



## FACULTAD DE MEDICINA

### BIOINGENIERÍA MÉDICA

#### TRATAMIENTO DE IMÁGENES MÉDICAS,

# PRÁCTICA 4. IMÁGENES EN COLOR

## REGLAS GENERALES PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Las prácticas deben ser originales; se sancionará dividiendo la calificación entre los equipos de prácticas idénticas ( $\pm 50\%$ ), incluso si son de semestres anteriores.
- Se recomienda trabajar en MATLAB ya que podrán obtener asesoría sobre el uso de comandos de este paquete. Esto no significa que no puedan usar otras herramientas, sin embargo, no estará garantizada la asesoría en estos casos.
- El desarrollo de la práctica es trabajo de casa. El día de la sesión de laboratorio sólo se revisará la práctica y deberán llegar preparados, con el reporte elaborado, impreso, y enviado.
- **REVISIÓN:**
  - Se verificará el funcionamiento de los programas, los resultados y las conclusiones que hayan obtenido con el fin de corroborar que el objetivo de la práctica se haya logrado.
  - **Tiempo de revisión:** 10 minutos por equipo máximo.
  - **Se realizará conforme a la llegada de ambos miembros del equipo.** En caso de no presentar se reducirá 1 punto de la calificación de la práctica.
  - **Al término de la revisión, el equipo debe retirarse del aula.**
- Las fechas de presentación y entrega de reportes se establecerán en cada práctica.
- Se requiere que se implemente cada parte del programa manualmente. Se utilizarán comandos de MATLAB cuando se indique o con fines de comparación.

## OBJETIVOS

- Obtener imágenes que pueden verse tridimensionales con programas diferentes a MATLAB.
- Realizar la conversión entre modelos de color y observar cómo modificaciones en uno se transfieren en otro.

## PROCEDIMIENTO

### ANAGLIFOS

Los anáglifos son imágenes de dos dimensiones capaces de provocar un efecto tridimensional cuando se ven con lentes de color diferente para cada ojo.

Hacen uso del fenómeno de síntesis de la visión binocular, y fue patentado por Louis Ducos du Hauron en 1891.

Las imágenes de anáglifo se componen de dos capas de color, una sobre otra con un ligero desplazamiento entre ellas para producir el efecto de profundidad. En general el objeto de interés está en el centro, mientras que el entorno y el fondo están movidos lateralmente en direcciones opuestas.

## CREACIÓN DEL ANÁGLIFO

Se requieren dos fotos, tomadas en el mismo momento para mantener iguales las condiciones de luz y escenografía. Se centrará un objeto en la lejanía para la primera fotografía, y se moverá lateralmente la cámara entre 3 y 5 cm para la segunda fotografía.

Para realizar el montaje de las fotografías, puede utilizarse alguno de los siguientes programas:

1. Anaglyph Maker ([http://www.stereoeye.jp/software/index\\_e.html](http://www.stereoeye.jp/software/index_e.html))

Las fotos deben ser tomadas con filtros de forma que sólo capten un aparte de la luz recibida tomando como base que la luz se emite en tres colores, rojo, verde y azul.

Si no se dispone de estos filtros, se puede usar retoque fotográfico en Adobe Photoshop o GIMP.

2. Adobe Photoshop o GIMP (<http://www.gimp.org/downloads/>)

Es posible utilizar únicamente alguno de estos programas si no se pueden obtener las fotografías filtradas desde la adquisición, o para realizar todo el montaje.

El procedimiento descrito a continuación variará dependiendo del programa y la versión que se utilice, pero indica las pautas generales.

- 2.1. Abrir las imágenes adquiridas para designar la izquierda y derecha.
- 2.2. Seleccionar la primera imagen (cualquiera de las dos) haciendo clic sobre la misma, y luego ir a Selección > Todo (o Ctrl+A), luego Edición > Copiar (o Ctrl+C).
- 2.3. Ahora ir a Archivo > Nuevo... (o Ctrl+N).
- 2.4. El nuevo documento tendrá por defecto las dimensiones correctas, así que clic Enter, y finalmente ir a Edición > Pegar (o Ctrl+V). La imagen será pegada como una nueva capa.
- 2.5. Se deberá identificar a esta capa como izquierda o derecha. Para esto ir a Ventana > Capas. Se despliega el menú correspondiente. Con el botón derecho del ratón hacer clic sobre la capa y luego ir a "Propiedades de capa...", y escribir "Izquierda" o "Derecha" según corresponda.
- 2.6. Repetir estos pasos para la segunda imagen (copiar en el nuevo documento creado anteriormente).
- 2.7. Llegado a este punto, debería tenerse una imagen o documento de tres capas, llamadas "Izquierda", "Derecha", y "Fondo".
- 2.8. El próximo paso es alinear adecuadamente a las capas. Para hacer esto, seleccionar la capa superior haciendo clic sobre el nombre de la misma. Introducir el valor 50 en el cuadro de texto "Opacidad".
- 2.9. Deben verse ahora a las dos capas a la misma vez. Elegir algún objeto en las cercanías del centro de la imagen. Este objeto, que se ve borroso (al igual que toda la imagen), servirá para alinear a las dos capas.
- 2.10. Con la herramienta "Mover" de la barra de herramientas, mover la capa superior hasta que el objeto seleccionado se vea lo más nítido posible (tal vez esta operación resulte más fácil realizarla si se amplía la zona del objeto con la herramienta "Zoom").
- 2.11. Después de alinear a las capas, volver a fijar la Opacidad de la capa superior al 100%.
- 2.12. El próximo paso es adecuar los colores de ambas capas. Seleccionar la capa derecha haciendo clic sobre el nombre de la misma. Necesita poner a "cero" la componente R (Red, Roja) de cada píxel de esta capa.
- 2.13. Entonces, vaya a Imagen > Ajustes > Niveles... (o Ctrl+L). Se abrirá la ventana "Niveles"; en la misma, despliegue el menú "Canal", y seleccione Roja (o Ctrl+1).
- 2.14. En la opción "Niveles de salida", hay un cuadro de texto donde aparece el número "255", cambiarlo por "0", y clic en el botón OK. Esto debería cambiar la capa a un color verde-azul (cyan).
- 2.15. Seleccionar la capa izquierda, haciendo clic sobre el nombre de la misma. En esta capa se necesitan eliminar las componentes G (Green, Verde) y B (Blue, Azul) de todos los píxeles. Realizar estas acciones:



- 2.16. Ir a Imagen > Ajustes > Niveles... (o Ctrl+L). Se abrirá la ventana “Niveles”; en la misma, desplegar el menú “Canal”, y seleccionar Verde (o Ctrl+2). En la opción “Niveles de salida”, hay un cuadro de texto donde aparece el número “255”, cambiarlo por “0”, y clic en el botón OK.
- 2.17. Ir a Imagen > Ajustes > Niveles... (o Ctrl+L). Se abrirá la ventana “Niveles”; en la misma, desplegar el menú “Canal”, y seleccionar Azul (o Ctrl+3). En la opción “Niveles de salida”, hay un cuadro de texto donde aparece el número “255”, cambiarlo por “0”, y clic en el botón OK.
- 2.18. Seleccionar la capa superior (izquierda o derecha) y cambiar el modo de fusión de la capa, de “Normal” a “Trama”:
- 2.19. El anáglifo recién terminado presenta unos bordes color cyan (también pueden ser rojos); para eliminarlos, puede emplearse la herramienta “Recortar” de la barra de herramientas y seleccionar con ella una región de la imagen que no los incluya (clic Enter). Una vez realizada esta acción, guardar el anáglifo en el formato .jpg, .png, .gif, etc.

---

#### RGB A CMY Y DE VUELTA

1. Convertir la imagen flowers1.ppm de modelo RGB al modelo CMY, de acuerdo a las ecuaciones vistas en clase.
  - a. Desplegar las tres capas de color CMY.
2. Guardar las tres capas CMY como imágenes.
3. Convertir la imagen CMY de regreso al modelo RGB.

---

#### RGB A HSI Y DE VUELTA

1. Desplegar la imagen flowers1.ppm y sus tres capas de color RGB.
2. Convertir la imagen de modelo RGB al modelo HSI, de acuerdo a las ecuaciones vistas en clase.
  - a. Desplegar las tres capas de color HSI.
3. Una vez obtenida la nueva imagen en HSI, tomar únicamente la banda de intensidad (I), y aplicarle una ecualización para mejorar el contraste.
  - a. Es posible utilizar el comando `histeq`.
4. Convertir la imagen HSI con la banda I ecualizada ( $I_{ec}$ ) de regreso al modelo RGB.
  - a. Desplegar las tres nuevas capas de color RGB.
5. Guardar la imagen resultado de la conversión  $HSI_{ec} \rightarrow RGB$ .

---

#### FECHAS

**Revisión y entrega de reporte impreso:** 13 DE MARZO, 2017

- El reporte puede estar impreso en hojas recicladas, por los dos lados, en cualquier tipo de papel.

- Atención en el estilo de las referencias
- Incluir las comparaciones que se mencionan a lo largo de la práctica

**Enviar por correo antes de la revisión:**

- Reporte formato IEEE completo.
  - Incluir conclusiones acerca de lo observado durante la elaboración de ambas partes de la práctica
  - Comparar los cambios entre capas RGB antes y después de la ecualización de I, y el resultado de  $HSI_{ec} \rightarrow RGB$  con la original.
  - Incluir el código como Apéndice.
- Programas .m, comentados detalladamente para cada punto
- Imágenes necesarias para probar los programas
- Archivo readme.txt que contenga:
  - Datos de la práctica y de los autores
  - Descripción del programa
  - Instrucciones de uso