

# Imagen diagnóstica

www.elsevier.es/imagendiagnostica



## ARTÍCULO BREVE

# El ecocardiograma

J. Chasco Ronda

Laboratorio de imagen cardiológica. Hospital de Galdakao.

Recibido el 21 de diciembre de 2009; aceptado el 15 de febrero de 2010.

### PALABRAS CLAVE

Ecocardiografía;  
Doppler;  
Técnicos superiores en  
imagen para el  
diagnóstico

### Resumen

La ecocardiografía es una técnica de imagen realizada con ultrasonidos, que permite valorar tanto la anatomía, como la función cardíaca. La gran ventaja de esta técnica respecto a otras técnicas de imagen es que no utiliza radiación ionizante ni contraste yodado, por lo que puede repetirse tantas veces como sea necesario.

El estudio ecocardiográfico estándar se realiza utilizando 4 ventanas ecocardiográficas: paraesternal, apical, subcostal y supraesternal.

- En el plano paraesternal utilizamos dos ejes: el eje largo y el eje corto. En estos planos estudiamos: válvula aórtica, aurícula izquierda, válvula mitral, ventrículo izquierdo, ventrículo derecho y aorta ascendente. Habitualmente medimos los diámetros ventriculares y los espesores del ventrículo con el modo M. De las medidas de los diámetros inferimos la medida de los volúmenes y, de ellos, la fracción de eyección.
- El plano apical lo dividimos en: 4 cámaras, 5 cámaras, 2 cámaras y 3 cámaras. En los diferentes planos apicales vemos cavidades derechas e izquierdas, el tabique interventricular e interauricular y las válvulas mitral, aórtica y tricúspide.
- El plano subcostal nos da una imagen del corazón en el que se aprecian tanto las cavidades derechas, como las izquierdas. Es un plano ideal para valorar la vena cava inferior, así como el tabique interauricular y la posibilidad de que haya derrame pericárdico.
- El plano supraesternal nos permite ver el cayado aórtico y la aorta descendente.

Los diferentes planos ecocardiográficos nos permiten un estudio completo y exhaustivo de la anatomía y la función del corazón. El ecocardiograma es una técnica altamente disponible que puede realizarse a la cabecera del paciente y de coste muy bajo. Todo ello ha condicionado que la ecocardiografía sea hoy la técnica más utilizada en todo el mundo para el estudio de la enfermedad cardíaca.

El técnico debe adquirir una serie de conocimientos altamente especializados para efectuar correctamente esta técnica y, aunque hasta hoy no había un programa de formación adecuado, gracias a la Universidad Complutense de Madrid y a la Sociedad Española de Cardiología ha comenzado el primer curso de formación de técnico en ecocardiografía.

© 2009 ACTEDI. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Correo electrónico: judith.chascoronda@osakidetza.net (J. Chasco Ronda)

**KEYWORDS**

Echocardiography;  
Doppler;  
Diagnostic imaging  
technician

**The echocardiogram****Abstract**

Echocardiography is an ultrasound-based imaging technique that makes it possible to evaluate both the anatomy and function of the heart. The greatest advantage of this technique over others is that it does not use ionizing radiation or iodinated contrast material, so it can be repeated as often as necessary.

Standard echocardiographic examination uses four echocardiographic windows: the parasternal, apical, subcostal, and suprasternal.

- In the parasternal plane, images are obtained along two axes: the long axis and the short axis. These views enable the aortic valve, left atrium, mitral valve, left ventricle, right ventricle, and ascending aorta to be studied. The M mode is normally used to measure the ventricular diameters and thickness. Volumes are determined from the diameters measured, and the ejection fraction is inferred from the volumes.
- The apical plane is divided into four views showing four chambers, five chambers, two chambers, and three chambers. The different apical views show the right and left cavities, the interventricular and interatrial septa, and the mitral, aortic, and tricuspid valves.
- The subcostal plane provides an image of the heart in which both the left and right chambers of the heart can be seen. It is the ideal plane for assessing the inferior vena cava as well as the interatrial septum and for determining whether there is pericardial effusion.
- The suprasternal plane makes it possible to see the aortic arch and the descending aorta.

The different echocardiographic planes enable a complete and thorough examination of the anatomy and function of the heart. Because echocardiography is widely available, very economical, and can be performed at the patient's bedside, it is the most widely used technique in the study of heart disease around the world.

To carry out this technique correctly, technicians need to acquire a body of specialized knowledge. Until very recently, no programs to train technicians in this technique were offered in Spain; however, the Complutense University of Madrid and the Spanish Society of Cardiology have just started the first course to train technicians to perform echocardiography.

© 2009 ACTEDI. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

La ecocardiografía es una técnica de imagen realizada con ultrasonidos que permite valorar tanto la anatomía, como la función cardíaca. La gran ventaja de esta técnica respecto a otras técnicas de imagen es que no utiliza radiación ionizante, ni contraste yodado, por lo que puede repetirse tantas veces como sea necesario. Puede realizarse a la cabecera del paciente y además es una técnica altamente disponible y de coste muy bajo. Gracias a estas características es la técnica de imagen más utilizada actualmente en el diagnóstico de las enfermedades cardíacas.

El técnico superior en imagen para el diagnóstico (TSID) en el laboratorio de ecocardiográfica debe recoger una serie de imágenes estandarizadas para la posterior valoración e interpretación por parte del cardiólogo.

La ecocardiografía utiliza ultrasonidos en un rango de 1-10 millones de ciclos por segundo, que son ondas sonoras similares a las que percibimos con el oído, pero cuya frecuencia es muy elevada.

En ecocardiografía utilizamos un transductor que es el encargado tanto de transmitir, como de recibir, la señal ul-

trasónica. El transductor está formado por electrodos y un cristal piezoeléctrico cuya estructura iónica produce alteración de la forma cuando se le expone a una corriente eléctrica.

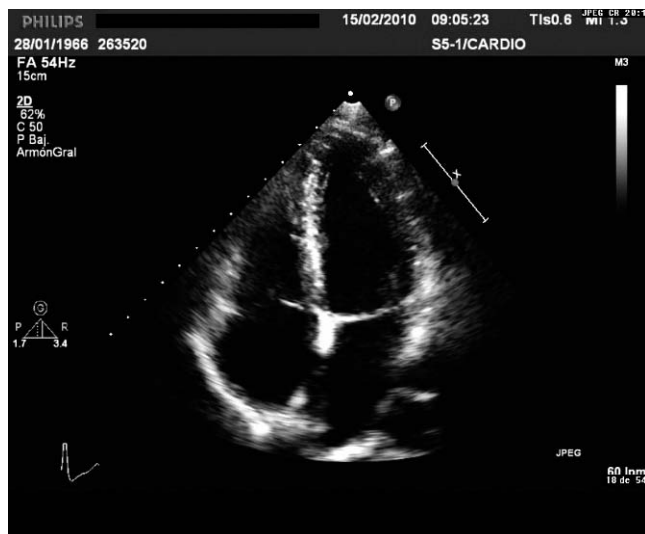
Utilizamos el ecocardiograma para:

- Estudiar la anatomía y morfología del corazón.
- Realizar una valoración funcional (sístole y diástole, flujos cardíacos, etc.).
- Diagnosticar de enfermedad cardíaca.

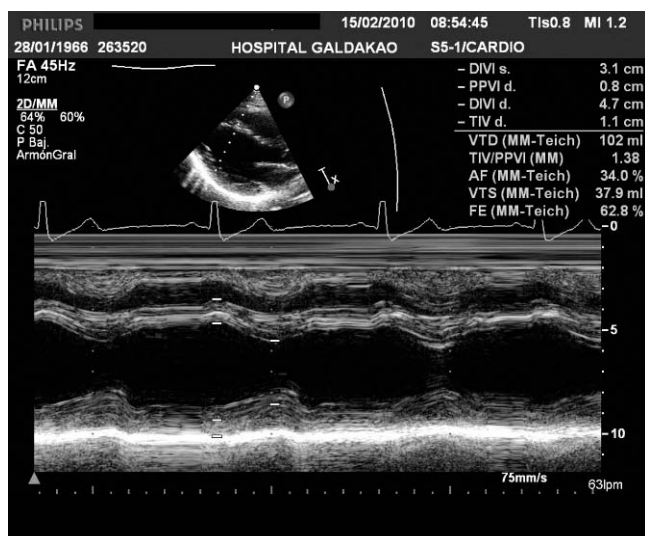
La anatomía y la función la valoramos utilizando la ecografía en 2 dimensiones, en 3 dimensiones y el modo M.

**Ecocardiografía 2-D (bidimensional)**

Esta modalidad se emplea para visualizar las estructuras y analizar su movilidad en tiempo real (fig. 1).



**Figura 1** Ecocardiograma transtorácico bidimensional. Plano 4 cámaras.



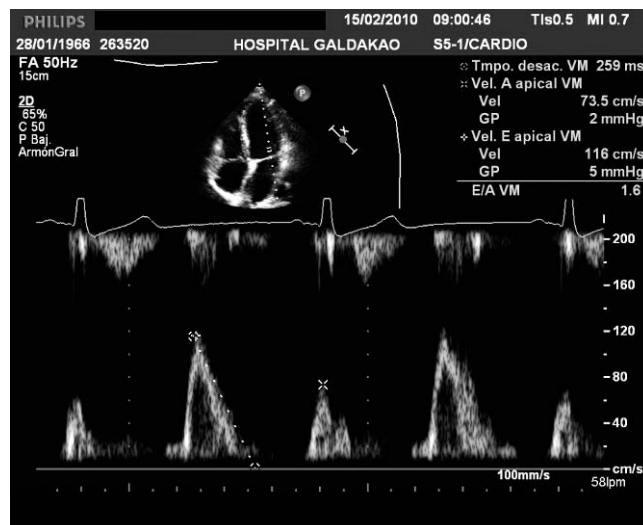
**Figura 2** Ecocardiograma en modo M. Ventrículo izquierdo.

### Ecocardiografía 3-D (tridimensional)

Es una técnica actualmente en desarrollo y sin indicaciones clínicas establecidas. Analiza la anatomía cardíaca en 3 dimensiones. No está todavía desarrollado el software de mediciones, ni la cuantificación de la velocidad de los flujos.

### Ecocardiografía modo M

Es la modalidad más simple de ecocardiografía que consiste en la emisión de un haz de ultrasonidos único que atraviesa las distintas estructuras cardíacas y reproduce imágenes que son similares a un trazado más que a una determinada estructura cardíaca. La ecocardiografía en modo M es útil para las medidas de las estructuras del corazón, como el



**Figura 3** Doppler pulsado a nivel de la válvula mitral.

tamaño de las cavidades, el grosor de las paredes de los ventrículos, etc. (fig. 2).

El estudio de los flujos intracardíacos se valora utilizando el método Doppler: pulsado, continuo y color.

### Doppler espectral

La técnica Doppler se utiliza para valorar y medir los flujos de sangre a través de las cámaras del corazón y de las válvulas. La cantidad de sangre bombeada en cada latido es un indicativo de la función cardíaca.

### Doppler pulsado

Permite estudiar el flujo sanguíneo en un punto determinado de las cámaras. Con esta técnica no pueden registrarse altas velocidades (fig. 3).

### Doppler continuo

Recoge la suma de las velocidades que encuentre a su paso, con lo que permite analizar el registro de los flujos a velocidades altas (fig. 4).

### Doppler color

Con esta técnica se emplea una gama de colores que se utilizan para designar la dirección y la velocidad del flujo sanguíneo (fig. 5).

Todas estas valoraciones las haremos a través de 4 planos fundamentales que detallamos a continuación: paraesternal, apical, subcostal y supraesternal.

— En el plano paraesternal se deben visualizar dos ejes: el eje largo y el eje corto:

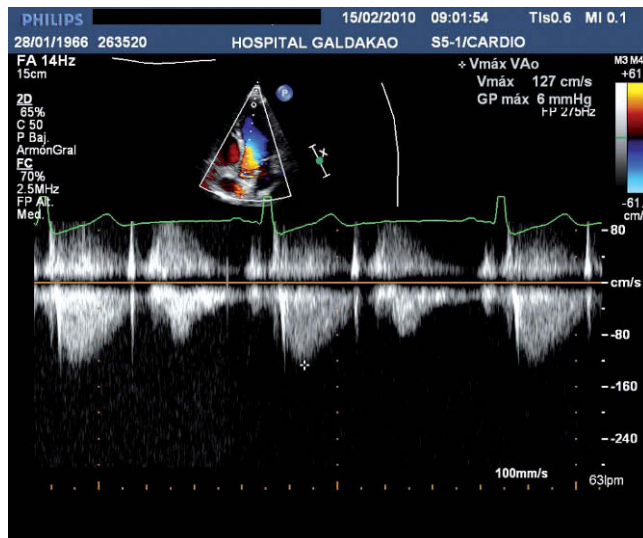


Figura 4 Doppler continuo a nivel de la válvula aórtica.

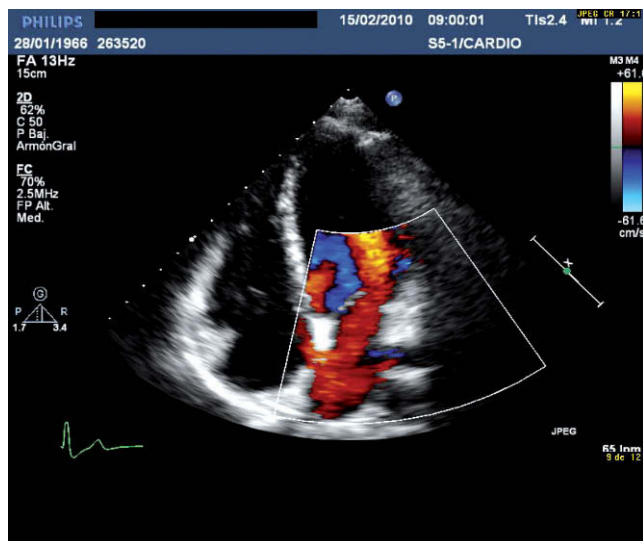


Figura 5 Doppler color en plano 4 cámaras.

- En *paraesternal eje largo* se debe visualizar anatómicamente: válvula aórtica, aurícula izquierda, válvula mitral, ventrículo izquierdo y ventrículo derecho (fig. 6).
- En *paraesternal eje corto* anatómicamente veremos: la válvula aórtica con sus tres velos, a la derecha de la imagen de la válvula aórtica, vemos la arteria pulmonar y a la izquierda las cavidades derechas con la válvula tricúspide, debajo está la aurícula izquierda (fig. 7).

Basculando el transductor caudalmente se obtiene un plano de corte algo más bajo que nos permite ver la válvula mitral con la típica imagen en boca de pez y, si aumentamos la basculación con una dirección más caudal, visualizaremos los músculos papilares.

El plano de estudio apical se divide en: a) 4 cámaras; b) 5 cámaras; c) 2 cámaras, y d) 3 cámaras.

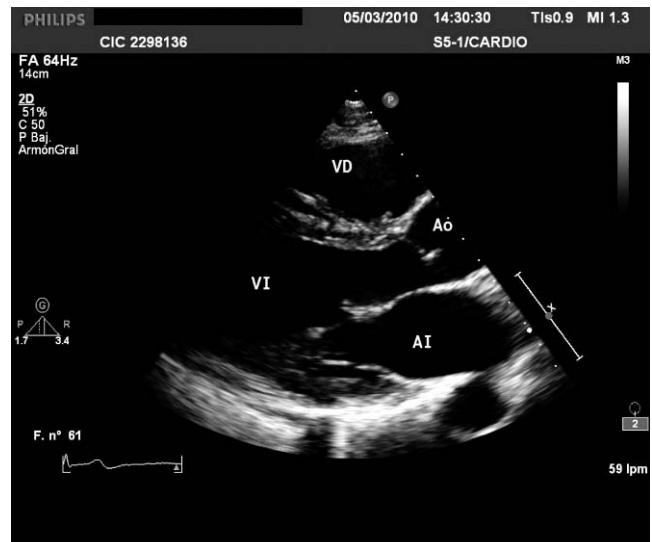


Figura 6 Eje largo paraesternal izquierdo. AI: aurícula izquierda; Ao: válvula aórtica; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.

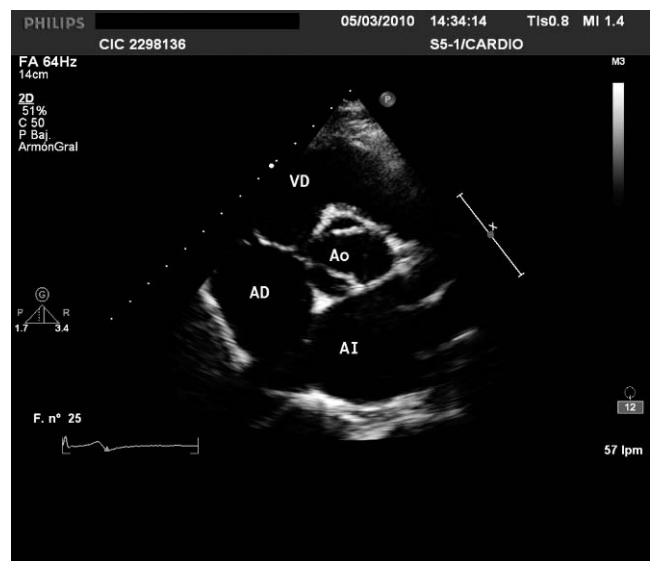
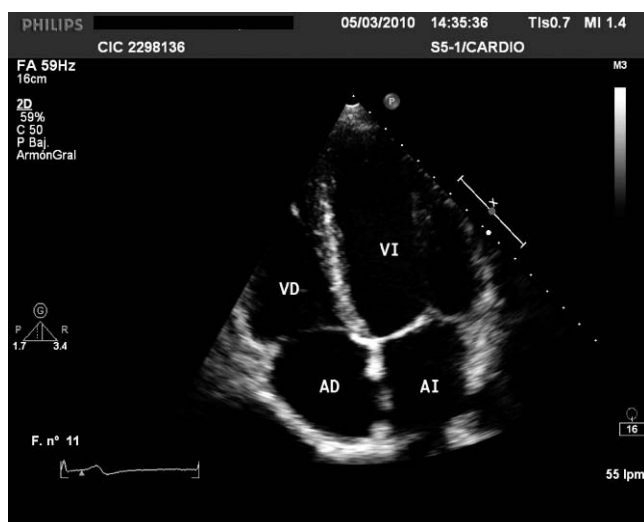
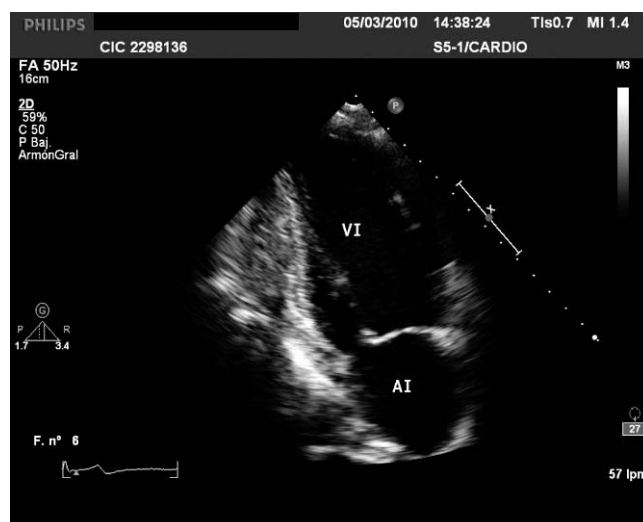


Figura 7 Eje corto paraesternal izquierdo. AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; Ao Válvula aórtica; VD: ventrículo derecho.

- Anatómicamente, en el plano apical 4 cámaras vemos cavidades derechas e izquierdas, el tabique interventricular e interauricular y las válvulas mitral y tricúspide (fig. 8).
- Usando el plano apical 4 cámaras como punto de partida, se direcciona el transductor en sentido craneal y se obtiene el plano apical 5 cámaras. Este corte ecocardiográfico permite visualizar los dos ventrículos, las dos aurículas y la válvula aórtica, con lo que se puede valorar la apertura y el cierre de esta válvula.
- Girando el transductor 90° hacia la derecha del paciente, el plano que se obtiene es un plano apical 2 cámaras en el que podemos estudiar cavidades izquierdas desde otra



**Figura 8** Apical 4 cámaras. AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.



**Figura 9** Apical 2 cámaras. AI: aurícula izquierda; VI: ventrículo izquierdo.

perspectiva. Con este abordaje se visualizan las paredes anterior e inferior, lo que nos permite así valorar la contractilidad segmentaria de estas dos caras (fig. 9).

- Partiendo de la posición de 2 cámaras, giramos otros 90° el transductor hacia la derecha del paciente obteniendo un plano de 3 cámaras, el cual permite la valoración anatómica del ventrículo y aurícula izquierdos, así como la contractilidad segmentaria de las paredes, tanto posterior como septal. En este plano visualizaremos la correcta apertura de las válvulas mitral y aórtica (fig. 9).

El plano subcostal nos da una imagen del corazón en el que se aprecian tanto las cavidades derechas, como las izquierdas. Es un plano ideal para valorar la vena cava inferior, así como el tabique interauricular y descartar la posibilidad de que haya derrame pericárdico.

En plano supraesternal permite la valoración de estructuras extracardiacas de interés, como el cayado aórtico y la aorta descendente.

En la actualidad, los ecocardiogramas los solicitan numerosas especialidades médicas y quirúrgicas, lo que ha supuesto un aumento considerable en la demanda de estos estudios.

En España el ecocardiograma es tradicionalmente realizado e interpretado por cardiólogos. Actualmente se está abriendo este campo de obtención de imagen para el diagnóstico a otros colectivos, entre los que nos encontramos los TSID.

Dado el escaso número de cardiólogos actualmente disponibles, la introducción de técnicos de imagen puede aliviar de forma considerable la gran presión asistencial que se experimenta en nuestros hospitales.

El técnico debe adquirir una serie de conocimientos altamente especializados, así como un mínimo de prácticas de un año, para efectuar correctamente esta técnica. Debido a la carencia de cardiólogos y al aumento de petición de

pruebas, creemos que la introducción de técnicos en el laboratorio de ecocardiografía va a ser fundamental para realizar parte de este trabajo.

El problema fundamental al que se enfrentan los cardiólogos en estos momentos es la formación adecuada de los operadores para ejecutar correctamente esta técnica.

Hasta ahora no había un programa de formación que nos proporcionase a los operadores la capacidad de obtener todas las imágenes que permitan al cardiólogo una interpretación correcta del ecocardiograma.

Gracias a la Universidad Complutense de Madrid y a la Sociedad Española de Cardiología, este año ha comenzado el primer curso de formación de posgrado para TSID y DUE, con el que se podrá obtener el Diploma de técnico en ecocardiografía, lo que nos permitirá adquirir los conocimientos necesarios para acceder a cualquier laboratorio de imagen cardiológica.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Böhmeke T, Weber K. Manual de ecocardiografía. Barcelona: Iatro editions; 1996.
- De Maria AN, Blanchard DG. HURST'S Series. El ecocardiograma. Ecocardiografía Doppler. Ecocardiografía transesofágica. Ecocardiografía de contraste. Madrid: Mc Graw Hill; 2000. p. 1-34.
- García Fernández MA, Zamorano JL, García Robles JA. Manual de ecocardiografía. Indicaciones e interpretación en la práctica clínica. Madrid: EDIMED; 2004. p. 1-25
- HURST'S Series. El ecocardiograma. Ecocardiografía Doppler. Luthra A. Ecografía fácil. Madrid: Mc Graw Hill; 2007. p. 1-55.