

Optimización de imágenes bidimensionales, ¿cosas del pasado?

¹Elibeth Aguilar
²Patricia Restrepo

Correspondencia

Elibeth Aguilar
Elibethaguilar@gmail.com

¹LATAM ultrasound clinical education department.
²Clínica Las Américas AUNA, Medellín, Colombia.

Enviado: 07/06/2022
Aceptado: 08/06/2022
En línea: 30/08/2022

Citar como: Aguilar E., Restrepo P. Optimización de imágenes bidimensionales ¿Cosas del pasado? RETIC. 2022 (agosto); 5 (2): 62-65. doi: 10.37615/retic.v5n2a14.

Cite this as: Aguilar E., Restrepo P. Optimization of two dimensional images, Past issues? RETIC. 2022 (August); 5 (2): 62-65. doi: 10.37615/retic.v5n2a14.

Palabras clave

- ▷ Imagen bidimensional (2D)
- ▷ Botonería.
- ▷ Inteligencia Artificial (IA)
- ▷ Optimización 2D.

Keywords

- ▷ Two dimensional image (2D).
- ▷ Controls.
- ▷ Artificial Intelligence (AI).
- ▷ 2D Optimization.

RESUMEN

Se describe la importancia de algunos de los controles del equipo de ultrasonido y su impacto en la optimización de la imagen bidimensional (2D). Se discute la intervención de la inteligencia artificial (IA) en este aspecto.

ABSTRACT

Description of image controls in ultrasound machines for optimization of Two dimensional images. Discussion about Artificial Intelligence in this issue.

Introducción

Todo Sonografista cardiovascular no médico (SCVNM) debe tener un conocimiento amplio de los principios básicos de la física del sonido, y de su importancia al realizar el estudio sonográfico, porque de eso depende la calidad de las imágenes que obtienen. Si bien la IA está avanzando a pasos agigantados, actualmente su intervención en los controles de optimización es un tema sujeto a debate. ¿Cuáles controles seguirán siendo operador-dependiente?, o ¿será cosa del pasado la optimización de la imagen 2D?

Optimización 2D Básica

Al momento de optimizar una imagen 2D el usuario transitará por dos caminos: El camino de los controles de sensibilidad o el camino de los controles de resolución (Tablas 1, 2 y 3).

Estamos convencidos que todo SCVNM debería de tener como objetivo generar una imagen que sea lo más realista y estética posible, que sea representativa de la anatomía y haga una contribución clínica significativa, para ello necesita entender la física del ultrasonido (US) y obtener un conocimiento de la función representada por cada comando o botón del equipo. Los contro-

les 2D que vamos a mencionar a continuación deben modificarse con cierta frecuencia y con cada paciente, fundamentalmente en el corazón, que es un órgano en constante movimiento al que abordaremos desde diferentes accesos (Figuras 1-9).

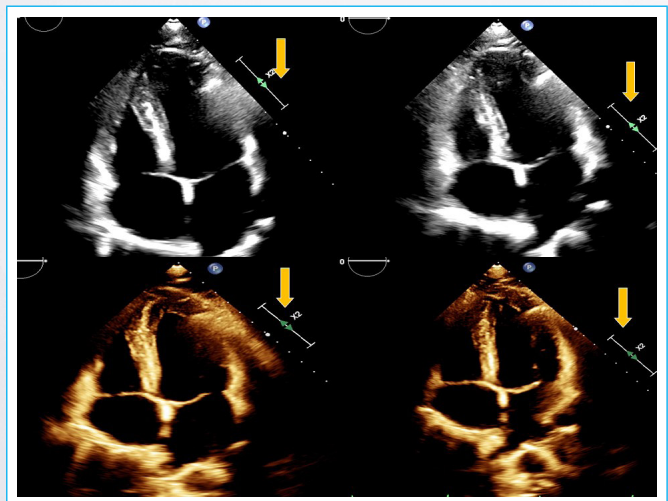


Figura 1. Movimiento focal para imagen 2D representada en escala de grises y en cromas.

Algunos controles de optimización bidimensional (2D)		
	Botón	Importancia en la calidad 2D
Controles de sensibilidad	Ganancia. General y por sector TGC	Si es excesiva o inadecuada perdemos límites de los tejidos e información. Ella se considera un cambio aplicado para toda la imagen ya que realiza una amplificación de los ecos que entran al receptor en todas las profundidades. Sea general o por profundidad (TGC), es necesario controlarla por paciente.
	Filtro	Configura el umbral que elimina el ruido de fondo (producto de los artefactos que ocurren en el viaje del sonido). Este control mejora el contraste de la imagen según el paciente.
	Rango dinámico	Permite el ingreso de ecos que es mostrado en la pantalla, según como deseamos que nos muestre la intensidad de estos ecos en tonos de gris. Un rango muy amplio mostrará más tonos de gris y una imagen general más suave, un rango menos amplio mostrará menos grises y una imagen más contrastada. en algunos equipos este control es compresión.
	Escala de grises	Porque las estructuras corporales están formadas por distintos tejidos, lo que da lugar a múltiples interfaces que digitalmente se pueden leer en escala de grises (mapeados como curvas). A partir de este control logramos identificar los elementos orgánicos que mejor transmiten los ultrasonidos (como el agua) de los tejidos muy celulares o fibrosos que debido al mayor número de interfaces presentes en ellos tienen más grises.

Tabla 1. Algunos controles de sensibilidad para la optimización 2D. Estos controles se mueven frecuentemente.

Algunos controles de optimización bidimensional (2D)		
	Control	Importancia en la calidad 2D
Controles de resolución	Resolución lateral. Foco	La posición focal le dice al ultrasonido la profundidad a la que desea obtener la resolución más alta. Por medio de este control el equipo tendrá la capacidad de resolver dos reflectores adyacentes lateralmente (perpendicular al rayo). A menor la distancia entre dos puntos que una máquina pueda resolver, mejor será la resolución.
	Resolución axial. Frecuencia	Ajustarlo permite aumentar la resolución a expensas de la penetración, o aumentar la penetración a expensas de la resolución. Un pequeño ajuste puede ayudar con la disminución de la reverberación, los artefactos, y mejorar la resolución de contraste y si usamos la modalidad de frecuencia armónica enviaremos y recibiremos señales en dos frecuencias de ultrasonido diferentes.
	Resolución temporal. Velocidad de Cuadros (VDC)	Mide cuán rápido se actualizan las imágenes en la pantalla. La VDC se mide en cuadros por segundo o número de fotogramas por segundo (FPS: frame per second de las siglas en inglés). Si la velocidad de fotogramas es demasiado lenta, el aspecto de la imagen será desigual, así que vamos a necesitar VDC altas para estructuras que se mueven rápidamente como el corazón.

Tabla 2. Algunos controles de resolución para la optimización 2D. Estos controles se mueven frecuentemente.

Algunos controles de optimización bidimensional		
	Botón	Importancia en la calidad de imagen bidimensional
Otros controles de optimización bidimensional (2D)	Profundidad	La resolución se mejora a poca profundidad; por eso se debe de ajustar ya que puede proporcionar buenas propiedades de enfoque. El segmento objetivo debe estar en el centro de la ecografía porque no solo tiene la mejor resolución, sino que también revela las otras estructuras anatómicas circunvecinas.
	Persistencia	Es un control controversial que realiza un promedio de fotogramas a lo largo del tiempo y los usa para producir la imagen. Los números más altos producen imágenes más suaves, los números más bajos producen imágenes más nítidas y/o contrastadas.
	Suavizado	Realiza un promedio de píxeles por cuadro para producir la imagen, los números más altos producen una imagen más suave, los números más bajos producen una imagen más nítida y rápida.
	Zoom	Es un control muy útil diferente a la profundidad ya que sólo magnifica el área de interés.
	Ajuste del Sector	Útil para adaptarse al objetivo específico (diferente al zoom o a la profundidad). Este control sólo permite enfocar el ojo en una estructura de interés, lo cual brinda algunas ventajas como aumentar la velocidad de fotogramas.

Tabla 3. Controles de optimización varios.

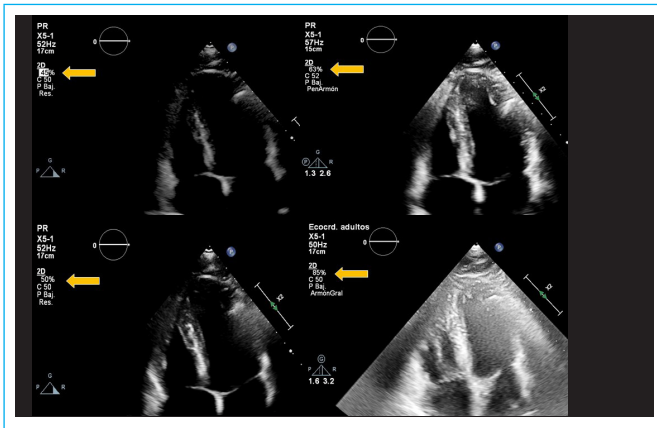


Figura 2. Diferentes grados de ganancias generales.

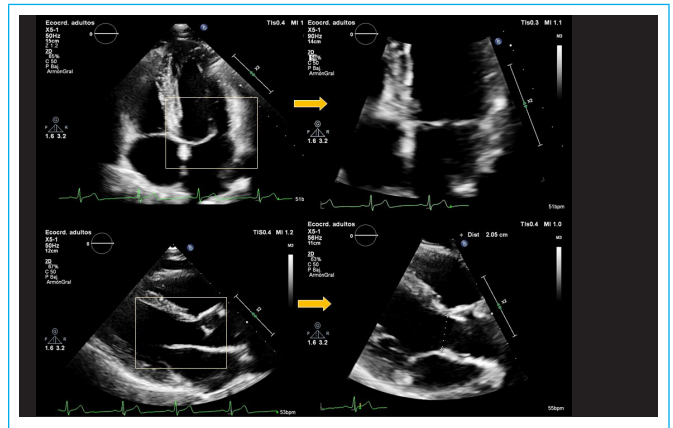


Figura 5. Diversos factores de zoom.

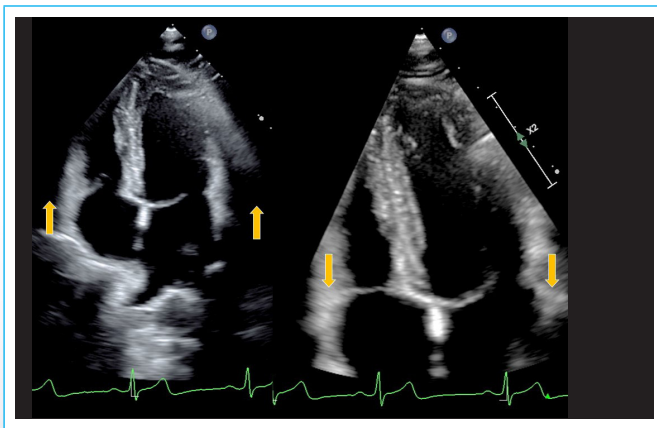


Figura 3. Uso de la profundidad, ya sea alejando o acercando la imagen por completo.

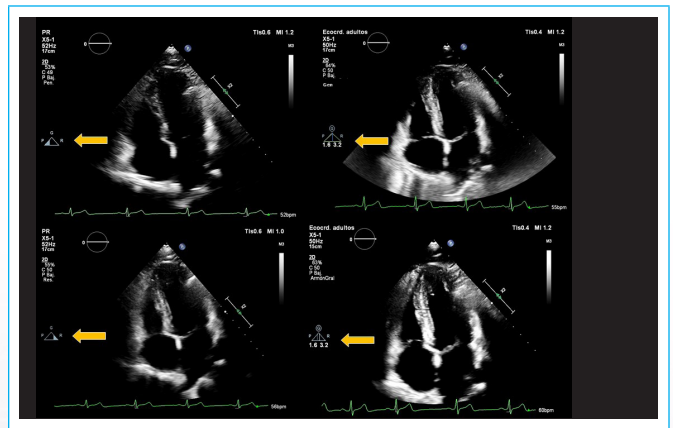


Figura 6. Movimiento de la perilla de la frecuencia con su representación gráfica en algunos equipos.

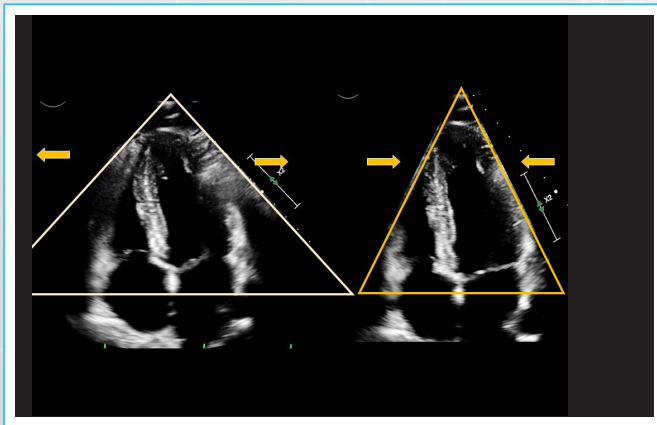


Figura 4. Ajuste del sector, dependiendo hacia donde movemos la perilla en el equipo.

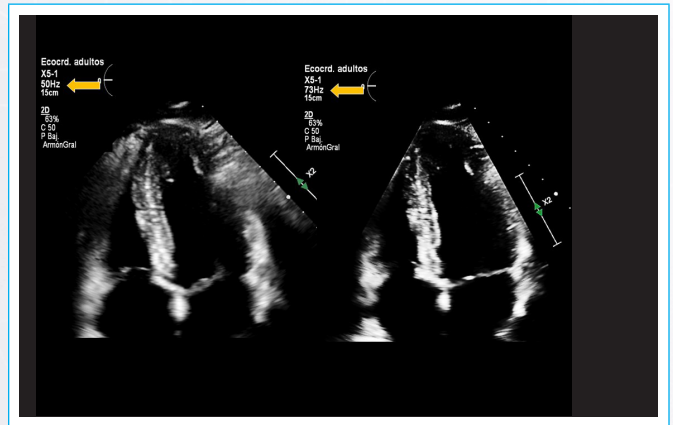


Figura 7. Aumento de la tasa de cuadros de la imagen (frame rate).

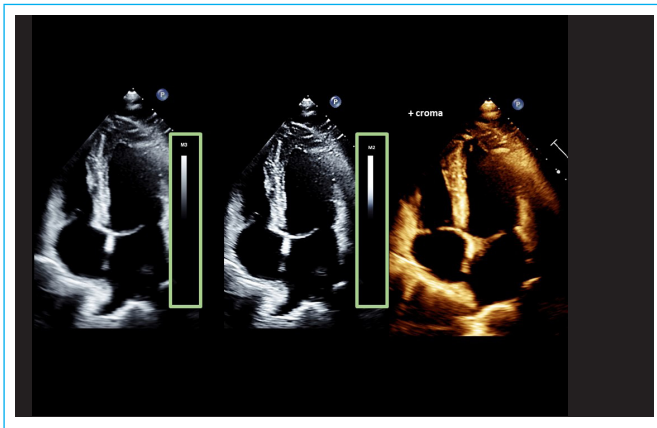


Figura 8. Diversos mapas de grises junto a la representación de la imagen en croma.

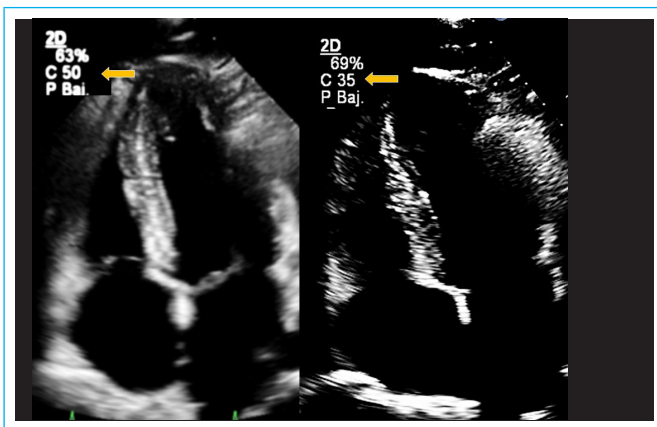


Figura 9. Modificación del rango dinámico a fin de obtener imágenes más suaves o contrastadas.

¿IA para optimización 2D?

El uso de IA está creciendo de manera exponencial y a nivel de US está teniendo un gran impacto. Actualmente vemos programas de IA con paquetes de medición automatizados, los cuales han logrado que la adquisición y el análisis

de las imágenes sean más sencillos, sobre todo, para los operadores con menos experiencia, disminuyendo así la variabilidad inter e intra-observador. La IA optimiza la experiencia clínica sin dudas.

Al día de hoy, para el perfeccionamiento de imágenes 2D, sólo vemos algoritmos solitarios que hacen una optimización automática o ecualización de tejidos; con solo comprimir pocos botones se brindan ajustes pre-establecidos, haciendo un procesamiento adaptativo de la imagen en tiempo real, modificando automáticamente la profundidad, el rango dinámico y hasta el enfoque; a partir de imágenes de referencia en tiempo real o con la identificación de los ecos fuertes o débiles, evaluando la imagen píxel por píxel e intentando identificar el tejido para luego proceder a eliminar el ruido.

Estos controles proporcionan una imagen más suave y limpia y una aproximación a la imagen ideal, aunque, al no estar “entrenados”, no aprenden ni realizan predicciones de la misma, es por eso que no podemos decir que formen parte de la IA.

Ideas para recordar

- Si bien la IA está orientada a mejorar la caracterización y predicción de imágenes diagnósticas en diferentes patologías, es una herramienta sofisticada que ayuda a la correcta optimización de las imágenes en 2D.
- Como herramienta, la IA guiará la optimización de imágenes, por lo que se requiere de SCVNM entrenados en su utilización, y calificados, que obtengan imágenes de alta calidad.
- Creemos que, como consecuencia de su utilización, los SCVNM no serán prescindibles, por el contrario, serán más eficientes.

Bibliografía

1. Bean BA and Oss KA. Echocardiography Review. Pasadena, CA: Appleton Davies, Inc.; 1990.
2. Gandhi S, Mosleh W, Shen J and Chow CM. Automation, machine learning, and artificial intelligence in echocardiography: A brave new world. Echocardiography. 2018; 9:1402-1418. (Disponible en: Automation, machine learning, and artificial intelligence in echocardiography: A brave new world - Gandhi - 2018 - Echocardiography - Wiley Online Library).
3. Miele FR. Ultrasound Physics and Instrumentation, Vol. 1. Forney, TX: Miele Enterprises, Inc; 2006.