

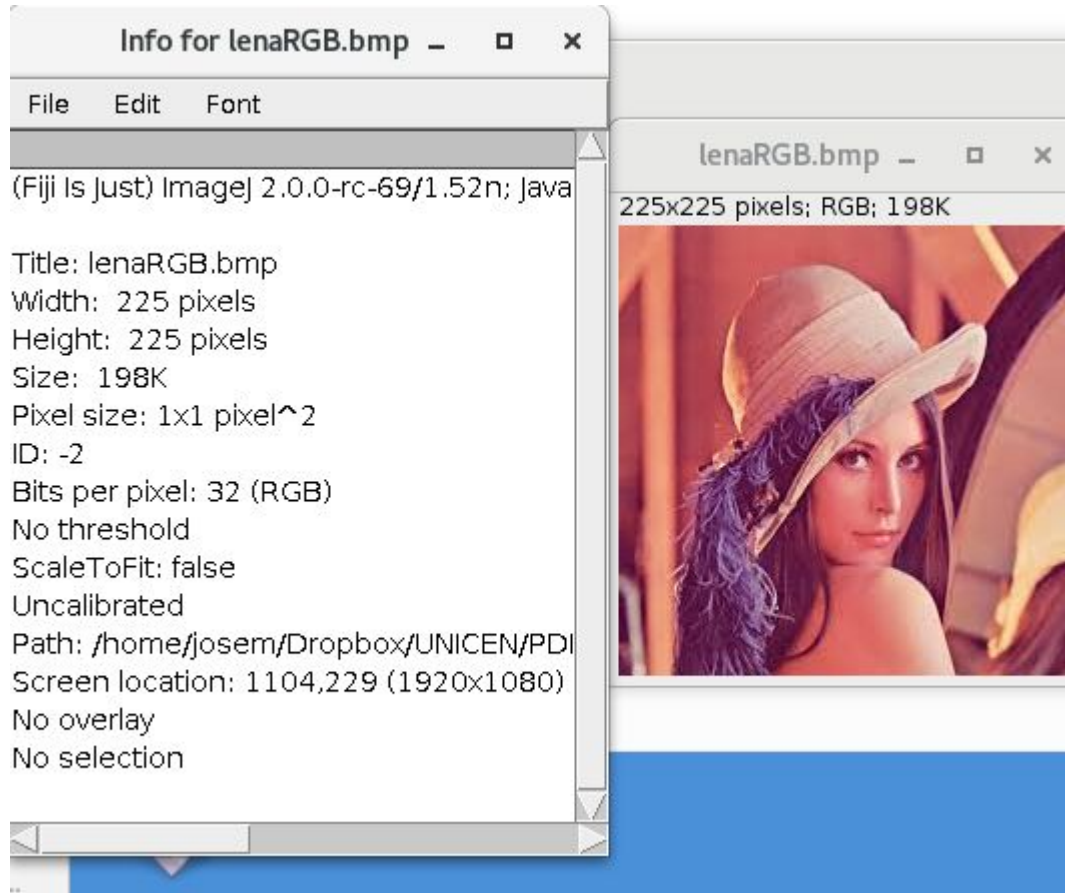
Representación de color

El sistema R,G,B

- Está basado en la percepción del color del ojo y cerebro humano
- Se basa en tres componentes para representar la intensidad en cada uno de los canales.
- ¿Qué significa el número que hay en cada componente R, G y B?
 - La intensidad promedio que llegó al sensor en cada uno de los componentes
- ¿Son comparables las imágenes de dos cámaras diferentes?
 - Solamente si poseen sensores que abarcan el mismo rango en el espectro para cada canal y poseen la misma respuesta en la conversión (luz->Número digital)
- Muchos dispositivos funcionan con esta representación (Pantallas de tubo de rayos catódicos, LCD, Plasma, LED, OLED, Proyector, etc.)
- ¿Las impresoras funcionan con este sistema?
 - No
 - ¿Por cuál motivo?

Representación de color

ImageJ



Representación de color

Python con Scikit-image

```
!pip install -U scikit-image  
import skimage.io as io  
w = io.imread('lena.png')  
print (w.dtype)  
print (w.shape)
```

Plugin de ImageJ en Java

Ver ejemplo [Cambiar_Color.java](#)

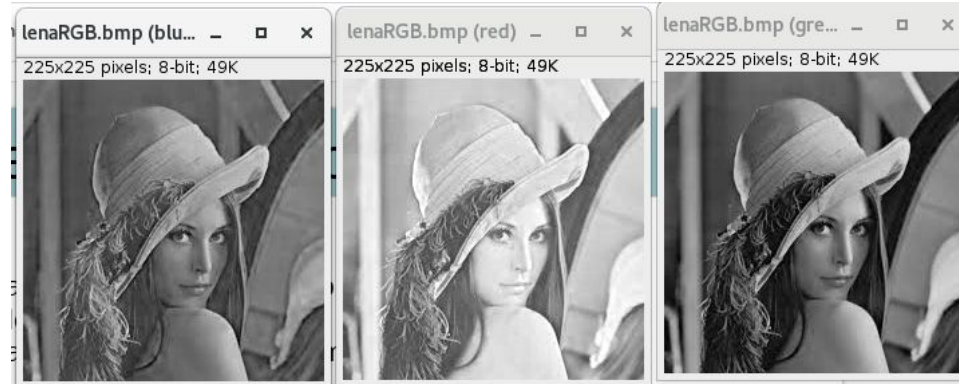
Java

Ver ejemplos [CrearImagen.java](#)

Representación de color

Ejercicio 1: Abrir una imagen RGB (por ej. lunar.jpg o lena.bmp)

- Intercambiar el orden de los canales R, G y B
- Realizar el histograma de cada canal. ¿Cómo haría un único histograma?
- Separar la imagen original en canales ¿Existe alguna relación entre lo que se ve en cada canal y los colores de la imagen?

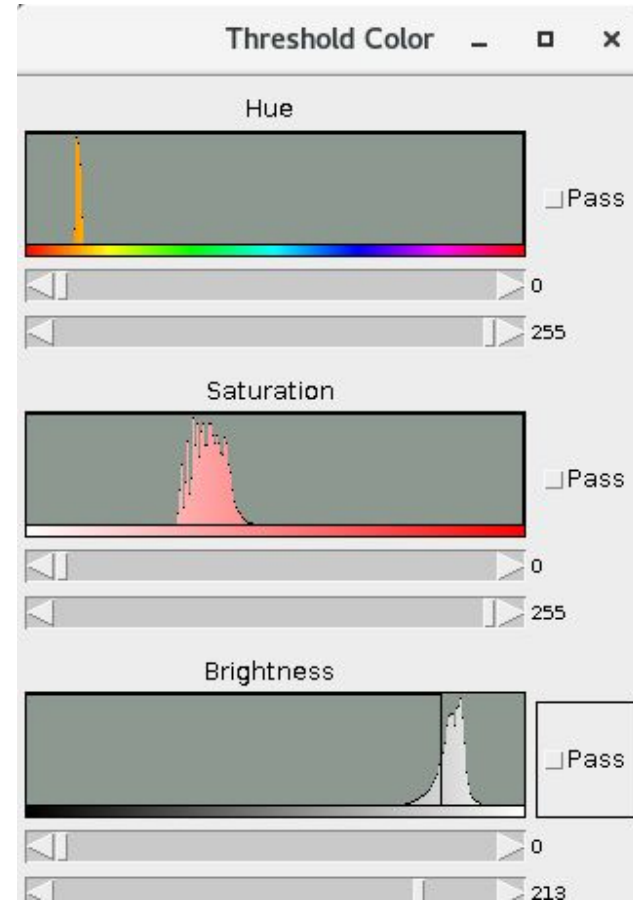
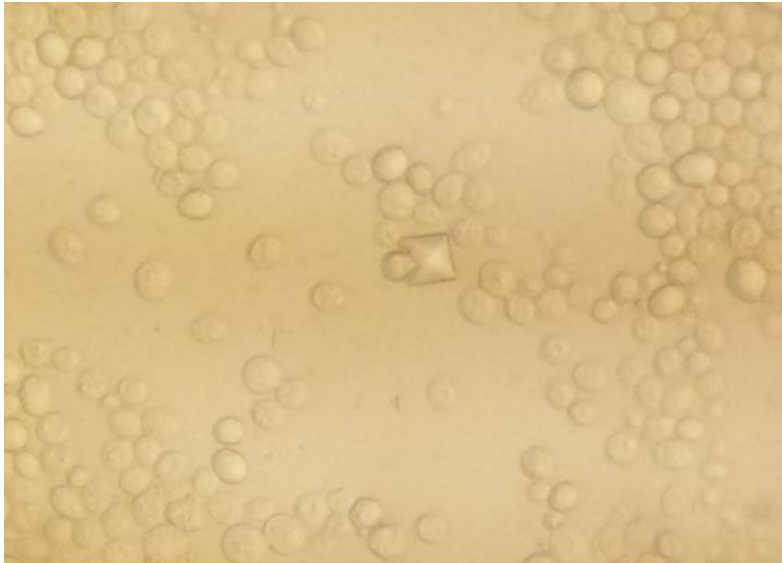


Representación de color

El sistema HSV, HSI, HSB y similares

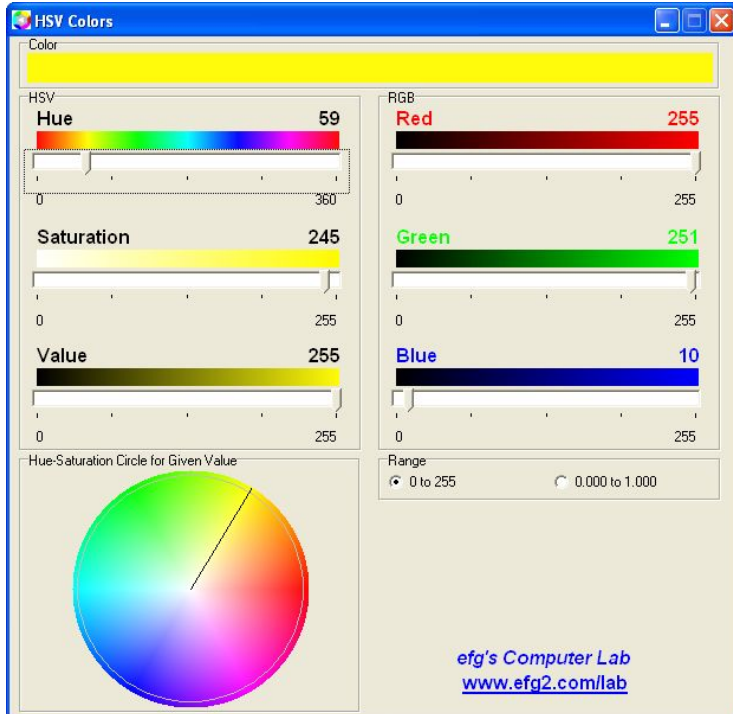
Abrir imagen lena.rgb en ImageJ

- Convertir la imagen a la representación HSB
- ¿Qué se observa en cada canal?
- Verificar el histograma HSB

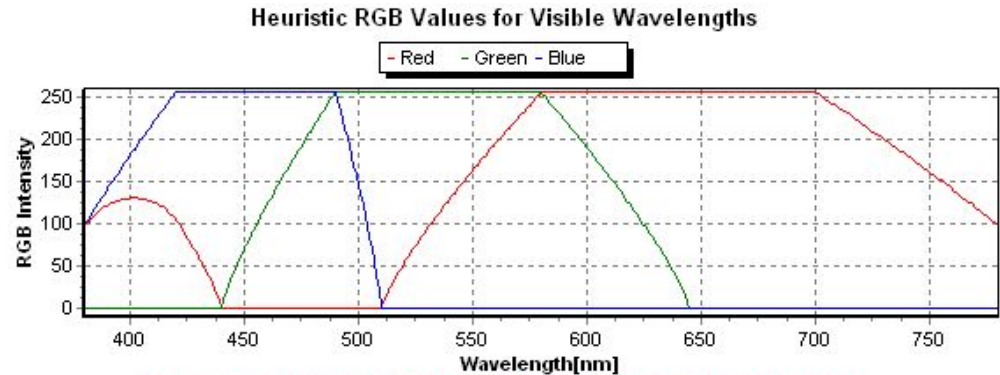


Representación de color

El sistema HSV

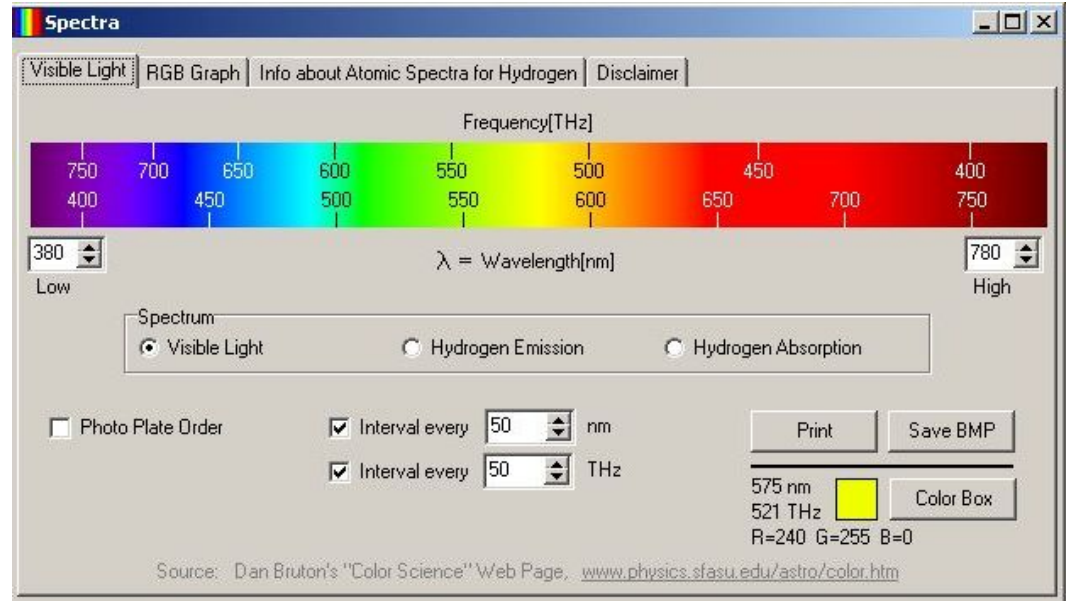
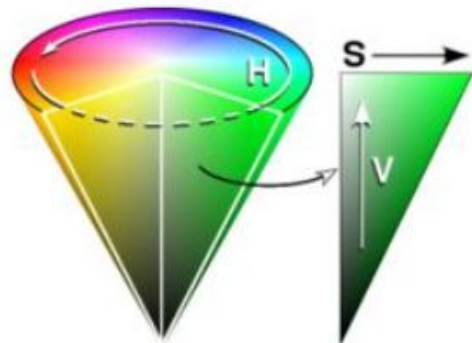
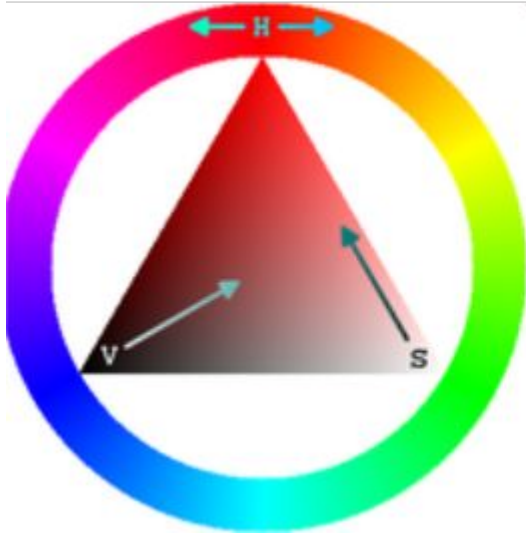


H: Color en el espectro electromagnético
S: Saturación: Cuánto está diluido el color en blanco
V: Valor o intensidad: Intensidad



Source: Dan Bruton's Color Science page: www.physics.sfasu.edu/astro/color.html

Representación de color



Representación de color

El sistema HSV

$$H = \begin{cases} \text{no definido,} & \text{si } MAX = MIN \\ 60^\circ \times \frac{G-B}{MAX-MIN} + 0^\circ, & \text{si } MAX = R \\ & \text{y } G \geq B \\ 60^\circ \times \frac{G-B}{MAX-MIN} + 360^\circ, & \text{si } MAX = R \\ & \text{y } G < B \\ 60^\circ \times \frac{B-R}{MAX-MIN} + 120^\circ, & \text{si } MAX = G \\ 60^\circ \times \frac{R-G}{MAX-MIN} + 240^\circ, & \text{si } MAX = B \end{cases}$$

$$V = MAX$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{si } MAX = 0 \\ 1 - \frac{MIN}{MAX}, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Representación de color

Código HSV

```
public static int[] RGBaHSV(int r, int g, int b)
{
    float max=-2,min=300;
    max = maximo(g,r,b)
    min = minimo(r,g,b)
    if(max==min) max+=0.2f;
    int[] hsv = new int[3];
    hsv[2]=(int)max;
    hsv[1]=(int)((max-min)/max);
    if(r==(int)max && g>=b) hsv[0]=(int)(60*(g-b)/(max-min))+0;
    else
    {
        if(r==(int)max && g<b) hsv[0]=(int)(60*(b-g)/(max-min))+360;
        else
        {
            if(g==(int)max) hsv[0]=(int)(60*(b-r)/(max-min))+120;
            else if(b==(int)max) hsv[0]=(int)(60*(r-b)/(max-min))+240;
        }
    }
    return hsv;
}
```

Representación de color

El sistema Y,I,Q

- Define un espacio de color utilizado antiguamente en la norma NTSC de televisión.
- La componente Y es la luminancia (representada en los televisores B/N)
- Las componentes I, Q representan la crominancia en dos ejes

De YIQ a RGB:

$$R = Y + 0.9562948323208939905 I + 0.6210251254447287141 Q$$

$$G = Y - 0.2721214740839773195 I - 0.6473809535176157223 Q$$

$$B = Y - 1.106989908567128216 I + 1.704614975498829329 Q$$

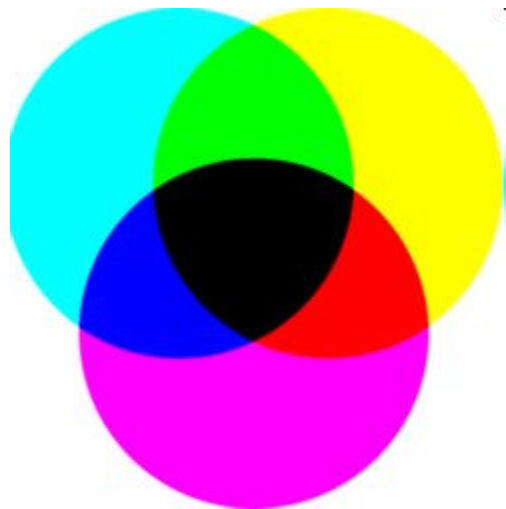
$$\begin{bmatrix} Y \\ I \\ Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ 0.595716 & -0.274453 & -0.321263 \\ 0.211456 & -0.522591 & 0.311135 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0.956295719758948 & 0.621024416465261 \\ 1 & -0.272122099318510 & -0.647380596825695 \\ 1 & -1.106989016736491 & +1.704614998364648 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ I \\ Q \end{bmatrix}$$

Representación de color

El sistema C,M,Y,K

- Es un sistema sustractivo, es decir que a medida que agregamos colores, nos acercamos a la ausencia de color (negro)



$$t_{CMYK} = \{C, M, Y, K\}$$

$$t_{CMY} = \{C', M', Y'\}$$

$$= \{C(1 - K) + K, M(1 - K) + K, Y(1 - K) + K\}$$

$$t_{RGB} = \{R, G, B\}$$

$$= \{1 - C', 1 - M', 1 - Y'\}$$

$$t_{RGB} = \{1 - (C(1 - K) + K), 1 - (M(1 - K) + K), 1 - (Y(1 - K) + K)\}$$

$$= \{(1 - C)(1 - K), (1 - M)(1 - K), (1 - Y)(1 - K)\}$$