

MÓDULO 1: TEMA 4: REPRESENTACIÓN DE LA IMAGEN POR ULTRASONIDOS

La imagen del ultrasonido se representa en lo que llamamos modos de imagen. Estos modos es la traducción de diferentes intensidades del eco recibido y distancias (calculadas por el tiempo entre la emisión de un ultrasonido y la recepción de su eco). Los modos que debemos conocer son los siguientes:

Modo A:

La primera imagen por ultrasonidos que se obtuvo era una mera representación de puntos en un eje, en el que se representaba tanto la intensidad o amplitud del eco, como la distancia o profundidad. Para obtener esta imagen, se empleaba un único haz de ultrasonidos. Esta gráfica de intensidades tiene sentido a nivel histórico, hoy en día no se emplea en ecografía aplicada a la asistencia sanitaria, al existir otras formas de plasmar estas características que nos permiten visualizar el cuerpo del paciente de forma más clara y dinámica.

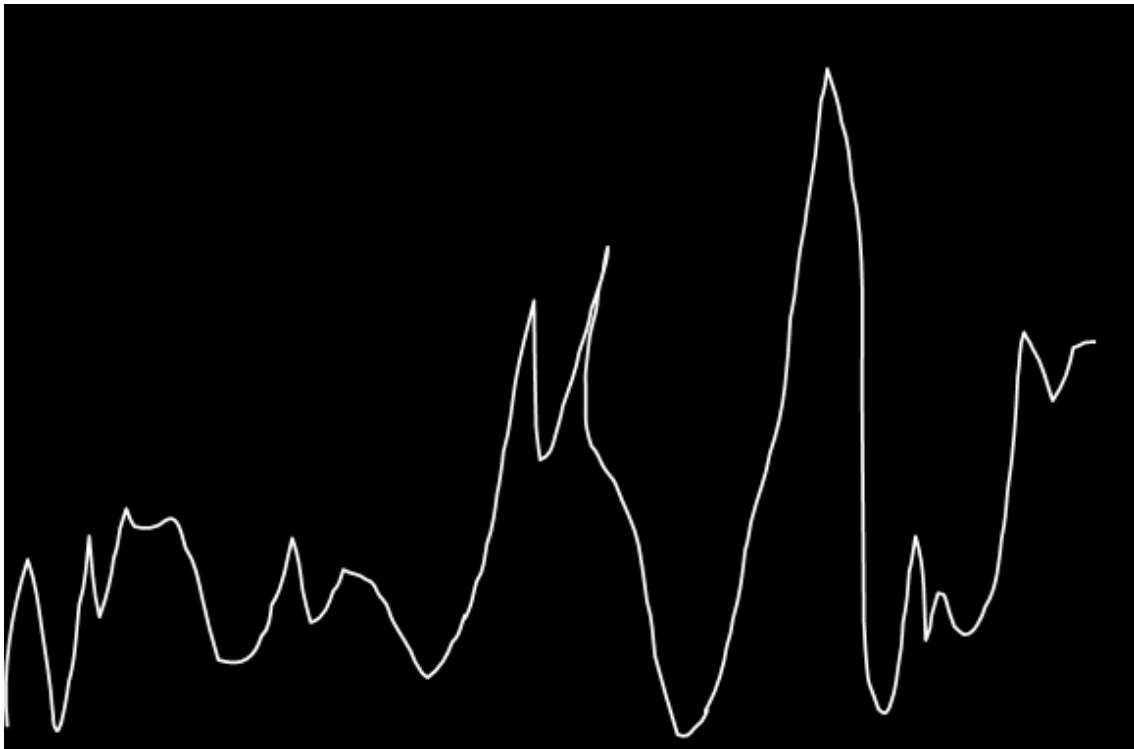


ILUSTRACIÓN 1: ESQUEMA DE REPRESENTACIÓN EN MODO A

Modo B:

Los equipos actuales no solo envían un haz de ultrasonidos, si no múltiples pulsos de ultrasonidos en todas las direcciones, desde cada unidad de cristal piezoeléctrico del cabezal de la sonda, produciendo un barrido de imagen y recibiendo múltiples ecos. El ordenador del equipo traduce esos ecos en la pantalla como un brillo, mayor o menor dependiendo de la intensidad del eco recibido. Así nace el modo B (de “Bright”, no de bidimensional).

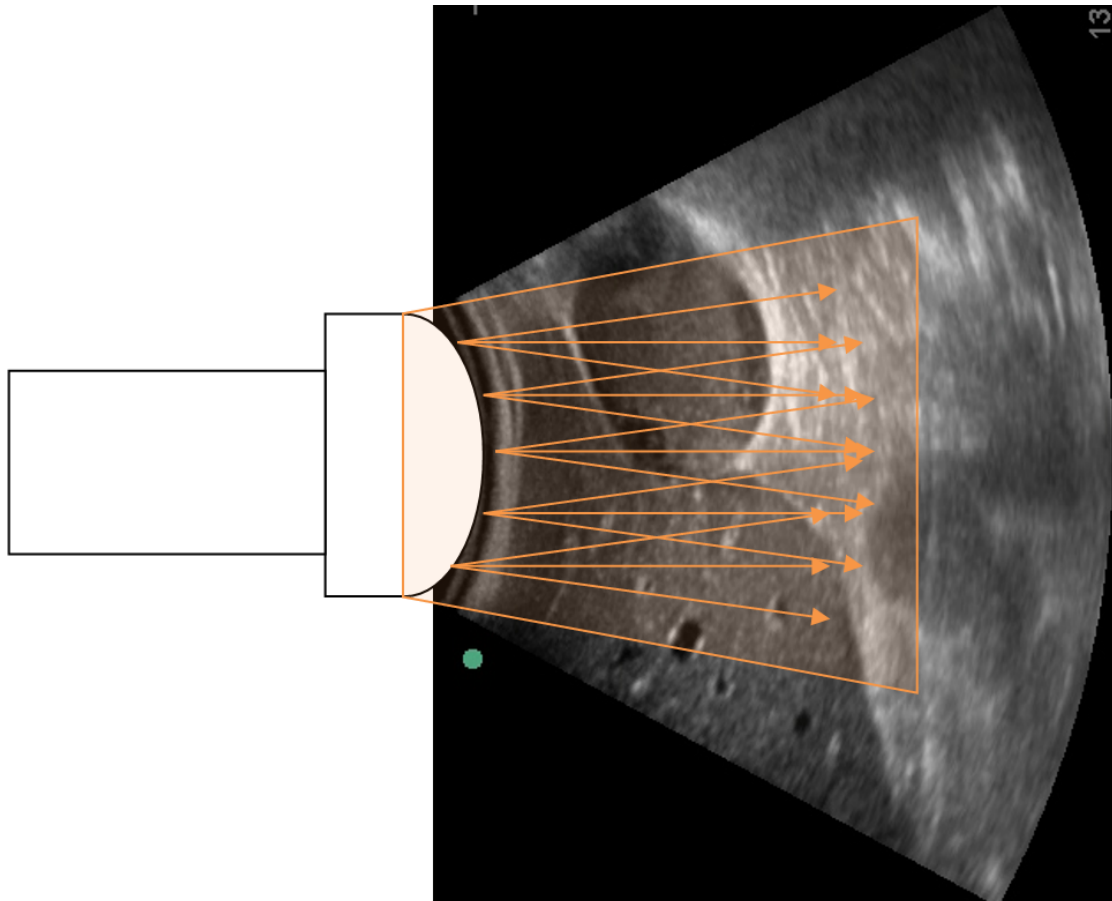


ILUSTRACIÓN 2: ESQUEMA DE CÓMO CADA UNIDAD DE CRISTAL PIEZOELÉCTRICO ENVÍA UN HAZ EN MÚLTIPLES DIRECCIONES, PARA INTEGRAR LA IMAGEN DEL MODO B

La imagen se actualiza en cada uno de los nuevos pulsos de ultrasonidos que envía el ecógrafo, por este motivo, la imagen nunca es “a tiempo real”, dado que existe una latencia entre la emisión y la recepción. Esta latencia la llamaremos frecuencia de refresco de imagen o resolución dinámica, y también se expresa en Herzios (Hz). A mayor profundidad o amplitud del sector de imagen, el aparato recibe más ecos y puede ralentizar su representación en la pantalla, por lo que debemos intentar realizar los estudios con la profundidad apropiada.

Estos haces de ultrasonidos tienen una disposición tridimensional, con forma de “reloj de arena”. La imagen que se representa en la pantalla es la

integración de cada uno de los ecos recibidos, de forma que, si dividiéramos esta imagen tridimensional en “laminas”, en la pantalla se nos representaría un “calco” de todas ellas. Este hecho tiene relevancia a la hora de explicar determinados efectos visuales y artefactos que se producen.

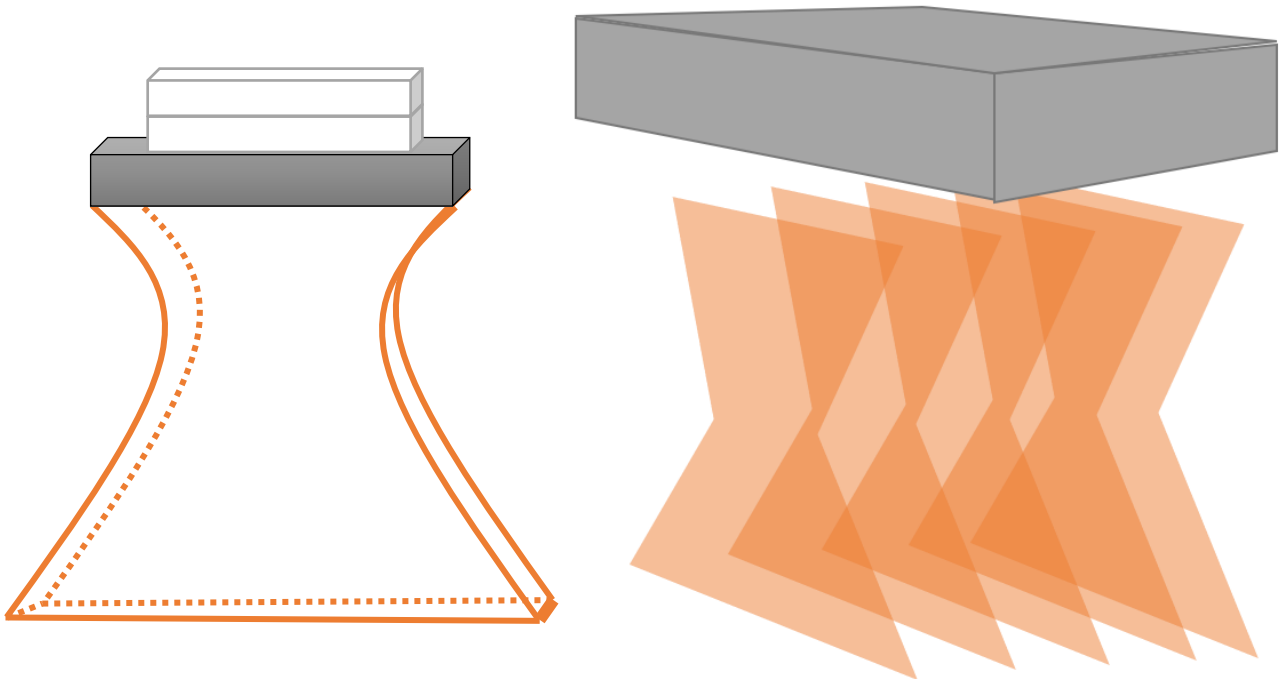


ILUSTRACIÓN 3: ESQUEMA DE CÓMO SE DISTRIBUYE EL CONJUNTO DE HACES DE ULTRASONIDO QUE ENVÍA EL ECÓGRAFO. A LA IZQUIERDA VEMOS UN ESQUEMA DE EL ESPESOR DEL CONJUNTO TRIDIMENSIONAL DE HACES QUE EMITE LA SONDA. A LA DERECHA VEMOS CADA UNA DE ESAS “LÁMINAS” DE INFORMACIÓN SEPARADAS, QUE EL ECÓGRAFO INTEGRA PARA REPRESENTARNOS LA IMAGEN EN MODO B

Modo M:

En esta modalidad, se emplea una única unidad de cristal piezoeléctrico para emitir ultrasonidos de forma continua, así como otra unidad adyacente para recibir ecos de forma continua. De esta forma, de la misma forma que si empleáramos una cámara de vídeo, registramos las estructuras del paciente con su movimiento, al representar la intensidad de los ecos, codificada en una escala de grises análoga a la del modo B, respecto al tiempo. En acceso vascular no vamos a emplear esta modalidad de imagen, por lo que únicamente es necesario conocerla a efectos de manipular el aparato de ecografía.

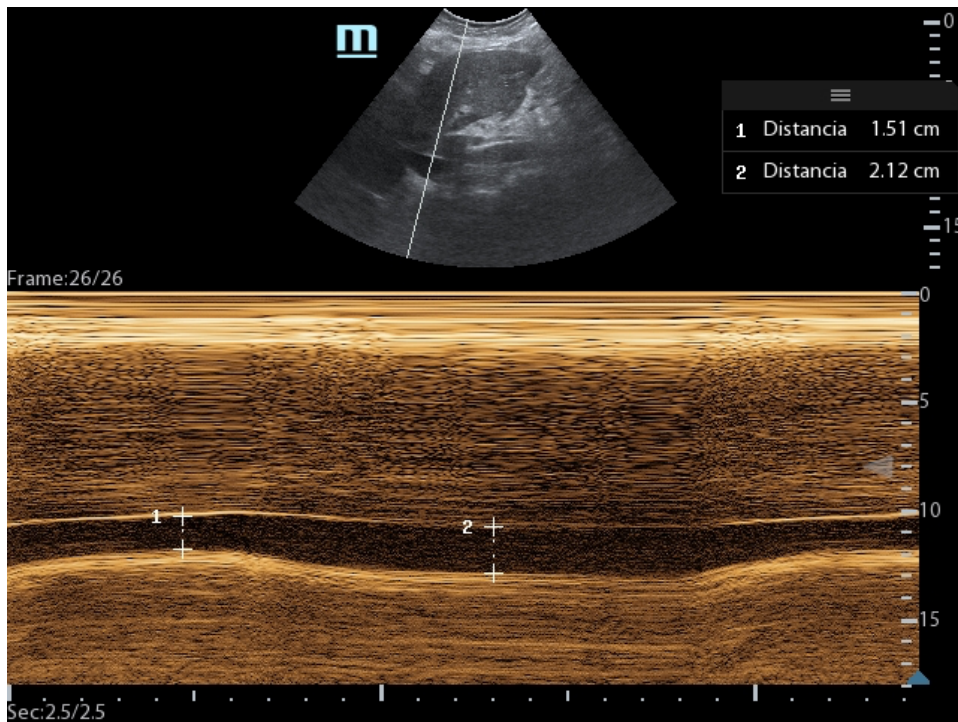


ILUSTRACIÓN 4: IMAGEN EN MODO M. EN LA PARTE SUPERIOR VEMOS UNA VENTANA DE LA IMAGEN EN MODO B, PARA FACILITAR NUESTRA ORIENTACIÓN. LA IMAGEN INFERIOR CORRESPONDE AL MODO M, EN EL QUE SE APRECIA LA VENA CAVA INFERIOR DE UN PACIENTE Y SU MOVIMIENTO (O CAMBIO DE DIÁMETRO) RESPECTO AL TIEMPO.

Modo Doppler:

Este modo de imagen representa velocidades y sentidos de un cuerpo en movimiento, en este caso, de la sangre del paciente. El efecto Doppler (descubierto por Christian Andreas Doppler, matemático y físico austriaco del siglo XIX), consiste en que un cuerpo en movimiento (el hematíe, por ejemplo), al recibir una onda de sonido, emite un eco con una variación de frecuencia en función de su velocidad y sentido respecto a un observador (en este caso la sonda del ecógrafo) estático. Sirve para detectar y cuantificar esos flujos. Existen 3 tipos de modo Doppler, en función de qué se representa en ellos, que se llaman Doppler color, Doppler pulsado y Doppler continuo. Este modo será abordado en el curso avanzado.

Bibliografía recomendada:

1. Zagzebski JA. Essentials of Ultrasound Physics [Internet]. Mosby; 1996. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=XahsQgAACAAJ>
2. Soni NJ, Arntfield R, Kory P. Point of Care Ultrasound E-book [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2019. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=qmuVDwAAQBAJ>