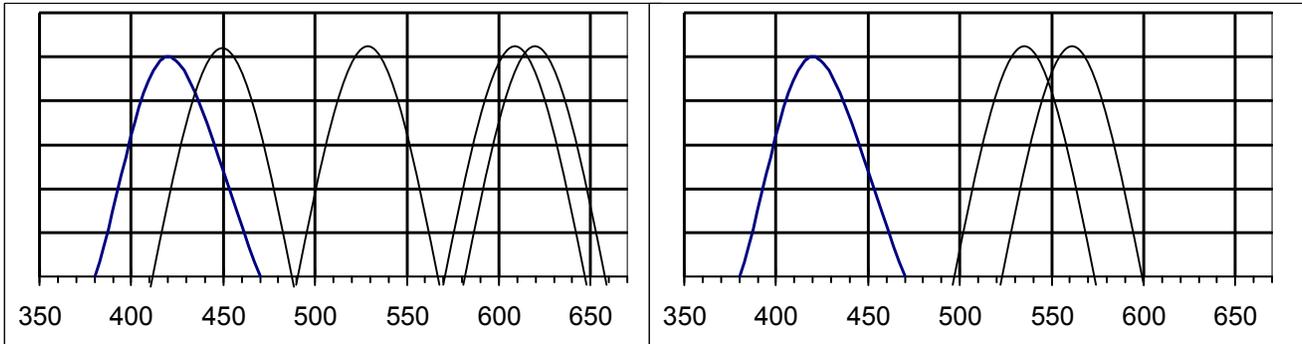


# PAUTA PRUEBA N°1

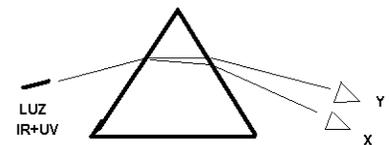
Fecha: 26-04-2007

1.- (6 Ptos.) Suponga que la especie humana evoluciona en millones de años y logra tener 5 tipos de fotorreceptores (conos) con máxima sensibilidad en 420nm, 450nm, 530nm, 610nm y 620nm. El rango de sensibilidad significativa para cada tipo de fotorreceptor es de 80nm. Actualmente la especie humana posee conos con sensibilidad máxima en 420nm, 534nm y 564nm. Dibuje las curvas de sensibilidad espectral y justifique cuál especie posee mayor capacidad de discriminar diferentes tipos de color "verde" (suponga verde estándar en 530nm).



Analizando las curvas, se observa claramente que para diferentes tipos de "verdes" (por ejemplo 530, 525, 535, 545, etc.), el "hombre evolucionado" sólo posee UN tipo de fotorreceptor sensible a dichas longitudes de onda. Por lo tanto distintos tipos de verde estimulan el mismo fotorreceptor, que enviará impulsos nerviosos al cerebro, el que a su vez no podrá diferenciar los "diferentes" estímulos. Por otro lado, el "humano" actual, a medida que varía el tipo de verde, además de estimular los conos "verdes" se estimula gradualmente los conos "rojos". De esta manera el cerebro aunque recibe mayor cantidad de impulsos de los conos verdes, podrá diferenciar entre verdes claros y verdes oscuros según la cantidad de impulsos rojos que comienza a recibir. Obviamente esto es una simplificación enorme de como funciona la retina y la percepción visual, pero la idea es comprender el por qué las curvas de sensibilidad espectral se superponen.

2.- (4 Ptos.) Suponga un sistema diseñado para detectar la presencia de luz Infrarroja (IR) y ultravioleta (UV). Esta luz es canalizada a través de una fibra óptica y proyectada en un prisma. ¿Qué tipo de luz recibirá el detector X e Y respectivamente? ¿Por qué?



Al igual que la luz visible, los rayos infrarrojo y ultravioleta también se refractan. En este caso al traspasar el prisma, la luz IR se refracta menos que la luz UV, pues tiene menor frecuencia. El detector Y recibirá más luz IR y el detector X más luz UV.

3.- (14 Ptos.) Proponga un algoritmo (pseudo lenguaje) para restaurar la siguiente imagen. Especifique claramente las etapas del algoritmo.

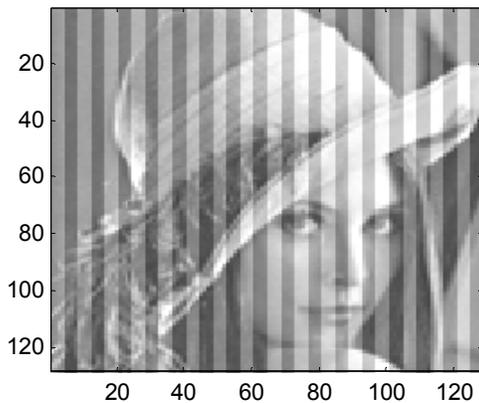
```

B=mean(A); %Promedio de columnas
C=[];
for i=1:nf
    C=[C; B]; %se expande el arreglo a matriz
end;

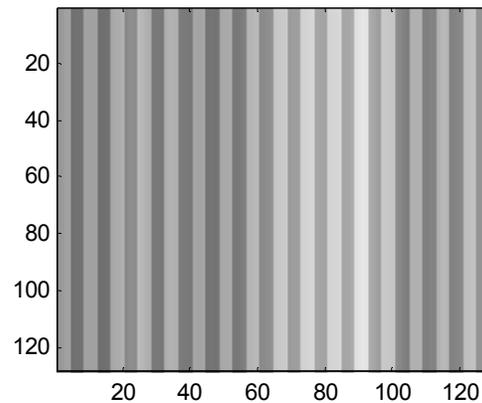
D=A-C; %se "quita" en nivel de continua
E=D+mean(mean(A)); % se restaura el valor medio
    
```



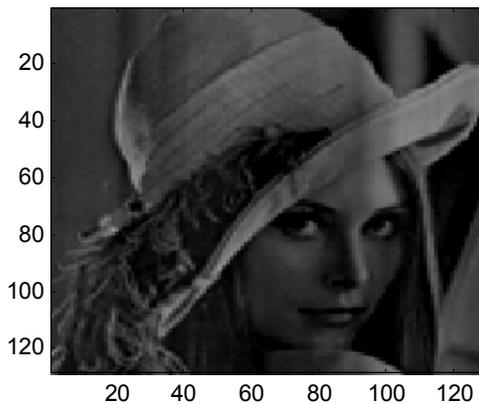
ORIGINAL



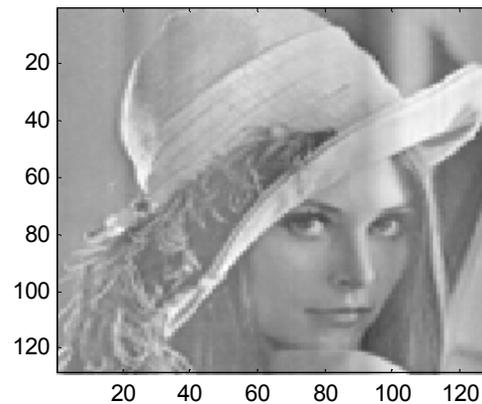
MATRIZ CON PROM. DE COLUMNAS



ORIGINAL - PROM.O DE COLUMNAS



ORIGINAL - PROM. DE COLUMNAS + PROM. ORIGINAL



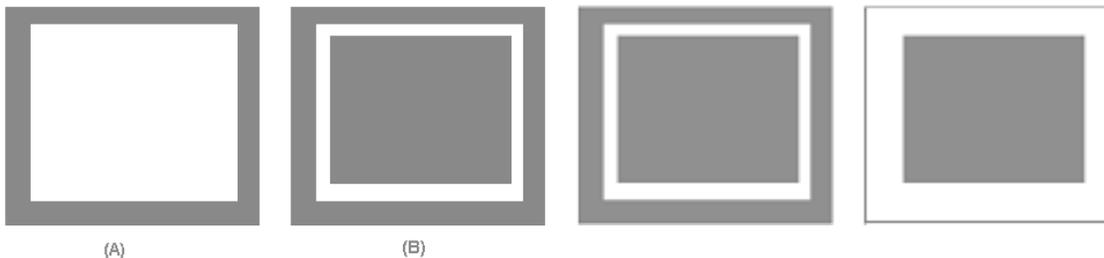
4.- (6 Ptos.) Suponga una imagen de 16x16 píxeles, que posee sólo 8 tipos de colores (o niveles de gris).  
 a) ¿cuánto pesa esta imagen en una variable tipo matriz en memoria?. b) ¿cómo se puede guardar de manera óptima los datos en disco duro? c) ¿Cuál es el porcentaje relativo del tamaño de la imagen en disco versus la imagen en memoria?. ESCRIBA EL DESARROLLO O CALCULO (Suponga que el tamaño mínimo de un píxel en memoria es 1 byte)

a) La imagen tiene un total de  $16 \times 16 = 256$  píxeles. En memoria una imagen con niveles de gris utiliza 1 byte por píxel, por lo tanto la variable tipo matriz pesa a lo menos 256 bytes.

b) Dado que la imagen sólo posee 8 niveles de gris, se puede codificar estos niveles en base a 3 bit (2 elevado a 3 corresponde a 8 niveles). Al guardar en disco duro una imagen se puede optimizar el uso de los bytes, concatenando un píxel al lado de otro cada 3 bits consecutivos. En total se requieren  $256 \times 3 = 768$  bits, lo que corresponde exactamente a 96 bytes.

c) La imagen en disco pesa 96 bytes y en memoria 256 bytes, es decir el peso en disco es el 37.5% de la imagen en memoria, lo que significa un importante nivel de "compresión sin pérdida de información".

5.- (6 Ptos.) Dada las siguientes máscaras donde el color gris representa un "1" lógico y el blanco un "0" lógico. Obtenga (dibuje) las imágenes  $C1 = A \text{ OR } B$  y  $C2 = \text{not}(A) \text{ XOR } \text{not}(B)$   
 \*XOR= ó exclusivo.



6.- (14 Ptos.) a) Programe (pseudocódigo) una función que permita determinar el histograma de una imagen  
 b) ¿Cuál es la complejidad del algoritmo?

```

a)
H: arreglo[1..256]; %Arreglo de 256 para el Histograma
A: imagen[nc,nf]; %Con niveles de 0 a 255

for f=1 to nf
  for c=1 to nc
    gris=A[c,f];
    index=gris-1;
    H[index]=H[index]+1;
  end;
end;
    
```

b) La complejidad del algoritmo depende solamente del tamaño de la imagen. Es decir la cantidad de "ciclos" que realiza el algoritmo es:

$$O(nf \cdot nc)$$

7.- (10 Ptos.) Aplique el filtro laplaciano (básico: sin diagonales y con centro -4) y obtenga una imagen de borde. (Realice *padding* de columnas y luego de filas)

IMAGEN ORIGINAL

0	5	7
0	0	5
0	0	0

PADDING DE COLUMNAS

0	0	5	7	7
0	0	0	5	5
0	0	0	0	0

PADDING DE FILAS

0	0	5	7	7
0	0	5	7	7
0	0	0	5	5
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

LAPLACIANO

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

RESULTADO DEL FILTRO

	5	-8	-4	
	0	10	-8	
	0	0	5	