



Artículo original

Manipulación De La Imagen Digital En Medicina. Conceptos Básicos Para Médicos.

Manipulation Of The Digital Image In Medicine. Basics Concepts For Doctors.

*Reyna Rolando

* Departamento de Radiología, Hospital Santo Tomas, Panamá.

Palabras claves:

TIFF, JPG, pixel, DICOM

Keywords:

TIFF, JPG, pixel, DICOM

Correspondencia a:

Dr. Rolando Reyna

Correo electrónico:

rolando0572@gmail.com

El autor informa no tener conflicto de intereses en la publicación de este trabajo.

Resumen

Las imágenes digitales en medicina son importantes hoy en día por su uso en diferentes campos. La manipulación de imágenes juega un importante rol en las presentaciones.

Las funciones más importantes para obtener imágenes son el tamaño, resolución y color. Resoluciones de 300 ppp y 72 ppp deben ser usadas para publicaciones y presentaciones por computadoras, respectivamente. La imagen debe ser salvada en formato TIFF la cual es un tipo de archivo que no comprime imágenes.

El formato JPG comprime el tamaño de la imagen pero reduce su calidad. El formato JPG es una buena opción si se necesita, como en Internet o una presentación de PowerPoint.

Abstract

The digital images in medicine are very important today in different fields. Digital manipulation of images plays a key role in development of multimedia presentations.

The most important functions for properly scanning images are size, resolution, and color. Resolutions of 300 ppi and 72 ppi should be used for print publication and computer presentations, respectively. The scanned image should be saved as a TIFF, which is an uncompressed file. The Joint Photographic Experts Group (JPEG) format compresses the size of the image file but also reduces image quality.

The JPEG format is a good choice if a small file size is needed, such as in Web and PowerPoint presentations.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las imágenes digitales han remplazado los métodos conocidos de almacenar imágenes convencionales (radiografías, diapositivas, imágenes diagnósticas, imágenes para publicaciones) y las presentaciones médicas en seminarios o docencia médica las cuales son en diapositivas digitales. El objetivo de este trabajo es centrarnos en conceptos básicos para la manipulación de imágenes digitales para profesionales de la salud y que sirva de ayuda para una excelente presentación en PowerPoint, póster, revista o Internet

La Imagen Digital

Es importante conocer ciertos aspectos técnicos sobre la imagen digital, la cual está compuesta por unos elementos llamados píxeles. La palabra píxel se deriva

de dos palabras en inglés: "picture element", que en español significa "elemento de imagen"; como tal, es lo que utilizan las computadoras para representar imágenes en la pantalla del monitor [1].

Dicho de otra forma, un píxel es la mínima información sobre una imagen que la computadora puede mostrar (Ver figura. 1). Cuando la cantidad de píxeles (o puntos) es escasa, la imagen representada es pobre en detalle, incluso es posible detectar irregularidades en los contornos de la misma.

Conforme se va aumentando la cantidad de píxeles utilizados para construir una misma imagen, esta va ganando en detalle.

En el caso de bordes, las irregularidades mencionadas se van corrigiendo hasta que prácticamente desa-

parecen. A esa variación en la cantidad de información sobre la imagen se le denomina "resolución".

La cantidad de píxeles usados para formar la imagen va de la mano con el peso en bytes de la misma. Otro factor que también afecta al peso es la cantidad de información que respalda a cada píxel (entre más información más colores puede tener un píxel) este otro punto se conoce como "profundidad de color". Un mega píxel es 1.048.576 píxeles, usualmente se utiliza para expresar la resolución de cámaras digitales. La cantidad de mega píxel que tenga una cámara digital define el tamaño de ésta.

Actualmente, los profesionales de la salud que queremos hacer una presentación en powerpoint, póster o publicar un artículo sobre un caso clínico podemos obtener las imágenes tomadas de una cámara digital o de un sistema PACS (Picture archiving and communications systems) o escáner. El Sistema PACS permite recibir imágenes desde cualquier dispositivo como resonancia magnética, tomografía, ultrasonido, medicina nuclear, rayos x, etc. Las imágenes son guardadas en formato DICOM. Hoy en día es ampliamente aceptado por la mayoría de los fabricantes de equipo generadores de imágenes médicas el estándar DICOM (Del inglés, Digital Imaging and Communication in Medicine), como norma para la comunicación y transferencia digital de imágenes radiológicas e información.

Las cámaras digitales o teléfonos con cámaras digitales son muchas en el mercado y puede ser confuso conocer cual es la adecuada. Hay ciertos puntos que debe tener una cámara digital para que sirva a nuestro propósito.

Veamos:

El primero, es que la cámara debe tener como mínimo una resolución de tres o más mega píxeles, que es necesaria para una óptima imagen médica, la cual puede ser una foto de un paciente o una radiografía. Segundo, debe tener en el menú de la cámara el Picture effect (efectos de película) que sirva para tomar las fotos en blanco y negro, que es una escala de grises en la cual tomamos la radiografía.

Si no cambiamos a blanco y negro en la cámara, la radiografía saldrá azul si la cámara está en fotografía automática y no es adecuado para una presentación. Las radiografías cuando se toman de una cámara digital tienen que ser exactamente igual como la original (Ver figuras 2 y 3).

Si tomamos la imagen de un sistema PACS no hay que hacer cambios en el color sino en otros parámetros que comentaremos posteriormente.

Formatos De Imagen

Existen varios formatos de imagen digital, los cuales tienen sus características propias y sus indicaciones. El formato BMP (bitmap) es el formato más común para las aplicaciones de Windows y el mismo ambiente de

Figura 1. Imagen de una representación de los píxeles.

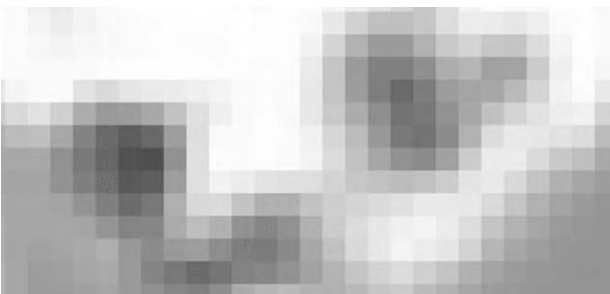


Figura 2. Placa de tórax tomada con cámara digital sin poner el efecto en blanco y negro. Se observa de otro color que no es el típico blanco y negro de una radiografía.



Figura 3. La misma Placa de tórax tomada con cámara digital pero ahora con el efecto en blanco y negro activado de la cámara. La imagen es exactamente igual a la radiografía con los tonos de gris



Windows. Este tipo de archivo puede comprimirse sin pérdida de datos, pero no es adecuado para impresión debido a que son fotos muy pesadas y no tienen la capacidad de guardar la información de color de una foto.

Tabla 1. Características de los Formatos de Imagen

| Características | Comprime | Impresión | Uso |
|-----------------|----------|---------------|-----------------------|
| JPG | Sí | Fotos caseras | Diapositivas, web |
| BMP | No | No | Web |
| TIFF | No | Sí | Impresión profesional |

Tabla 2. Parámetros para Uso de Imágenes

| Uso | Resolución (ppp) | Formato | Modo Color |
|-------------|------------------|---------|------------|
| Power Point | 72 - 96 | JPG | RGB |
| Web | 72 | JPG/BMP | RGB |
| Póster | 300 | TIFF | CMYK |
| Revista | 300 | TIFF | CMYK |

Tabla 3. Usos de los Modos de Color

| Modos de Color | Uso |
|------------------|--|
| RGB | Monitor, fotos, web |
| Escala de grises | Monitor, fotos, web, diapositivas, impresión |
| CMYK | Impresión |

El formato JPEG o JPG toma su nombre de la asociación de expertos en fotografía que lo creó (Joint Photographic Experts Group). De todos los formatos existentes, este es el que maneja con mayor eficacia la compresión al salvar las imágenes a disco.

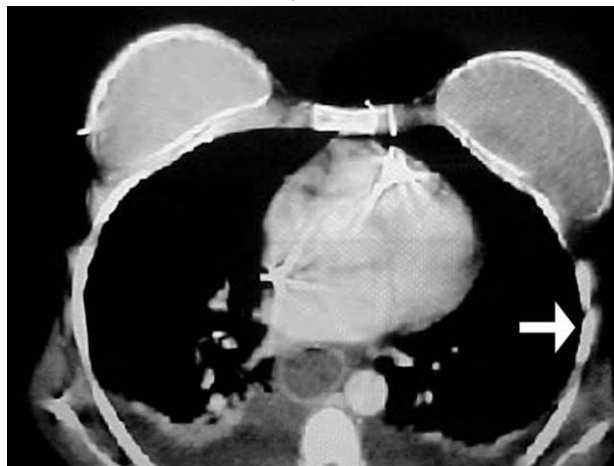
JPEG usa un algoritmo de compresión de los llamados lossy, es decir, con pérdida de datos. Esto significa que parte de los datos que definen la imagen son sacrificados con tal de ahorrar el mayor espacio de disco posible. Las cámaras digitales utilizan este formato para almacenar.

Podemos usar JPG para PowerPoint, fotos caseras o subir fotos a Internet que no sean pesadas y que se puedan cargar rápido en la página Web. JPG no es adecuado para póster o impresión debido a que al manipularlas se comprimen y pierden resolución.

Cada vez que se salva la imagen trabajada en JPG una y otra vez, se va degradando la calidad de la misma. JPG se podría utilizar si se trabajan con una alta resolución pero puede tener el riesgo de quedar distorsionada la imagen.

El formato TIFF (Tag Image File Format) fue desarrollado para servir como un medio de transferencia entre los ambientes de Macintosh y PC. Este tipo de formato no se comprime al manipularlo por lo que es el adecuado para el manejo e impresión de imágenes digitales y es

Figura 4. Imagen de una tomografía computada de un derrame pleural con prótesis mamarias calcificadas la cual pasó de una resolución de 96 a 300 PPP. Se observa como la imagen ha perdido nitidez y distorsionada sobre todo en las costillas, flecha blanca.



soportado por muchos programas de imagen. El formato TIFF guarda la información exacta del color (ver tabla 1).

Tamaño, Resolución Y Modos De Color

Estas son funciones básicas que todo usuario debe conocer adecuadamente.

El tamaño se refiere a las dimensiones físicas de la imagen, ya sea que esta se mida en centímetros, pulgadas o píxeles. La resolución de la imagen es la cantidad de píxeles por unidad de medida por ejemplo; píxel por pulgada (ppp) o puntos por pulgada (dpi, del inglés dots per inch).

Asumiendo que el número de píxeles por unidad de medida se mantiene constante en una imagen, al aumentar el tamaño de la imagen disminuye su resolución y viceversa. De la misma forma, al aumentar la resolución de una imagen (o sea, el número de píxel por unidad de medida) el tamaño de la imagen se reduce, ya que será necesaria una menor superficie para acomodar el mismo número de píxeles.

Una imagen con una alta resolución contiene más píxel por pulgada que una con baja resolución. Incrementar la resolución de una imagen que ha sido obtenida a baja resolución no mejorará la calidad (Ver figura 4). Una resolución de 300 ppp debe ser usada para impresión.

Este parámetro es el recomendado por la Radiological Society of North America (www.rsna.org) y en la gran mayoría de revistas para la publicación de imágenes radiológicas en revistas médicas [1,5,6]. Si es una presentación en monitor, power point o en página web debe ser utilizado de 72 a 96 ppp (ver tabla 2). Power point por default tiene una resolución de 96.

La resolución y dimensiones de la imagen determinan el tamaño del archivo y calidad de la imagen mostrada o impresa [4].

Figura 5. Captura de pantalla del menú de ajustes de imagen de Photoshop cuando se requiere cambiar el modo de color a CMYK

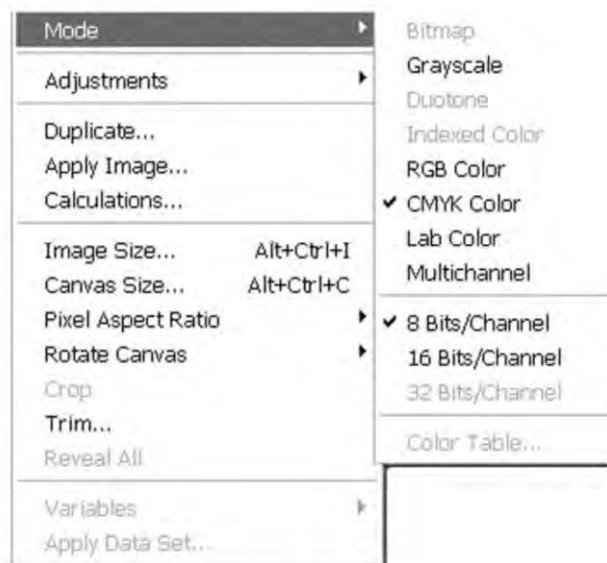
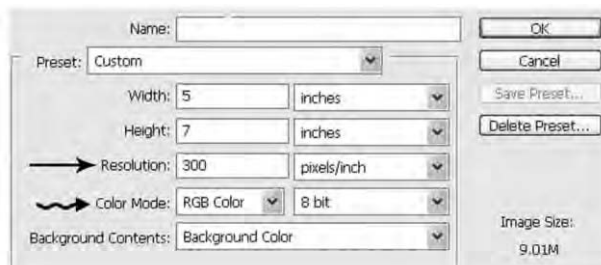


Figura 6. Captura de pantalla del menú de Photoshop para cambiar la resolución (flecha negra recta) y modo de color (flecha negra ondulada)



Los modos de color están formados de canales y permiten salvar una imagen en un específico modo de color o en escala de grises. Para imágenes en color tenemos el modo RGB (red, green, blue) y el CMYK (cyan, magenta, yellow, black). Las cámaras digitales y escáneres salvan las fotos en modo RGB. Para impresión profesional o médica el modo recomendado debe ser CMYK [1].

Si usamos cámara digital y ponemos el picture effect en blanco negro, la imagen es salvada en RGB. Hay que transformar la foto en escala de grises que es el modo en el cual debe estar la imagen tomada de las radiografías que queremos publicar.

Un error frecuente es tomar la foto de una radiografía a color la cual saldrá azul y después pasarla a escala de grises, esta conversión de RGB en color a escala de grises reduce el tamaño del archivo en un 60% [3], por lo que debemos tomar la foto de una radiografía utilizando el picture effect de la cámara digital en blanco y negro

para no pasar de una imagen en azul a escala de grises (Ver tabla 3).

Manipulación De Imágenes

Una vez que tomamos nuestra foto o imagen y la pasamos a la computadora y tenemos los parámetros fotográficos adecuados, ahora tenemos que "arreglar" nuestra imagen.

Existen numerosos programas en el mercado actualmente que nos ayudan a mejorar nuestra imagen y adecuarla a nuestros requerimientos y que nos sirva para presentación o publicación.

El programa adecuado es aquel con el que podamos por lo menos tener a nuestra disposición cambiar los modos de color de RGB a escala de grises, etc., cambiar la resolución (Ver figuras 5 y 6), cambiar el formato de la imagen (JPG a TIFF) y agregar objetos como flechas o letras [6]. Además que podamos darle contraste y brillo a nuestra imagen [3].

Los programas de imagen más utilizados que tienen estos parámetros son Photoshop (Adobe Systems, California, USA) y Corel Draw (Corel Corporation, Canadá). Aunque hay otros, debemos recurrir a los que tengan estas características para poder tener la mejor manipulación posible sin perder calidad. Actualmente existe un programa gratis llamado GIMP que es similar al Photoshop. Es un programa de edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits, tanto dibujos como fotografías. Es un programa libre y gratuito. Forma parte del proyecto GNU y está disponible bajo la Licencia pública general de GNU y GNU Lesser General Public License [7,8]. Solomon en su artículo describe los conceptos básicos para usarlo [7]. Puede bajarse gratis de la página web, <https://www.gimp.org/> y tiene una interfaz en diferentes idiomas.

Una vez tomada la imagen ya sea por cámara digital o sistema PACS se procede a editar la imagen con cualquier programa ya antes mencionado.

Pasos Para Edición De Una Imagen

El primer paso es tomar la imagen que viene en JPG y pasar a escala de grises, después pasar a formato TIFF y hacer los cambios a la imagen o agregar lo que queramos en nuestra imagen y salvarla. Si queremos adicionar o darle más brillo o algún otro parámetro, podemos trabajar con seguridad la imagen ya que el formato TIFF nos permite modificarla sin deteriorar la calidad de la misma [2].

Después de nuestras modificaciones se procede a poner la resolución dependiendo de lo que vamos a presentar (diapositiva, póster, etc.) y al final el tamaño de la imagen si se va a imprimir y el modo de color (Ver tabla 4).

En algunos sistemas de tele radiología se pueden descargar las imágenes en JPG directamente y dependiendo del uso se realizan los cambios.

Generalmente esta imagen puede usarse directamente para presentaciones en power point o publicación en web ya que viene con una resolución de 96 dpi. Si es un uso de publicación entonces se trabaja en la imagen.

El artículo de la Dra. Levine [6] muestra de una forma sencilla y practica como hacer estas manipulaciones de imagen y contiene videos tutoriales.

CONCLUSIONES

La tecnología ha permitido que hoy en día la calidad de publicación de imágenes médicas sea mejor y más fácil que hace algunos años atrás. Conociendo un poco la manipulación de las mismas con los programas de imágenes que existen en la actualidad, se puede editar una imagen de un caso médico para presentarlo en una diapositiva o revista a nuestro gusto.

Conocer la forma como se trata una imagen, el uso adecuado de la resolución y otros factores que afectan la calidad de imagen, nos ayuda a una excelente presentación de nuestro caso a tratar. referencias

REFERENCIAS

- [1] Corl FM, Garland MR, Lawler LP, Fishman EK. A five-step approach to digital image manipulation for the radiologist. *Radiographic* 2002; 22:981-992
- [2] Caruso Ronald, Postel Gregory. Image editing with Adobe Photoshop 6.0. *Radio graphics* 2002; 22:993-1002.
- [3] Taylor George. Photoshop for Radiologist. *AJR* 2002; 179:1411-1413
- [4] Nieves de Lucas García, Luis Bueno Domínguez. Cómo hacer un póster. *Revista Electrónica de Medicina Intensiva*. Artículo nº A16. Vol. 4 nº 4, abril 2004. <http://remi.uninet.edu/2004/04/REMIA016.htm>
- [5] Nieves de Lucas García, Luis Bueno Domínguez. Cómo hacer un póster (segunda parte). *Revista Electrónica de Medicina Intensiva*. Artículo nº A17. Vol. 4 nº 4, abril 2004. <http://remi.uninet.edu/2004/04/REMIA017.htm>
- [6] Levine, Deborah. How to Obtain Images from Picture Archiving and Communication Systems and Ready Them for Publication. *Radiology* 2010; 257:603–608
- [7] Solomon, Robert. Free and Open Source Software for the Manipulation of Digital Images. *AJR* 2009; 192:W330–W334
- [8] <https://www.gimp.org/>