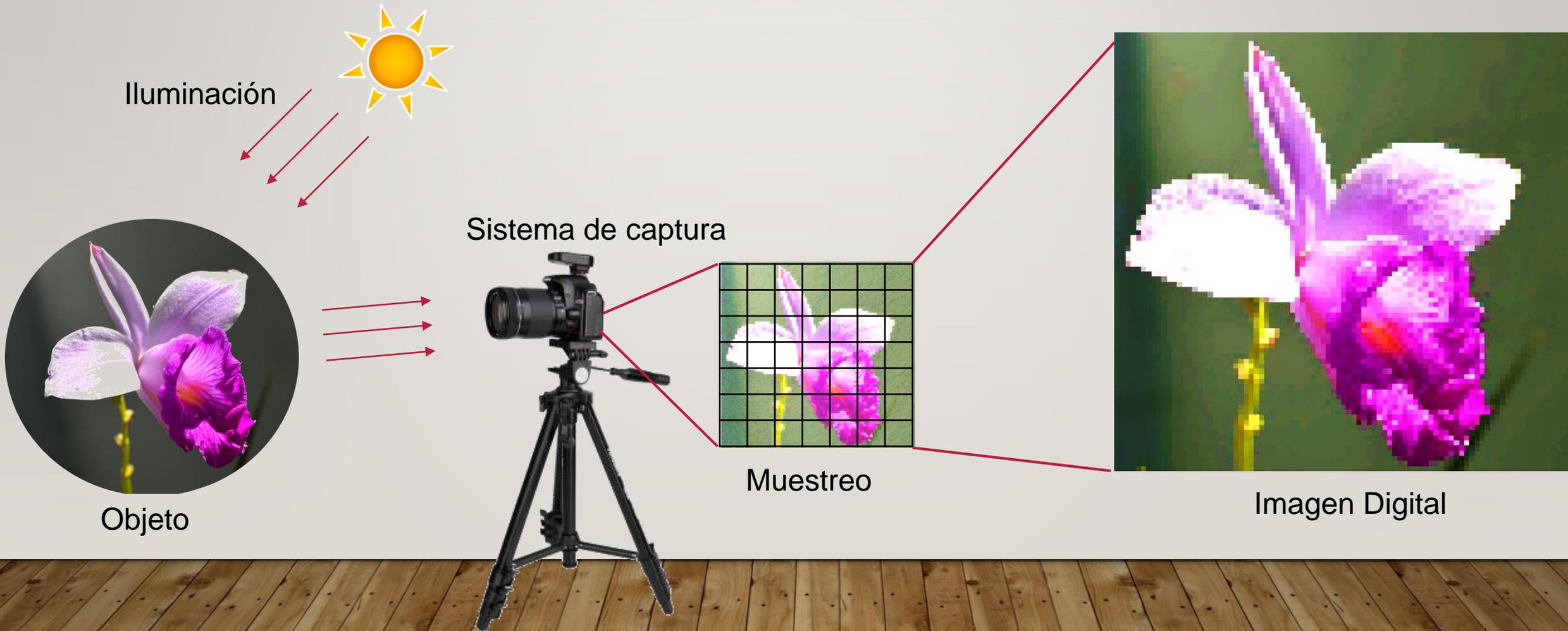
- Introducción al procesamiento de imágenes digitales
- Introducción a Python y numPy
- Imágenes color y Filtrado por color
- Filtros morfológicos
- Aplicación (2º día)

# ¿QUÉ ES UNA IMAGEN DIGITAL?

---

- Una imagen digital es una representación estructurada y discretizada que modela a una imagen analógica, con posibilidad de ser almacenada y procesada en un sistema informático.

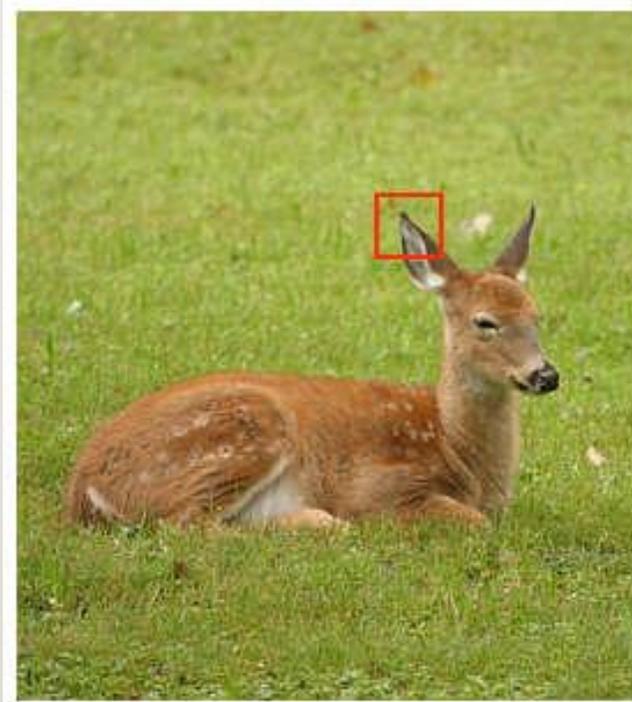
# EL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN



# IMAGEN DIGITAL

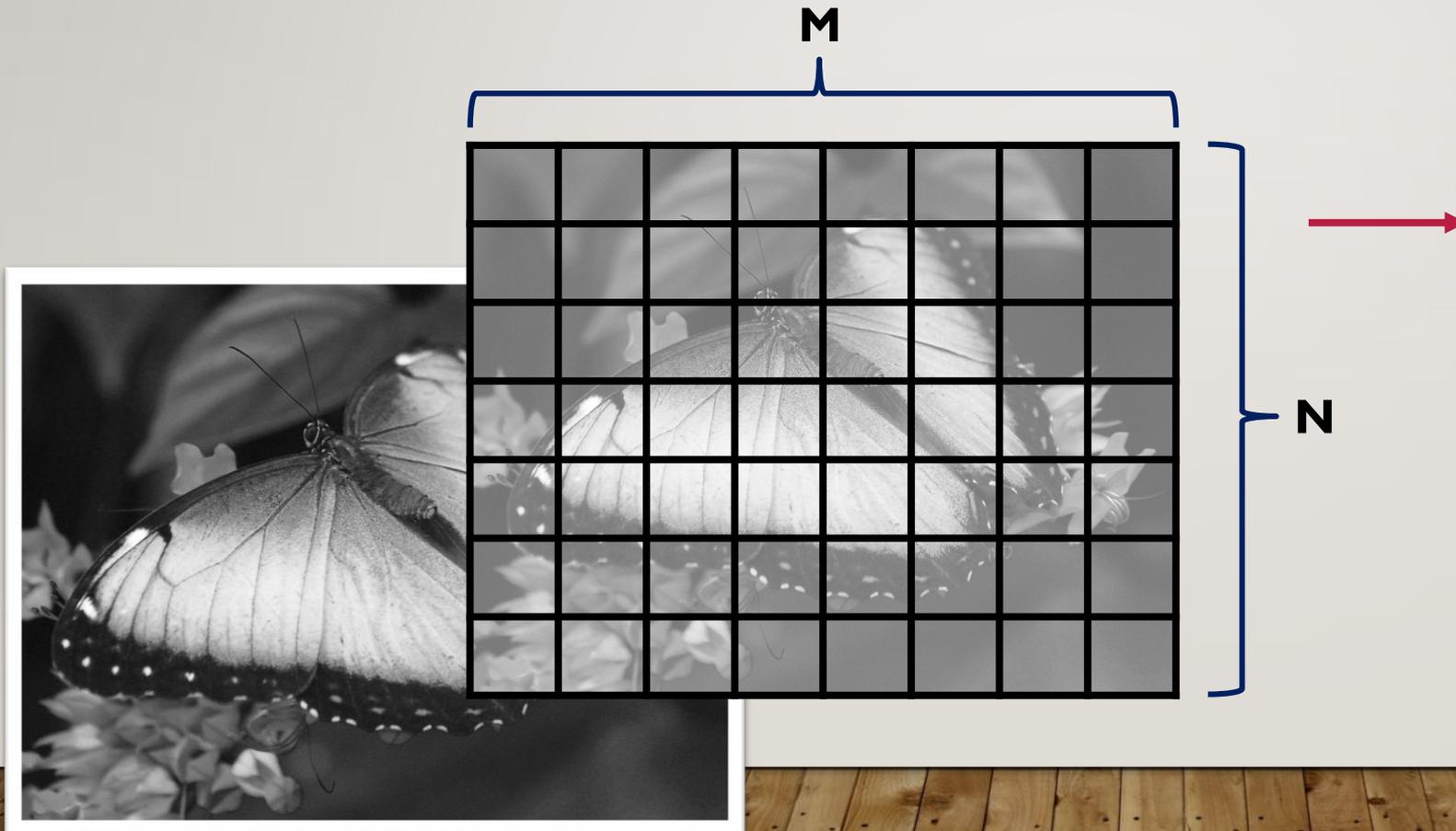
---

- La estructura de una imagen es siempre una matriz de  $N \times M$  píxeles.
- El pixel, entonces, es la unidad de información más pequeña en una imagen digital
- Cada pixel representa un punto en la imagen, de un color particular.



# REPRESENTACIÓN INTERNA

---

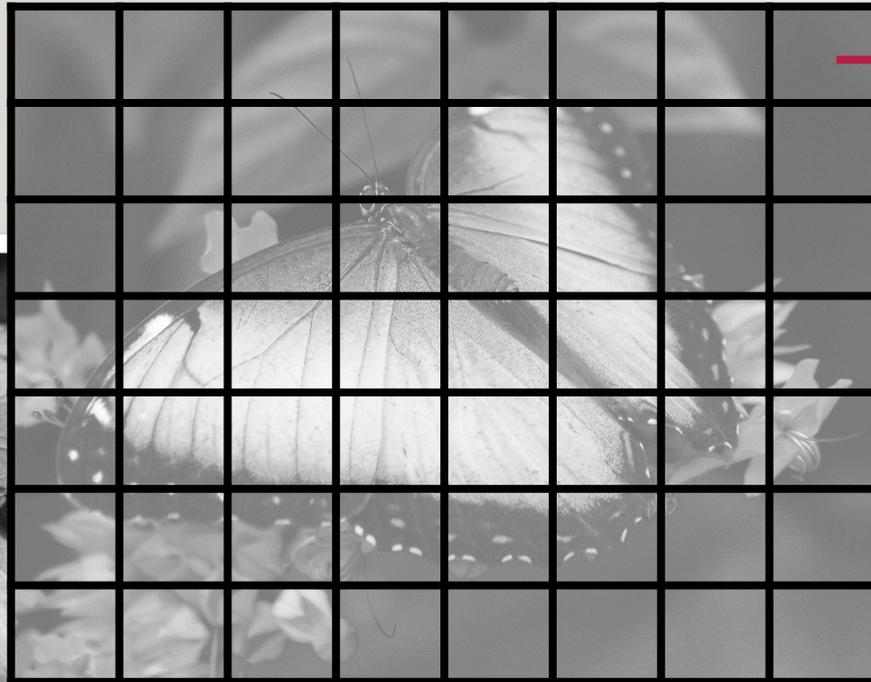
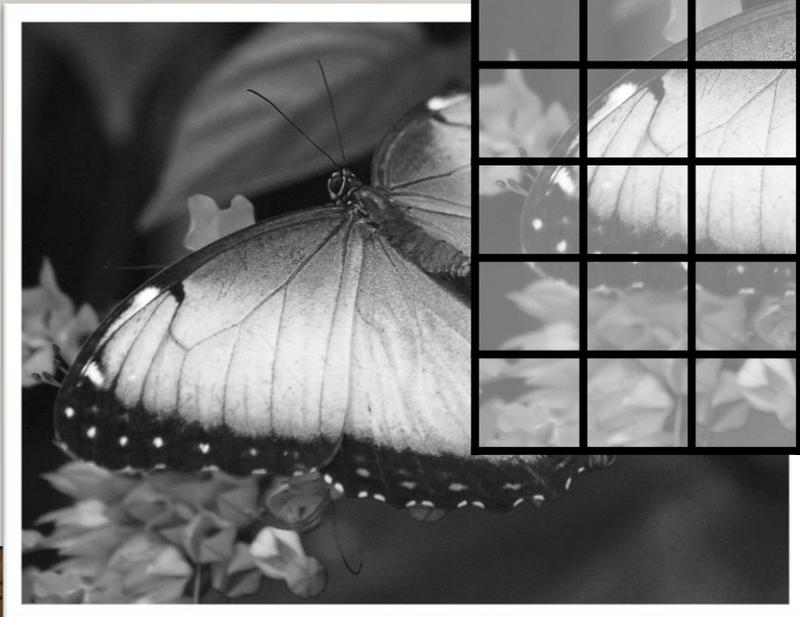


$N \times M$  es la cantidad de píxeles, o tamaño, de la imagen. Este tamaño normalmente se lo conoce como **Resolución** de la imagen

A mayor resolución, mejor “calidad” de la imagen.

# REPRESENTACIÓN INTERNA

---



Cada pixel representa la intensidad de luz en ese punto y tiene que ser representado discretamente en una computadora.

¿Qué rango de valores se necesitan?

# REPRESENTACIÓN INTERNA

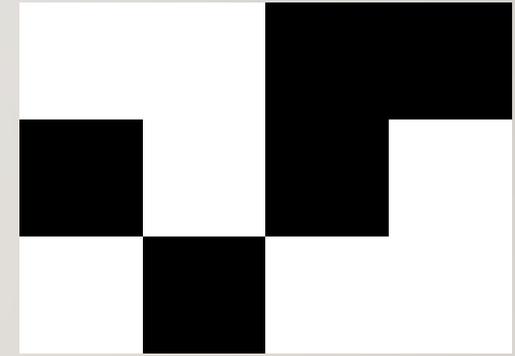
## Comencemos con las imágenes B&N

---

1	1	0	0
0	1	0	1
1	0	1	1



Si a cada pixel le damos un valor binario (0/1), podríamos tener una imagen con dos colores: B&N



Nuestro Monitor interpreta los "0" como color negro y los "1" como color blanco

# REPRESENTACIÓN INTERNA

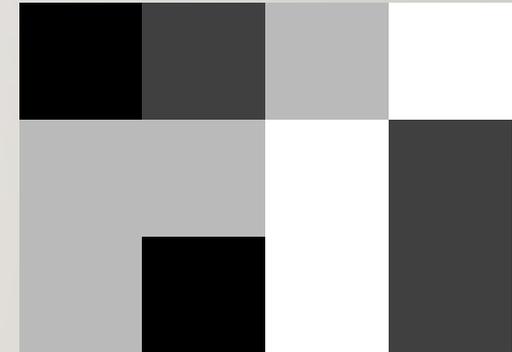
## Imágenes en escala de grises

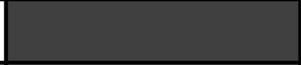
---

0	1	2	3
2	2	3	1
2	0	3	1



Ahora bien, si a cada pixel le damos la posibilidad de tener 4 valores distintos, podríamos tener 4 colores.



0	
1	
2	
3	

Interpretación de la imagen  
(paleta de colores).

# REPRESENTACIÓN INTERNA

## Imágenes en escala de grises

**Profundidad de color:** Entonces, a mayor rango de valores posibles, mayor cantidad de colores. Esto se conoce como “profundidad de color”. Generalmente, la profundidad se mide en “bits”.

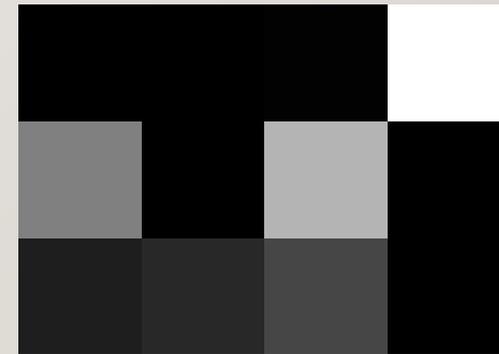
*1 bit = 2 colores*

*2 bits = 4 colores*

*8 bits = 256 colores*

0	1	2	255
128	2	180	1
30	40	70	1

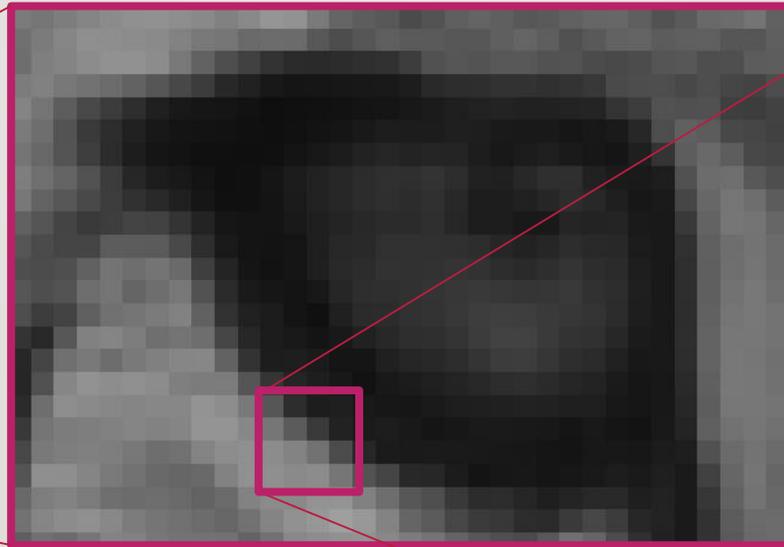
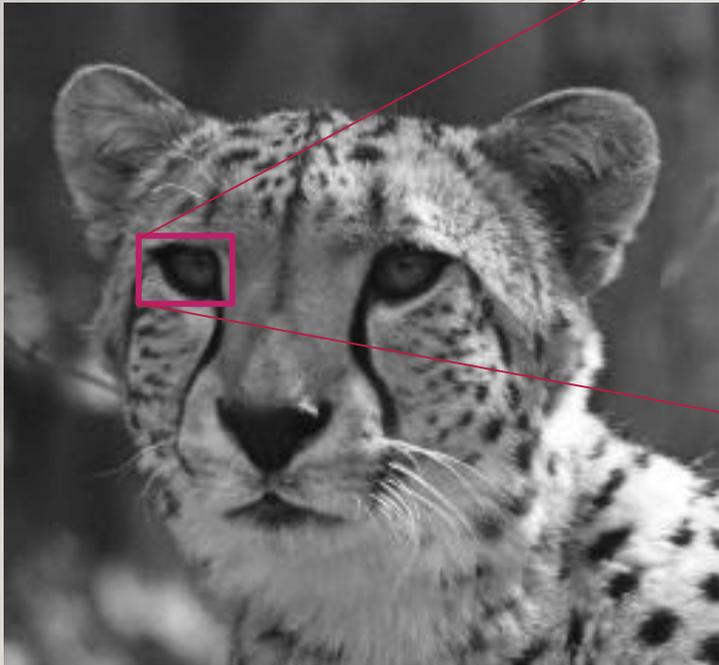
8 bits



# REPRESENTACIÓN INTERNA

## Imágenes en escala de grises

---



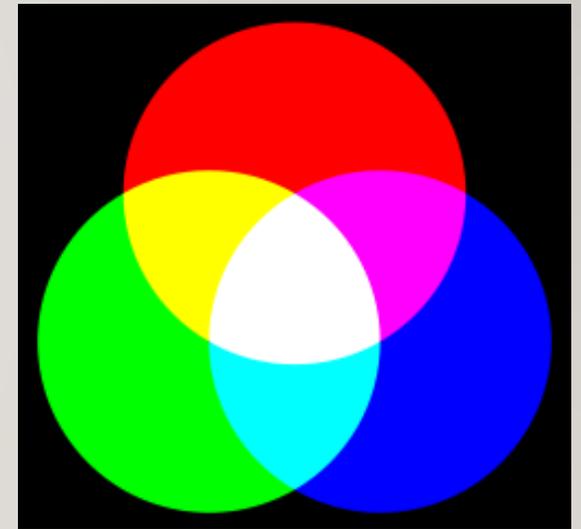
96	55	42	30
120	110	50	32
175	132	115	105
180	182	152	122

En una computadora, estos valores suelen estar expresados como enteros, pero en ocasiones se modelan como flotantes de 0 a 1.

# IMÁGENES A COLOR

---

- Para representar imágenes a color, se utiliza un modelo de percepción humana. Es un sistema aditivo de color.
- Este mismo modelo utilizan todas las pantallas (monitores, celulares), incluyendo los antiguos TVs de tubos.
- Este modelo se basa en tres componentes de color: Rojo, Verde y Azul (**R**ed, **G**reen, **B**lue - RGB).
- Con estos tres colores es posible formar cualquier otro color, visible por un ser humano.



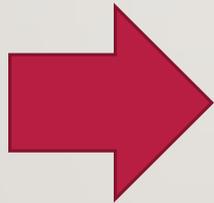
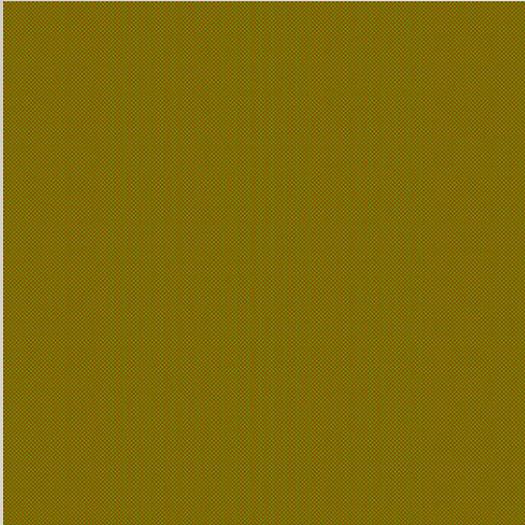
Modelo RGB

# IMÁGENES A COLOR

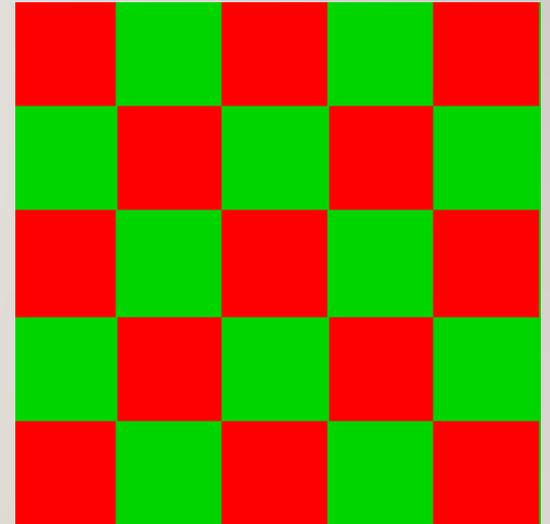
## Modelo RGB

---

¿De qué color es esta imagen?



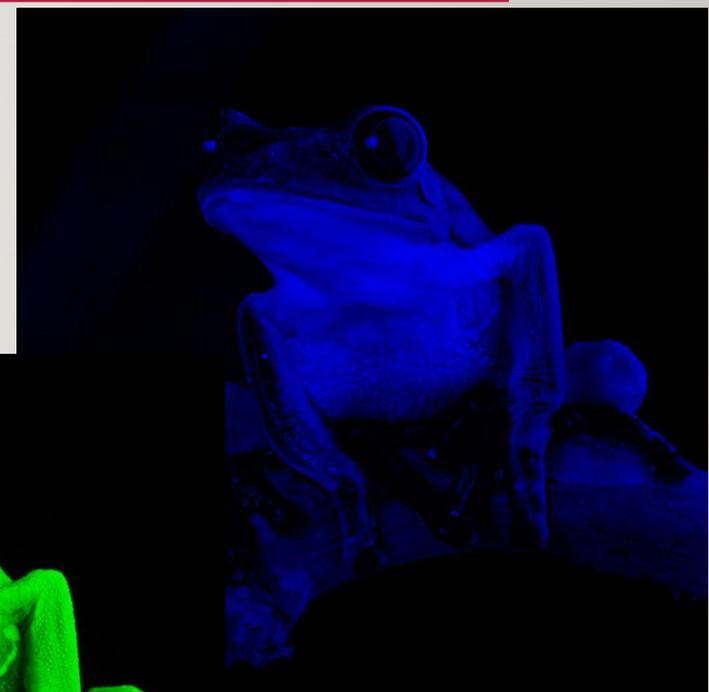
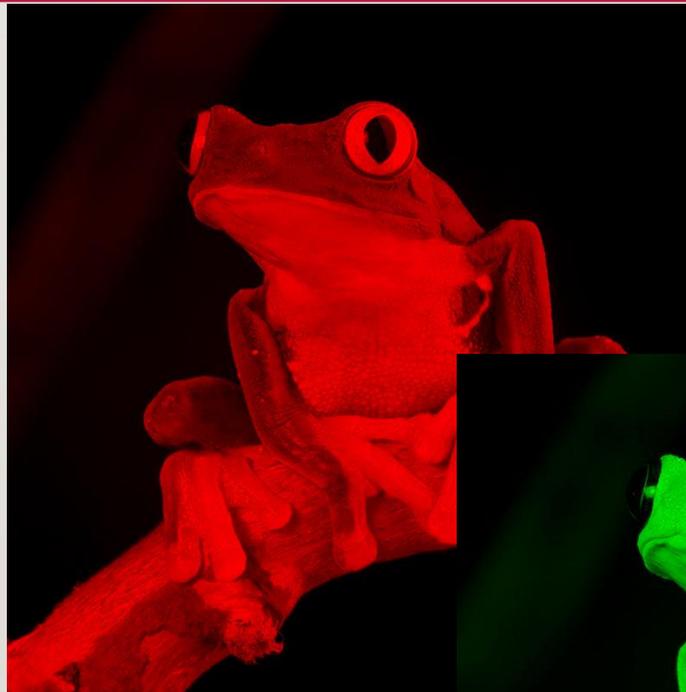
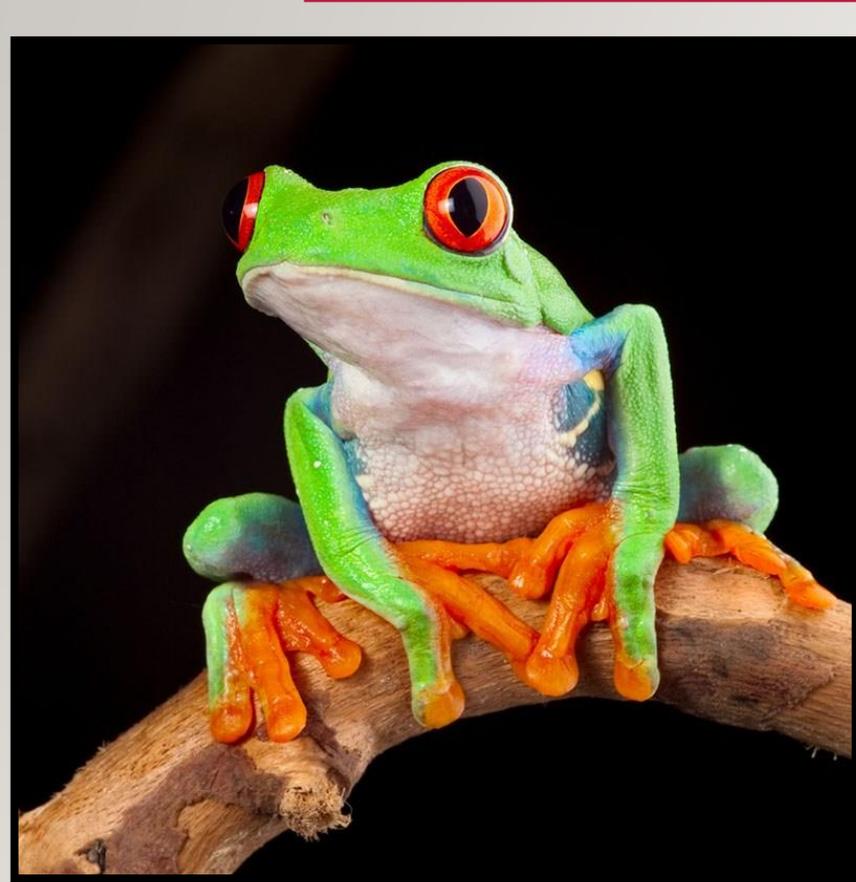
El efecto se produce por un fenómeno de la visión humana



# IMÁGENES A COLOR

## Modelo RGB

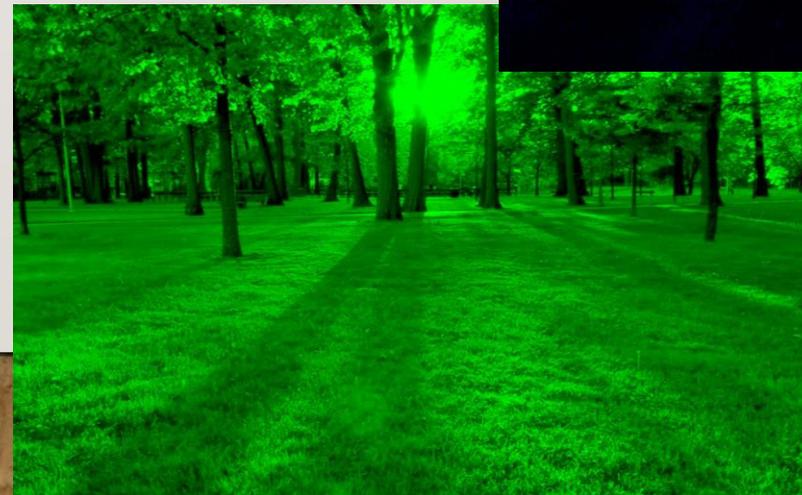
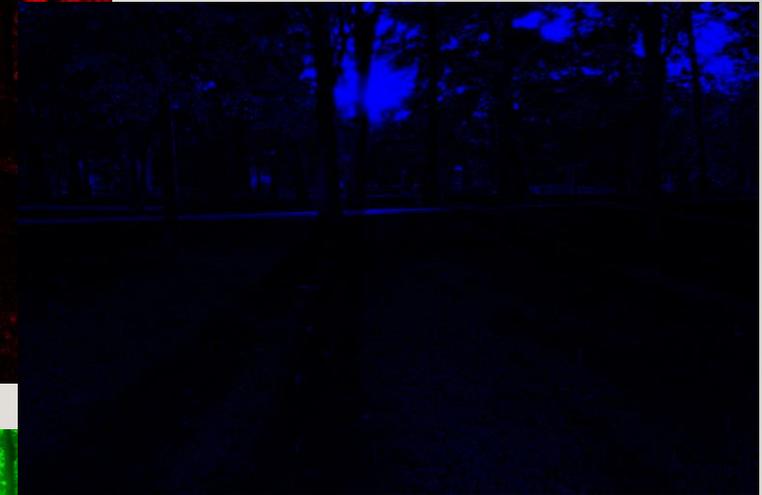
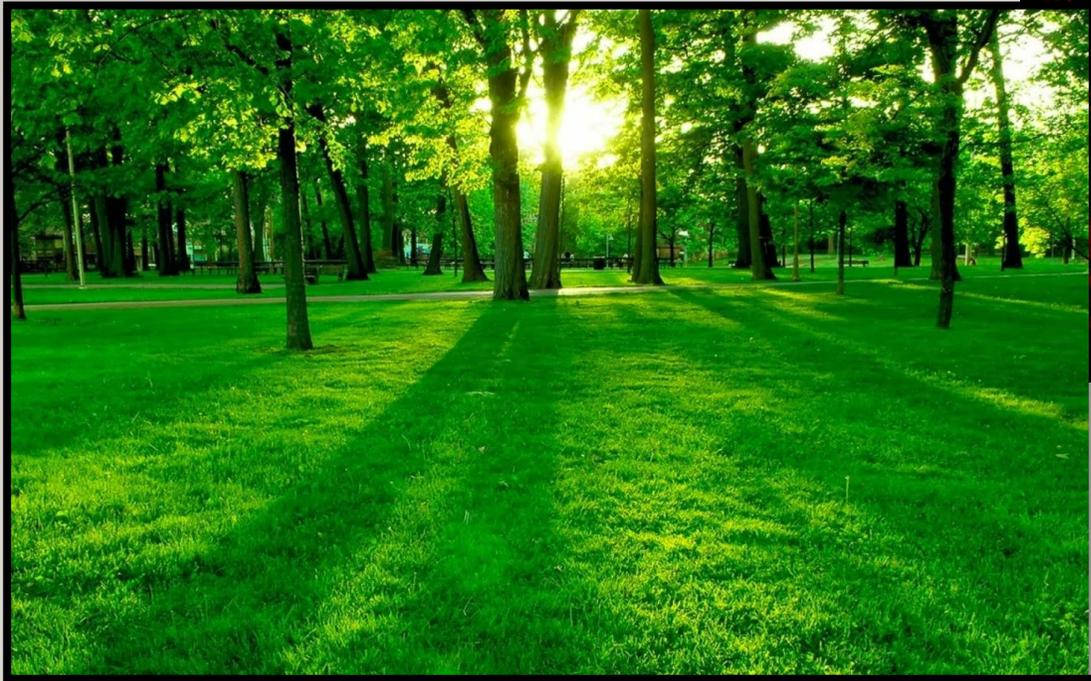
---



# IMÁGENES A COLOR

## Modelo RGB (otro ejemplo)

---

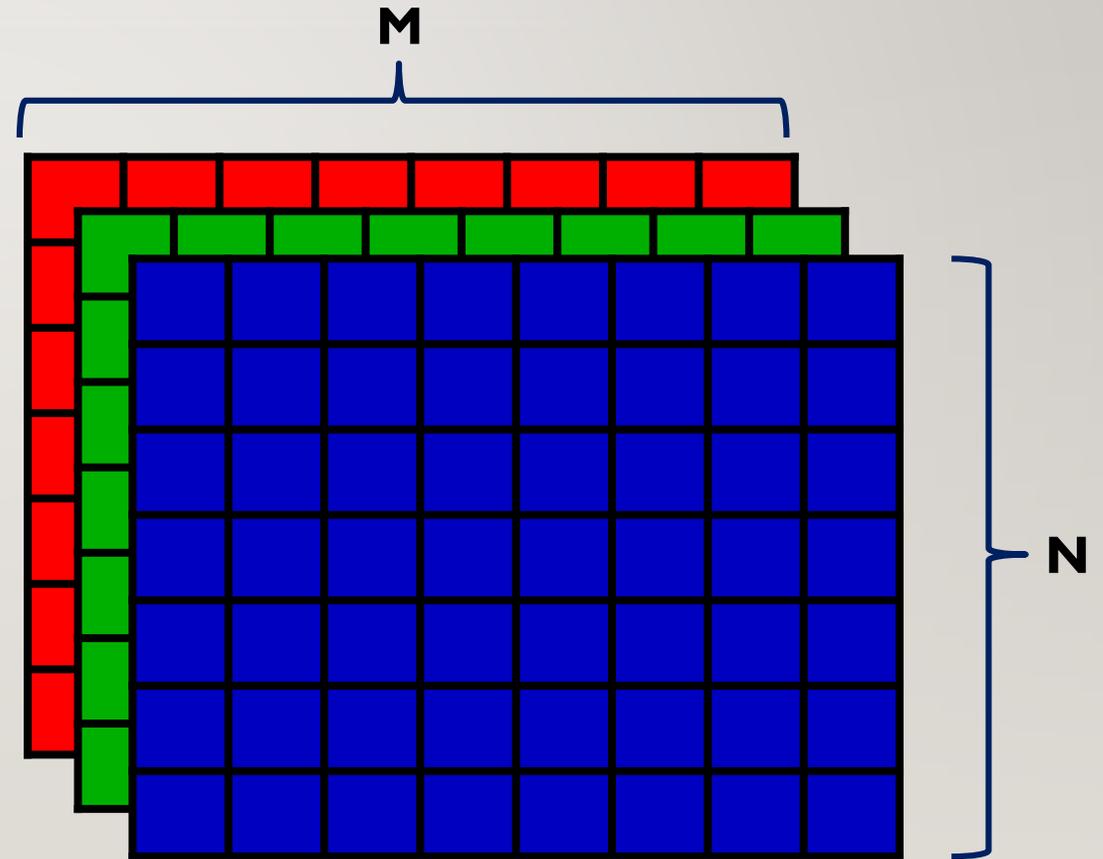


# IMÁGENES A COLOR

## Modelo RGB

---

- Entonces, para representar digitalmente una imagen color, se necesitan 3 matrices de  $N \times M$ . Una para cada canal.



# MODELO RGB

## PROFUNDIDAD DE COLOR

---

- ¿Cuántos bits son necesarios para modelar el color?
- En un principio se utilizaban modelos de pocos bits. Por ejemplo: **8 bits**.
- Con 8 bits, tenemos:  $2^8 = 256$  colores

Generalmente, las diferentes computadoras/consolas usaban paletas de colores para optimizar las pocas combinaciones que tenían

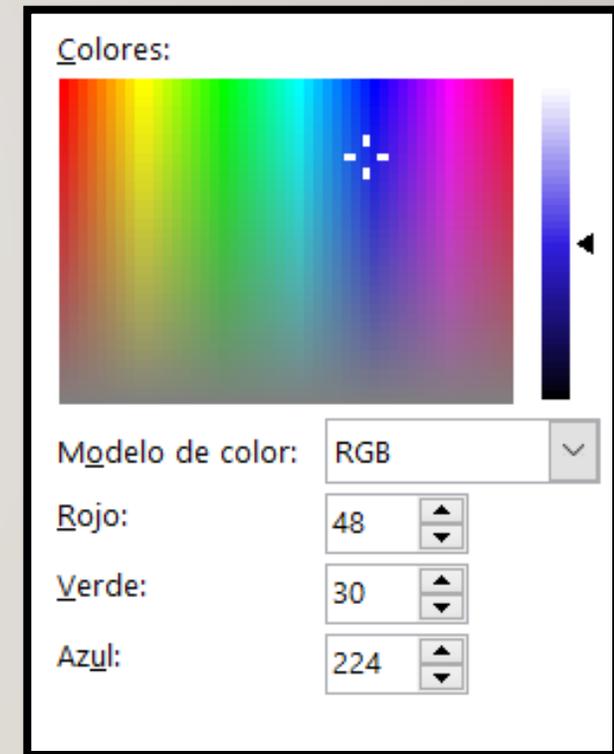


# MODELO RGB

## PROFUNDIDAD DE COLOR



- Entonces: ¿Qué cantidad de bits necesitamos para ver una imagen con “buena” calidad?
- Hasta el momento, el estándar 24 bits (*TrueColor*) sigue siendo uno de los más utilizados. Un byte para cada canal.
- $24 \text{ bits} = 2^{24} = 16.777.216$  colores
- Si bien no hay un consenso, se supone que esta cantidad supera el alcance de la visión humana.

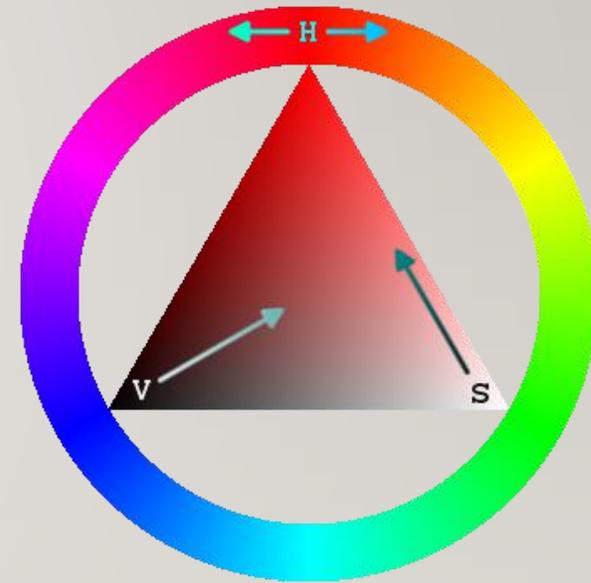


# MODELOS DE COLOR

## HSV

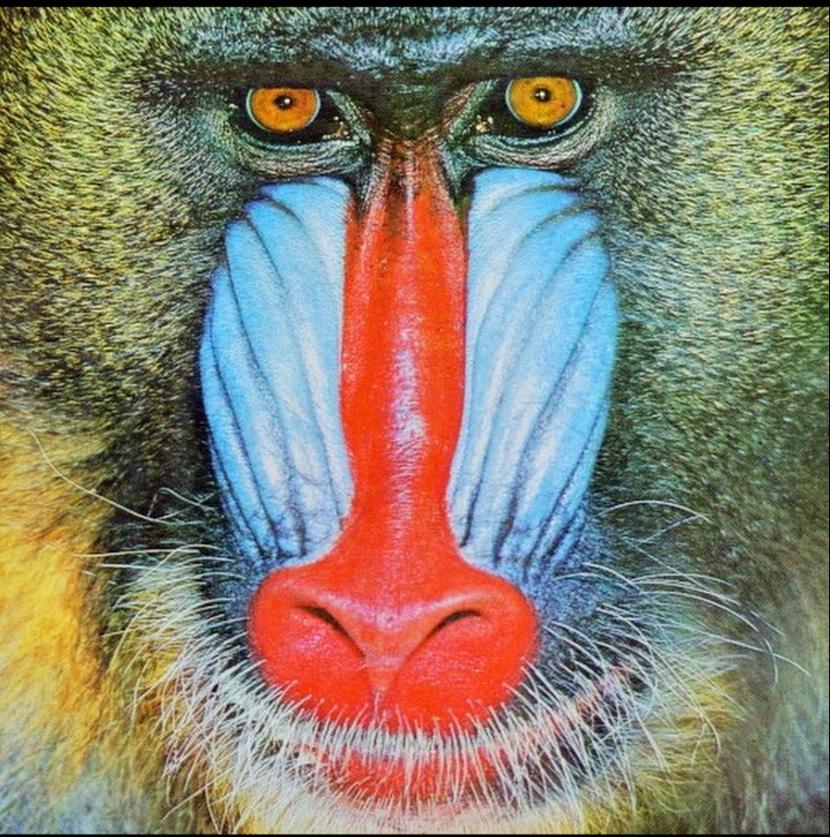
---

- El modelo RGB no es el único modelo de color. Existen diversos sistemas.
- Uno de los más utilizados para procesamiento de imágenes es el modelo HSV (Hue-Saturation-Value), debido a cómo almacena la información de los colores.
- Descompone la imagen en 3 canales: uno para el tono (**Hue**), otro para la saturación (**Saturation**), y otro para la intensidad (**Value**).

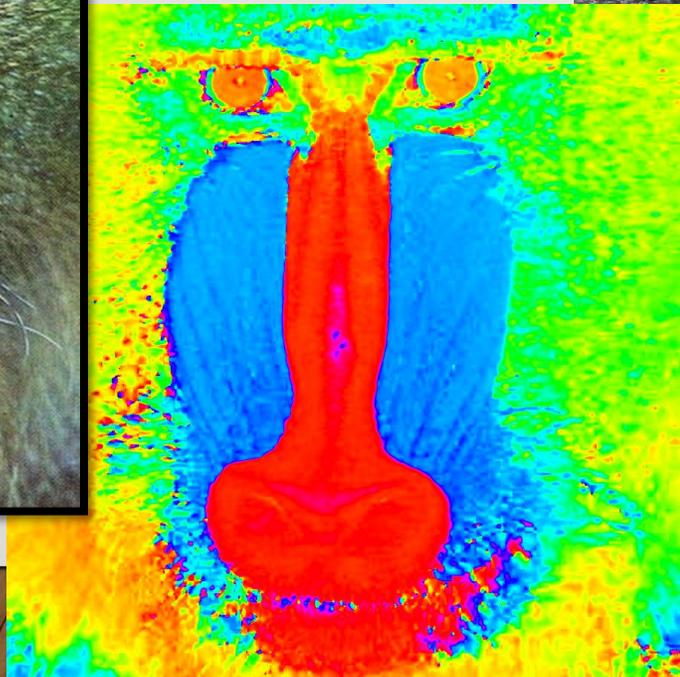


# MODELOS DE COLOR

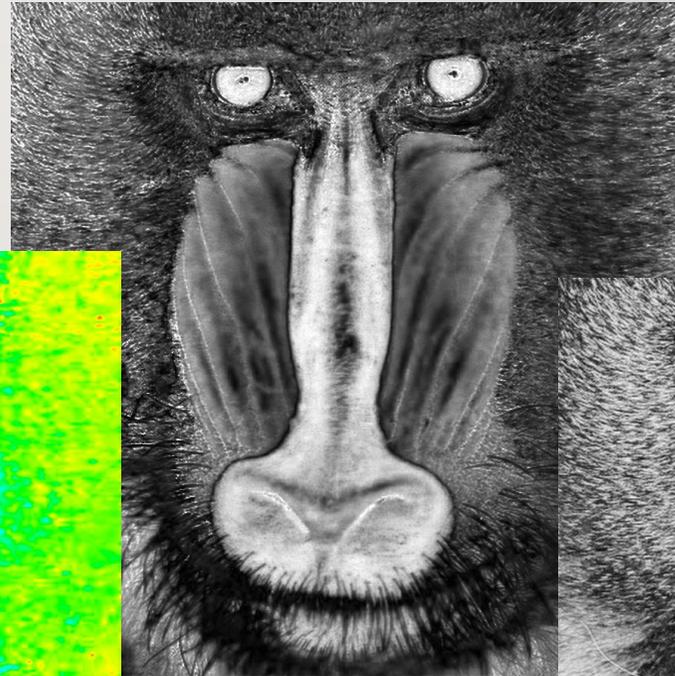
## HSV



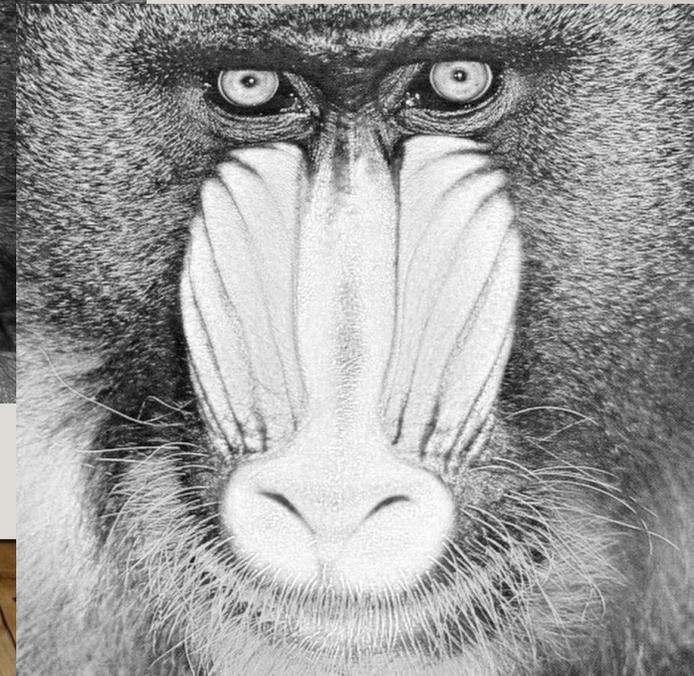
Tono



Saturación



Intensidad



# OPERADORES MORFOLÓGICOS

---

