



# MASTERCLASS INTERNACIONAL DE ECOCARDIOGRAFIA FETAL

*Red Latinoamericana de Ecocardiografía Fetal*

*Pachuca, Hidalgo, 11-13 agosto 2023*



## EVALUACIÓN CARDIACA FETAL: GUIAS ISUOG

**DR. MANUEL ULISES REYES HERNÁNDEZ**

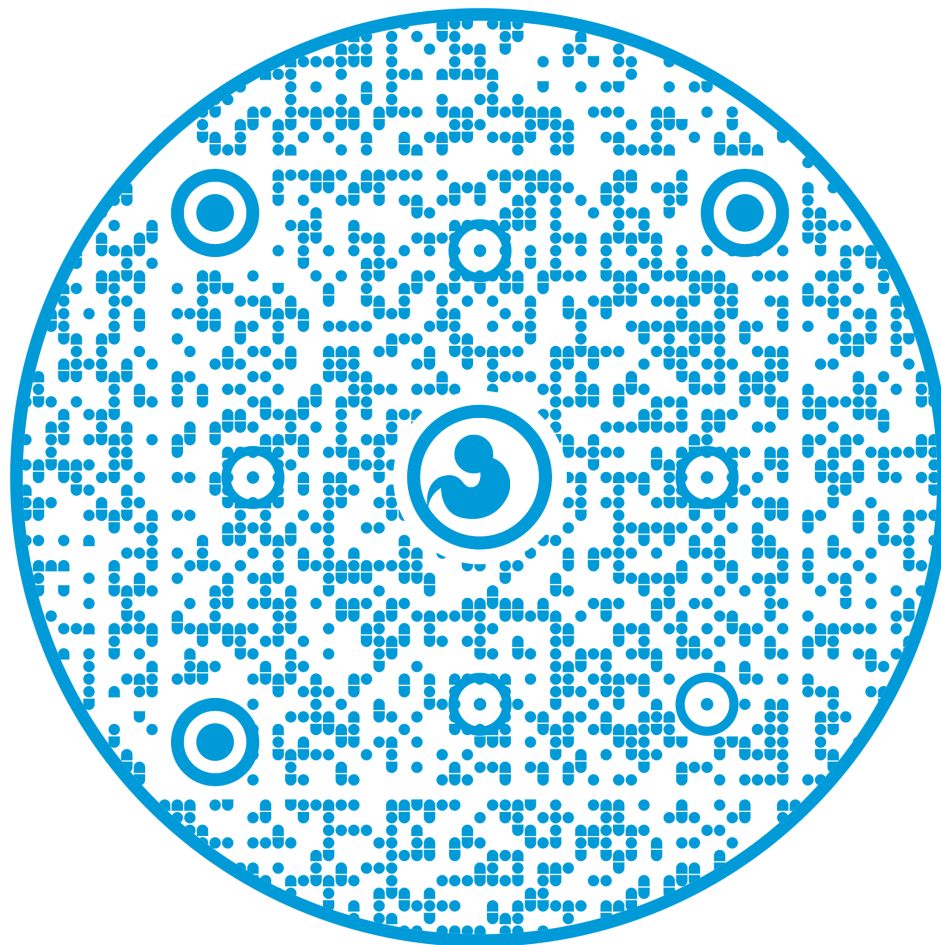
MEDICINA MATERNO FETAL, ECOCARDIOGRAFÍA FETAL

MEDFETAL – Medicina Fetal San Luis Potosí





**Medfetal**  
Medicina Fetal Ciudad de México



*[ulises.reyes.hdz@gmail.com](mailto:ulises.reyes.hdz@gmail.com)*

# ISUOG: Tamizaje cardiaco fetal

## *Puntos clave para un tamizaje cardiaco fetal efectivo:*

Maximiza la detección de cardiopatías estructurales, anomalías en la función y ritmo, como parte de la evaluación prenatal habitual.

Considera la evaluación cardiaca en primer trimestre y segundo trimestre temprano.

Enfatiza en la importancia de utilizar el Doppler color, y listas de cotejo.

# ¿Variaciones en la capacidad de detección?

## Factores que influyen en la capacidad de detección

Habilidad del examinador.  
Frecuencia del transductor.  
Habitus materno.  
Cicatrices abdominales.  
Edad gestacional.  
Cantidad de líquido amniótico.  
Posición fetal.



## Mejoras: Programas formales de tamizaje

Entrenamiento continuo del personal.  
Retroalimentación.  
Umbral bajo para referencia a ecocardiografía fetal.  
Uso de protocolos estandarizados.  
Acceso fácil a especialistas.



# Mejoras en la detección

Evaluación detallada del corazón fetal en estudios de tamizaje.

Planos: cuatro cámaras, tractos de salida, vista de grandes vasos.

Evaluación integral de los distintos planos.

Conocer limitaciones: algunas cardiopatías son progresivas, evidentes hasta tercer trimestre.



# Consideraciones técnicas

## *¿Cuándo realizar el tamizaje cardiaco fetal ?*

El tamizaje cardiaco fetal se realiza de manera óptima en las semanas 18 a 24.

## *¿Qué transductor utilizar?*

Transductor de la mayor frecuencia posible, buscando el punto óptimo entre penetración – resolución.



# Consideraciones técnicas

*Las imágenes 2D son la base del estudio.*

- *Elevado frame-rate, contraste, resolución.*
- *Persistencia baja, una zona focal.*
- *Ángulo estrecho, magnificación (1/3).*
- *Cine-loop / postprocesamiento.*
- *Documentar imágenes y clips de video.*
- *Registro decuado: auditoria.*

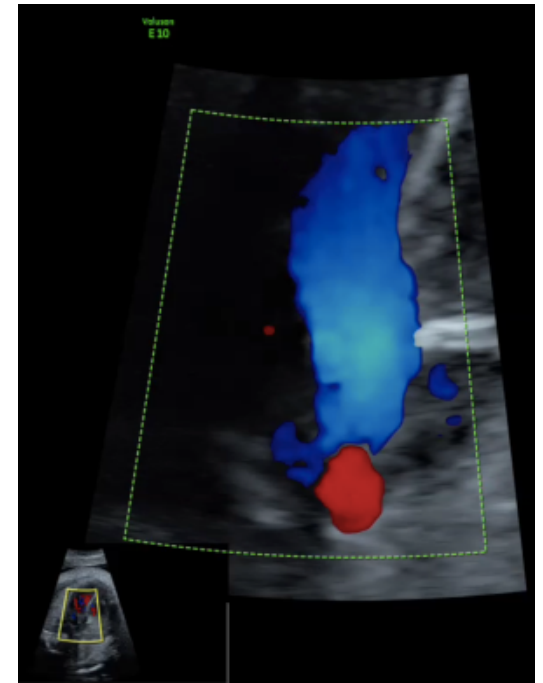


# Consideraciones técnicas

## *Doppler color*

- *Tamizaje: no obligatorio.*
- *Ecocardiografía fetal: parte integral.*

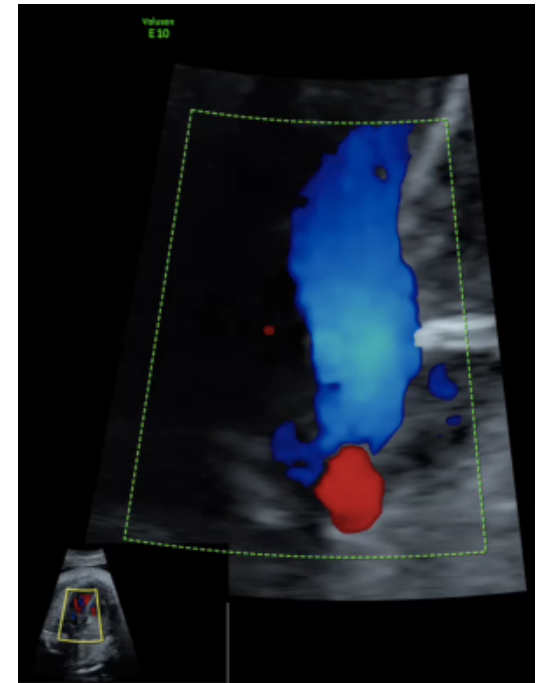
*“Se recomienda familiarizarse con su uso y agregarlo a la evaluación de manera rutinaria”*



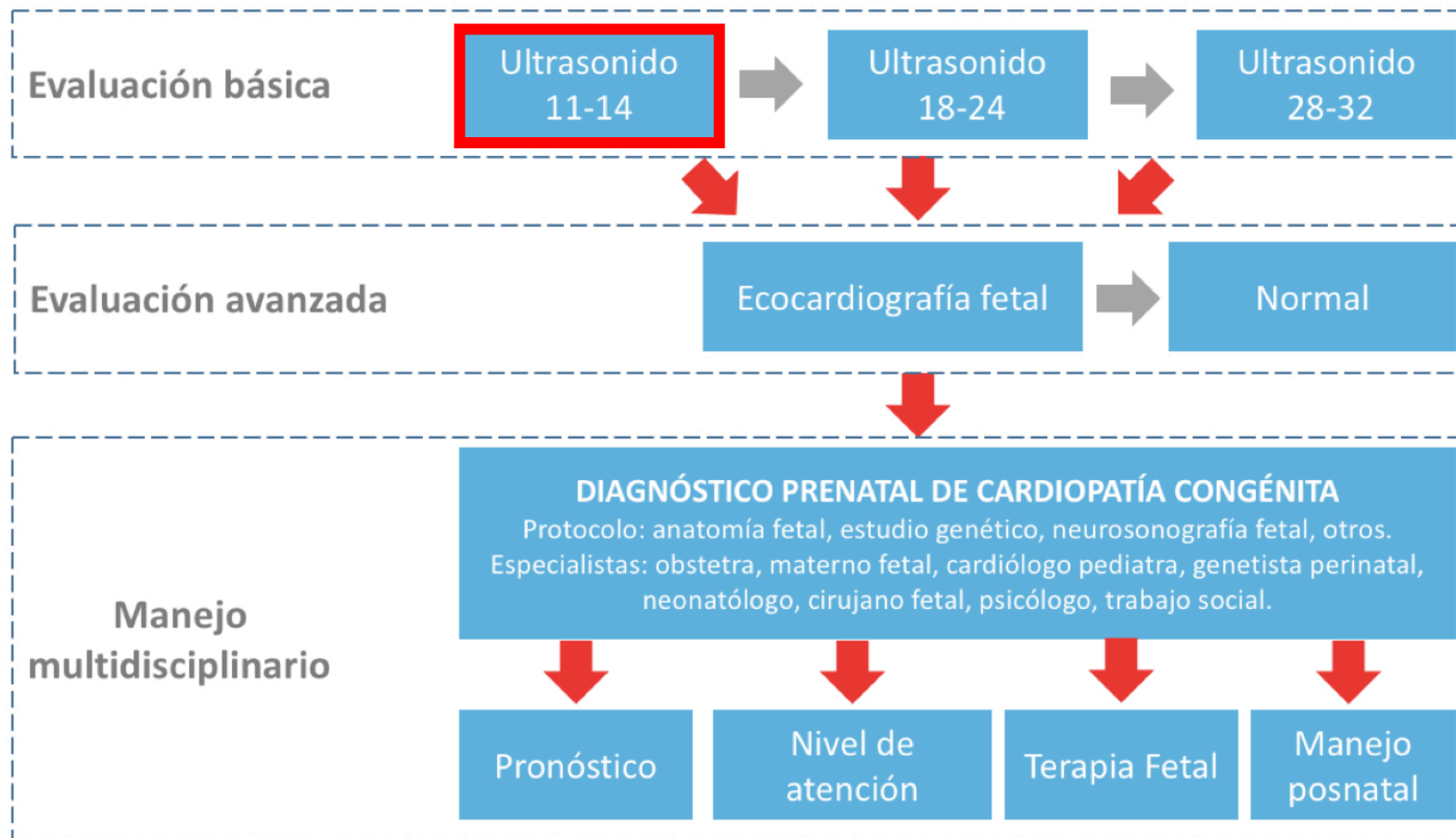
# Consideraciones técnicas

## *Doppler color*

- *Caja pequeña, en el área de interés.*
- *Ajuste velocidades:*
  - *Estructuras intracardiacas 50-70 cm/s.*
  - *Estructuras venosas 15-25 cm/s.*



# Diagnóstico prenatal de cardiopatías



# Tamizaje cardiaco fetal temprano

Se realiza en la visita de primer trimestre (translucencia nucal).

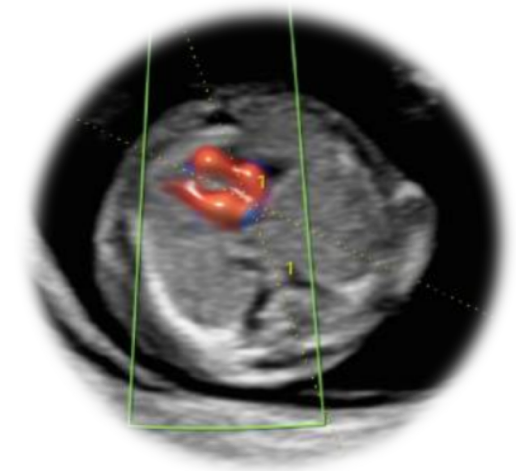
Requerimientos mínimos: visualización del corazón en el tórax y frecuencia cardiaca fetal regular.

Evaluación detallada: Situs, cuatro cámaras y tres vasos tráquea.

# Tamizaje cardiaco fetal temprano

## Transductor:

- Transabdominal de alta frecuencia.
- Transvaginal complementario.



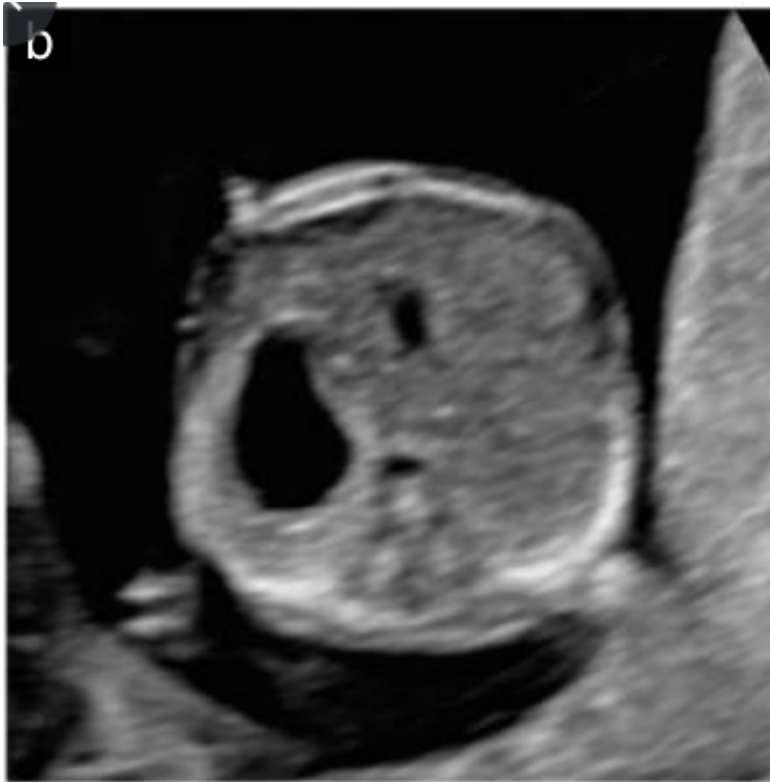
## Doppler color optimizado:

- Evaluación de cortes de cuatro cámaras y tres vasos tráquea.
- Índice térmico  $<1.0$ ; exploración corta (5-10 min).



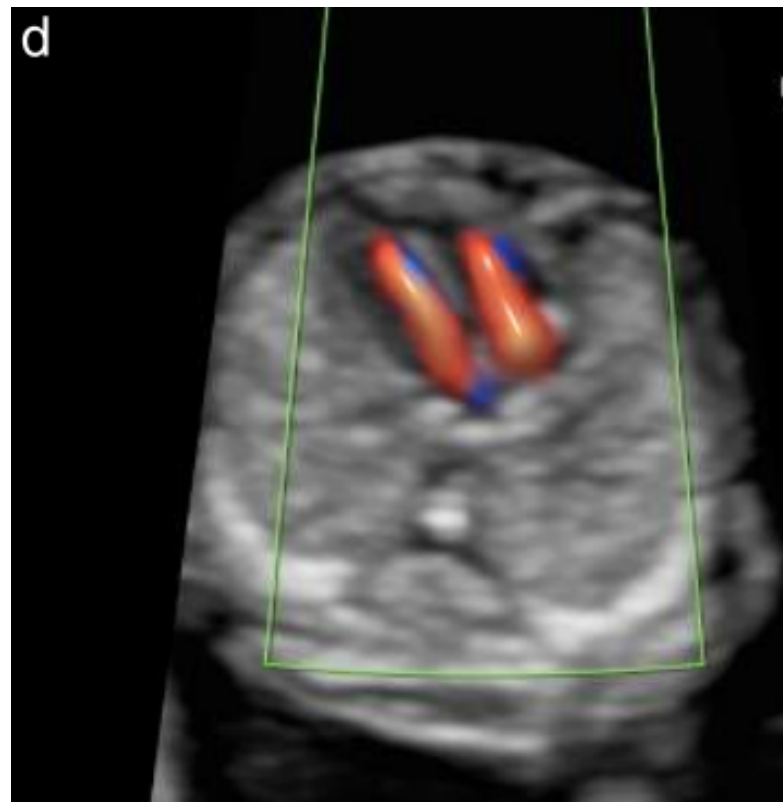
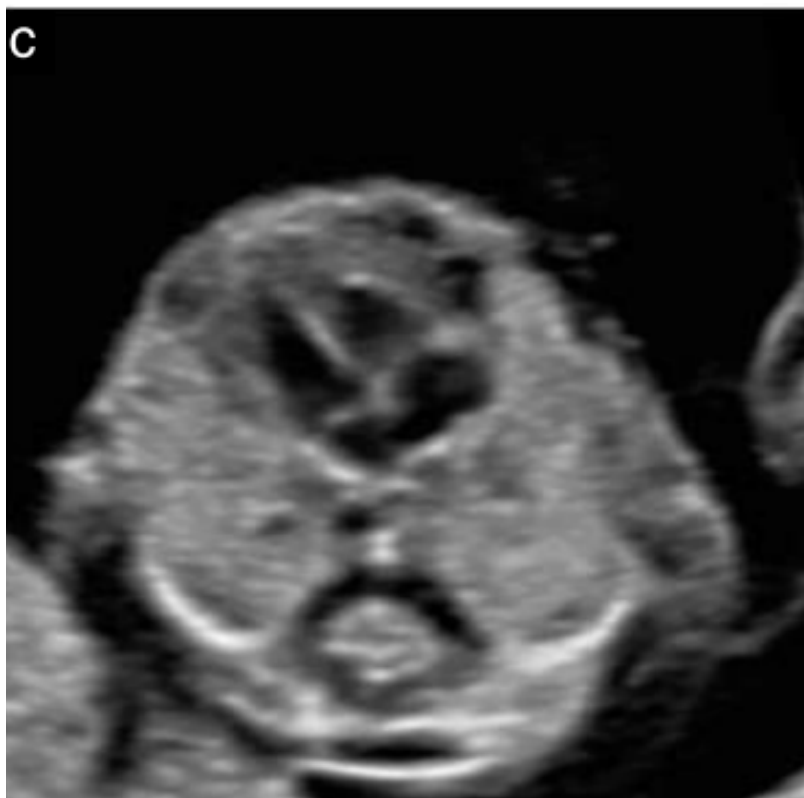
# Tamizaje cardiaco fetal temprano: cortes

1. Situs: posición de estómago y corazón. Eje cardiaco.



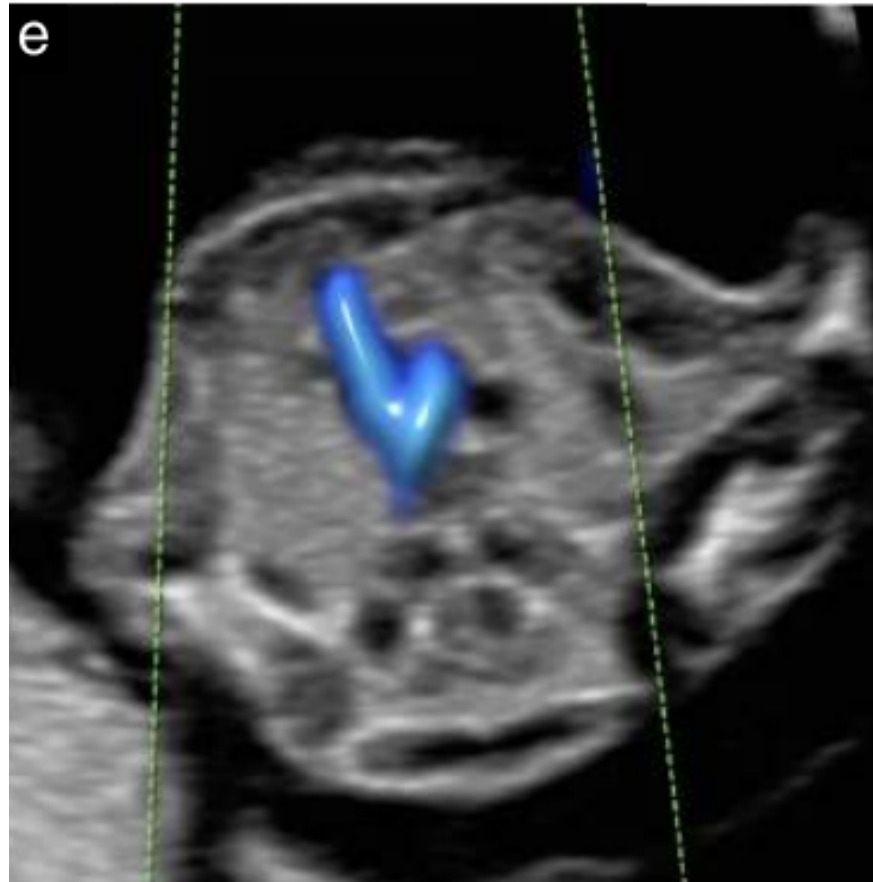
# Tamizaje cardiaco fetal temprano: cortes

## 2. Corte de cuatro cámaras: escala de grises y Doppler color.



# Tamizaje cardiaco fetal temprano: cortes

## 3. Corte de tres vasos tráquea: Doppler color.



Carvalho JS, et. al. Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 788-803.

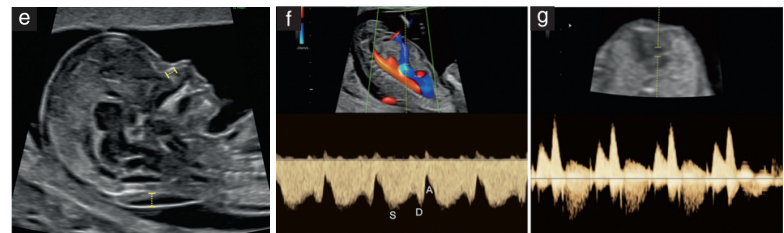
# Tamizaje cardiaco fetal en primer trimestre

**Table 2** Anatomical structures that can potentially be visualized on detailed fetal scan at 11 + 0 to 14 + 0 weeks' gestation (in sagittal, axial or coronal view as needed)

Anatomical region	Structures that can potentially be visualized in detailed anatomic survey
General	Confirm singleton pregnancy Overview of fetus, uterus and placenta
Head and brain	Calcification of cranium Contour/shape of cranium (with no bony defects) Two brain halves separated by interhemispheric falx Choroid plexuses almost filling lateral ventricles in their posterior two-thirds (butterfly sign) Thalami Brainstem Cerebral peduncles with aqueduct of Sylvius Intracranial translucency (fourth ventricle) Cisterna magna
Face and neck	Forehead Bilateral orbits Nasal bone Maxilla Retronasal triangle Upper lip Mandible Nuchal translucency thickness No jugular cysts in neck
Thorax	Shape of the thoracic wall Lung fields
Heart	Heart activity present with regular heart rhythm Establish situs Position: intrathoracic heart position with cardiac axis to left (30–60°) Size: one-third of thoracic space Four-chamber view with two distinct ventricles on grayscale and color Doppler in diastole Left ventricular outflow tract view on grayscale or color Doppler Three-vessel-and-trachea view on grayscale or color Doppler Absence of tricuspid regurgitation Antegrade ductus venosus A-wave on pulsed-wave Doppler
Bladder	Bladder: normally filled in pelvis (longitudinal diameter < 7 mm) Abdominal wall: intact with umbilical cord insertion Two umbilical arteries bordering bladder Kidneys: bilateral presence
Spine	Regular shape and continuity of spine
Extremities	Upper limbs with three segments and free movement Lower limbs with three segments and free movement
Placenta	Size and texture normal, without cystic appearance Location in relation to cervix and to previous uterine Cesarean section scar Cord insertion into placenta
Amniotic fluid and membranes	Amniotic fluid volume Amniotic membrane and chorion dissociated physiologically

Selected corresponding images are shown in Figures 1 and 2.

Actividad cardiaca fetal presente, ritmo regular.  
Establecer situs.  
Posición: corazón intratorácico, eje cardiaco a la izquierda (30-60°).  
Tamaño: un tercio del tórax.  
Corte de cuatro cámaras con dos ventriculos separados en 2D y Doppler color en diástole.  
Tracto de salida izquierdo (2D o Doppler Color).  
Corte de tres vasos tráquea (2D o Doppler color).  
Ausencia de regurgitación tricuspídea.  
Ductus venoso con onda A anterógrada.



# Reporte de evaluación detallada 11-14



Name of Center

## Detailed first-trimester examination

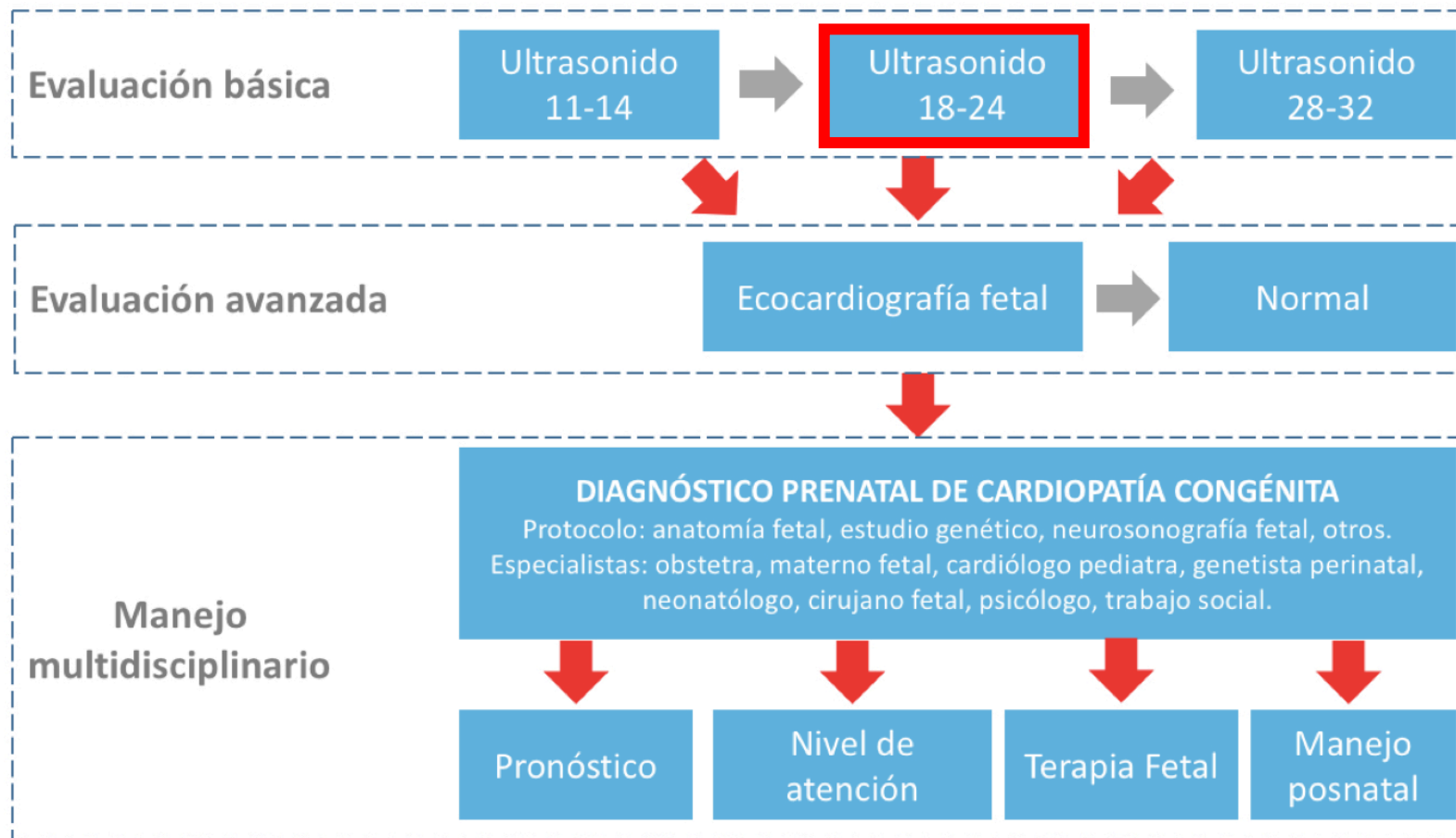
<b>Date of exam:</b>	<b>Patient ID:</b>
<b>Patient name:</b>	<b>Birth date:</b>
<b>Sonographer:</b>	
<b>Ultrasound machine:</b>	Transabdominal <input type="checkbox"/> Transvaginal <input type="checkbox"/>
<b>Indication for scan:</b>	Screening <input type="checkbox"/> Other: _____
<b>Relevant risk factors:</b>	
<b>ART pregnancy:</b> N / Y .....	
<b>Singleton:</b> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> monochorionic / dichorionic
<b>Twins*:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Adnexa:</b> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal <input type="checkbox"/> Not examined <input type="checkbox"/>	
<b>Placenta:</b> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal <input type="checkbox"/>	
<b>Biometry</b>	
<b>Crown-rump length (CRL)</b>	<b>mm</b>
<b>Biparietal diameter (BPD)</b>	
<b>Head circumference (HC)</b>	
<b>Abdominal circumference (AC)</b>	
<b>Femoral diaphysis length (FL)</b>	
<b>Risk assessment</b>	
<b>Nuchal translucency (NT) (mm)</b>	
<b>Nasal bone (NB) (mm)</b>	
<b>Ductus venosus A-wave (positive/negative/PI)</b>	
<b>Tricuspid valve regurgitation</b>	N / Y
<b>Right uterine artery PI:</b>	
<b>Left uterine artery PI:</b>	
<b>Gestational age based on ultrasound:</b> .....weeks .....days	
<b>CVS / Amnio:</b> planned <input type="checkbox"/>	
<b>cDNA:</b> planned <input type="checkbox"/>	
<b>CONCLUSION:</b>	
<input type="checkbox"/> Normal and complete examination.	
<input type="checkbox"/> Normal but incomplete examination.	
<input type="checkbox"/> Abnormal examination*	
<input type="checkbox"/> Plans: <input type="checkbox"/> No further ultrasound scans required	
<input type="checkbox"/> Follow up planned in ..... weeks.	
<input type="checkbox"/> Referred to .....	
<input type="checkbox"/> Other: _____	
<b>Remarks:</b> (* Describe here any abnormal findings)	
Signed: .....	

Sonographic appearance of fetal anatomy		N	A	NV
Normal = N Abnormal = A Not visualized = NV				
Head and brain	Intact cranium / normal shape			
	Midline falx			
	Choroid plexus / lateral ventricles			
	IT / brainstem / cisterna magna			
	Cerebral peduncles with AoS			
Face and neck	Nuchal translucency			
	Retronasal triangle			
	Maxilla / mandible			
	Orbits			
Thorax	Thorax shape with lung fields			
	Diaphragmatic continuity			
Heart	Heart intrathoracic with regular rhythm			
	Cardiac size and axis			
	Four-chamber view			
	Left ventricular outflow tract			
	Right ventricular outflow tract			
Abdomen	Three-vessel-and-trachea view			
	Stomach filled			
	Bladder filled (length < 7 mm)			
	Intact abdominal wall			
Spine	Two umbilical arteries			
	Kidneys			
Limbs	Upper limbs with three segments			
	Lower limbs with three segments			

Heart			
Heart intrathoracic with regular rhythm			
Cardiac size and axis			
Four-chamber view			
Left ventricular outflow tract			
Right ventricular outflow tract			
Three-vessel-and-trachea view			

\*\* For multiple pregnancy, specify chorionicity and fill out one sheet for each fetus (labeled Fetus A, B, C, ...)

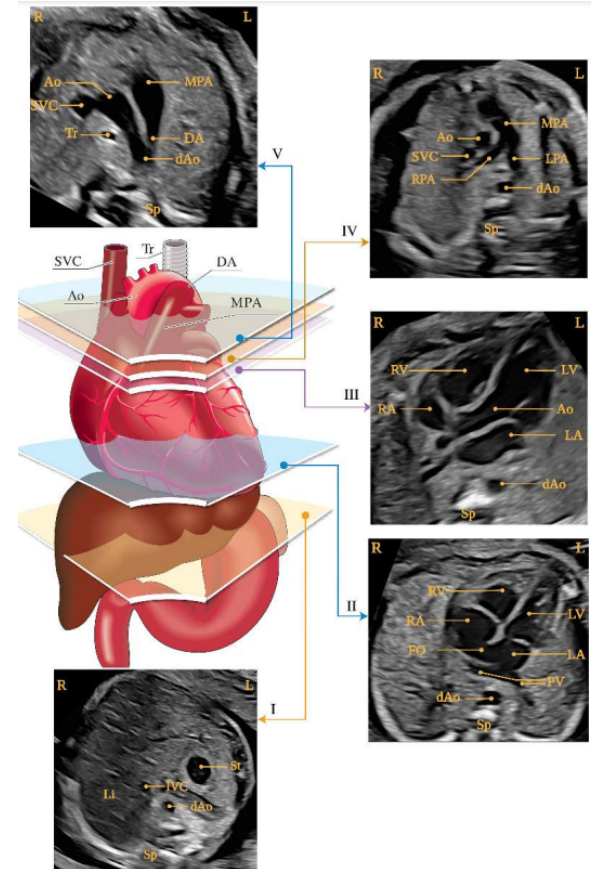
# Diagnóstico prenatal de cardiopatías



# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

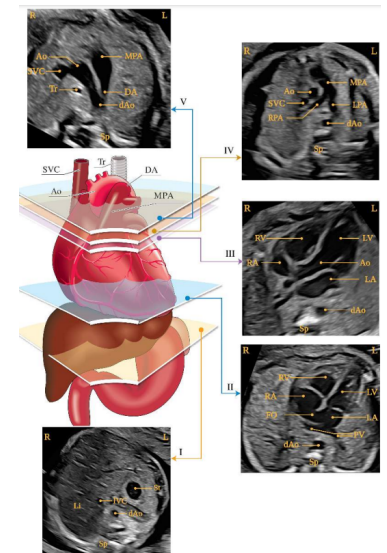
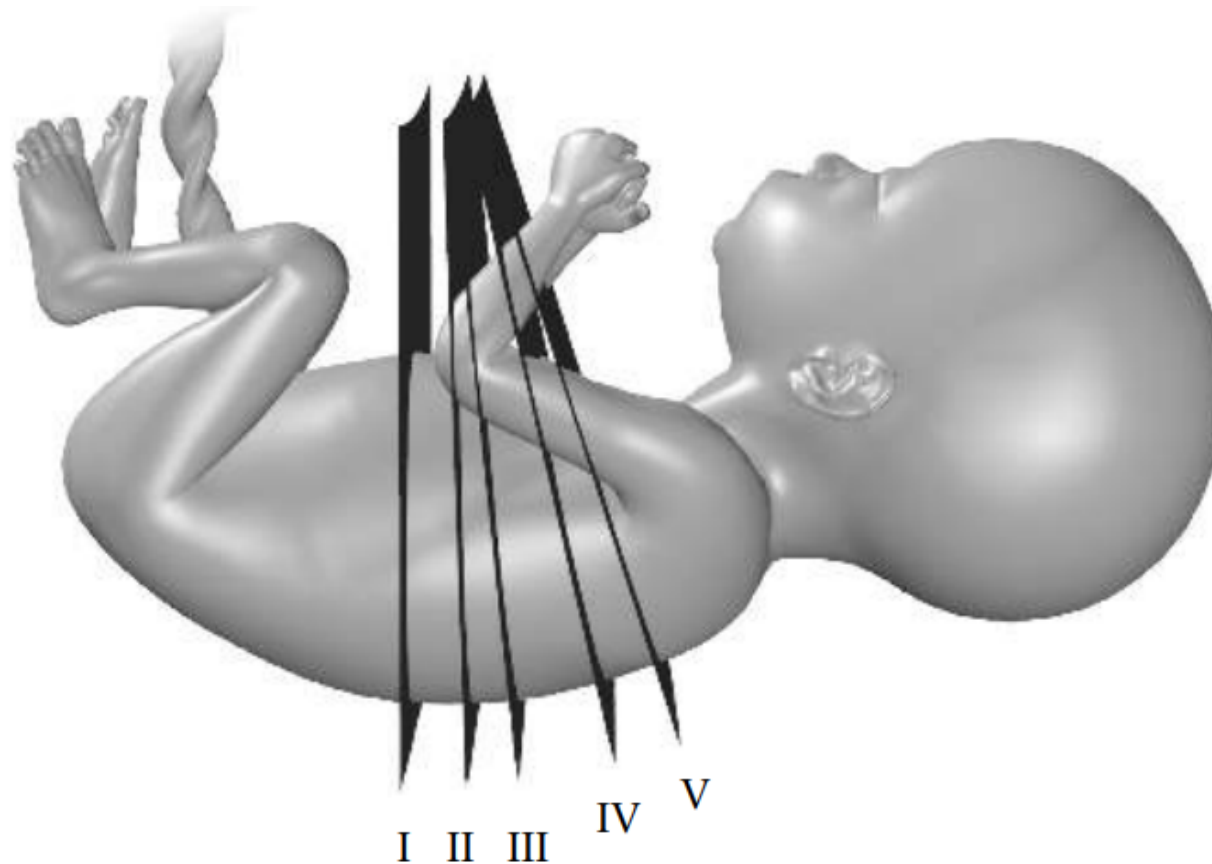
## Cortes:

- Abdomen.
- Cuatro cámaras.
- Tracto de salida izquierdo.
- Tracto de salida derecho.
- Tres vasos / tres vasos tráquea.





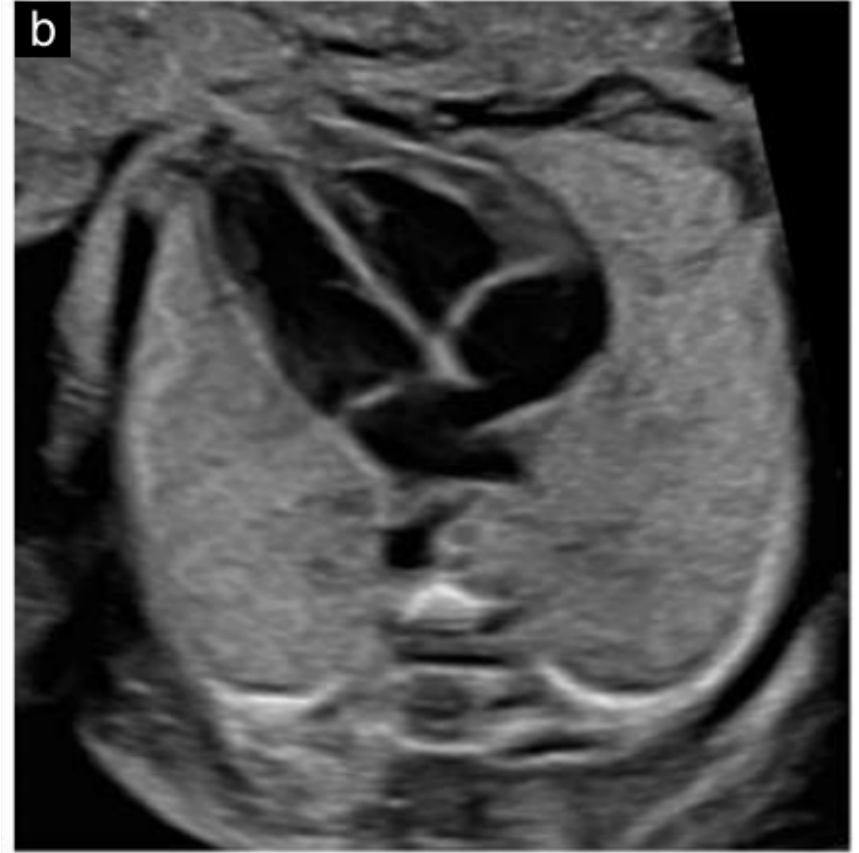
# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre





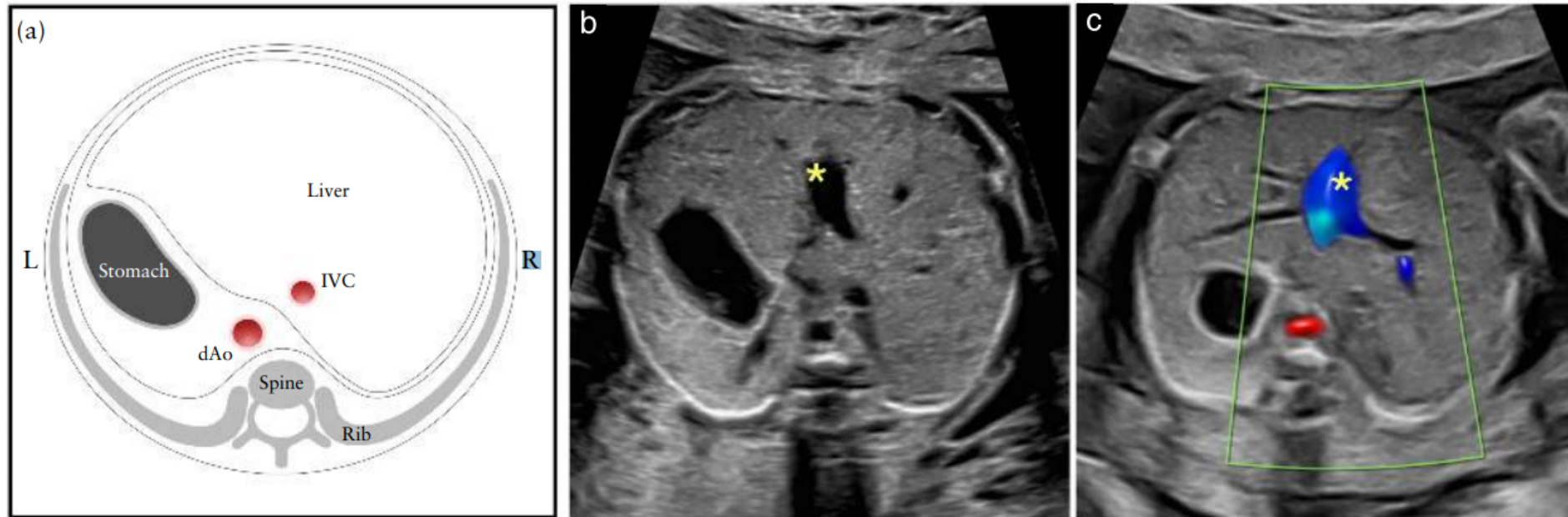
# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

Determinar situs: barrido transverso



# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

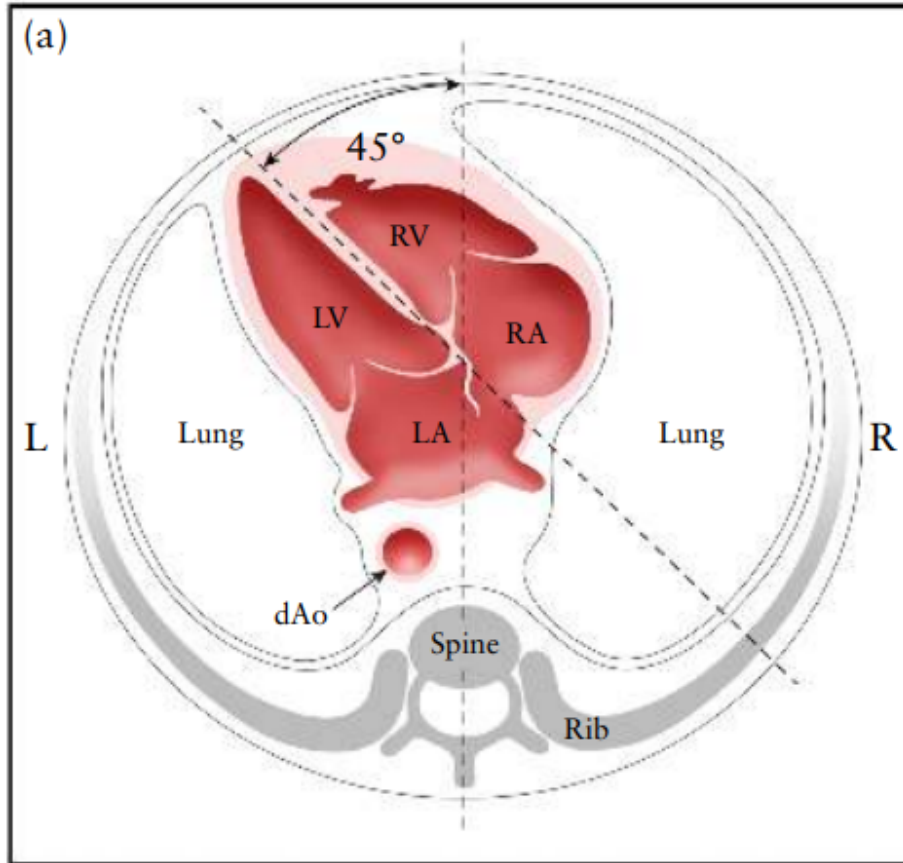
Corte: abdomen superior



Evaluar: estómago, aorta, VCI.

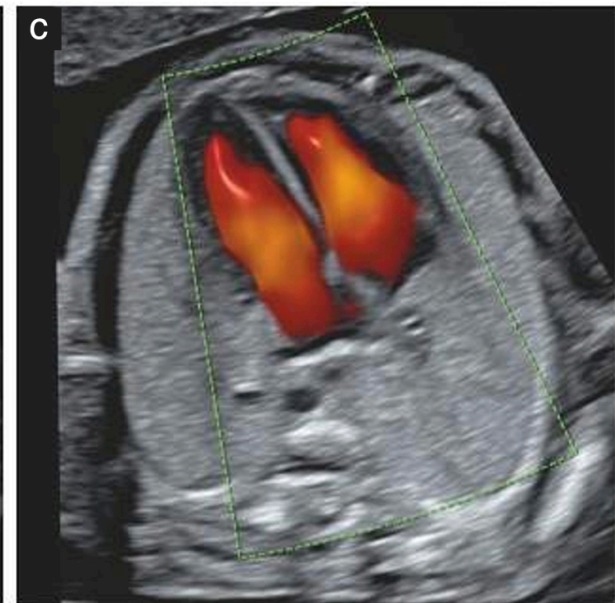
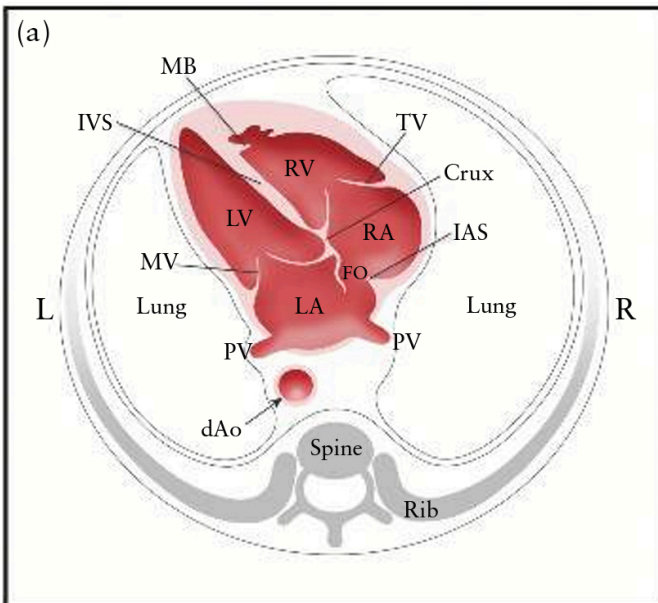
# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

Corte: cuatro cámaras



# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

## Corte: cuatro cámaras

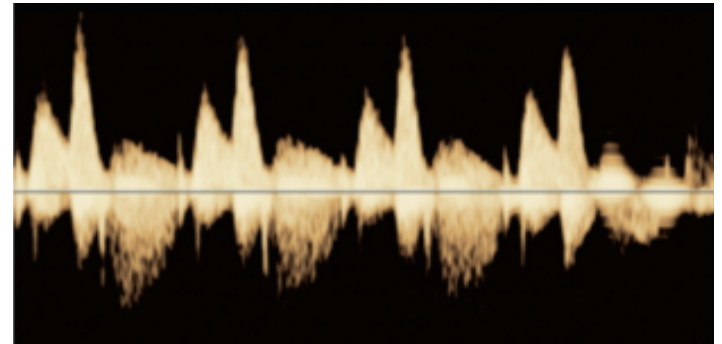


**Evaluar: tamaño (1/3), simetria, FO, cruz, Banda moderadora, venas pulmonares, dos flujos separados en Doppler color.**

# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

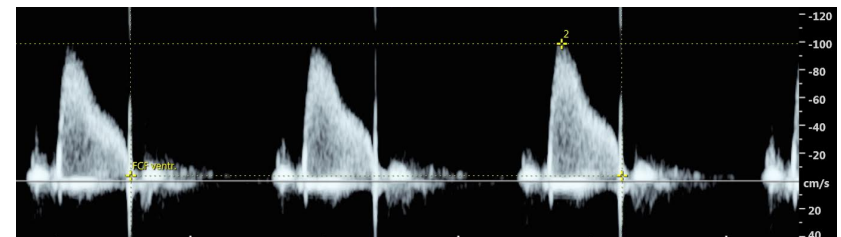
## Ritmo cardiaco fetal:

- Regular.
- 120-160 lpm.
- 160-180 lpm en movimiento.



## Rererencia a ecocardiografía fetal:

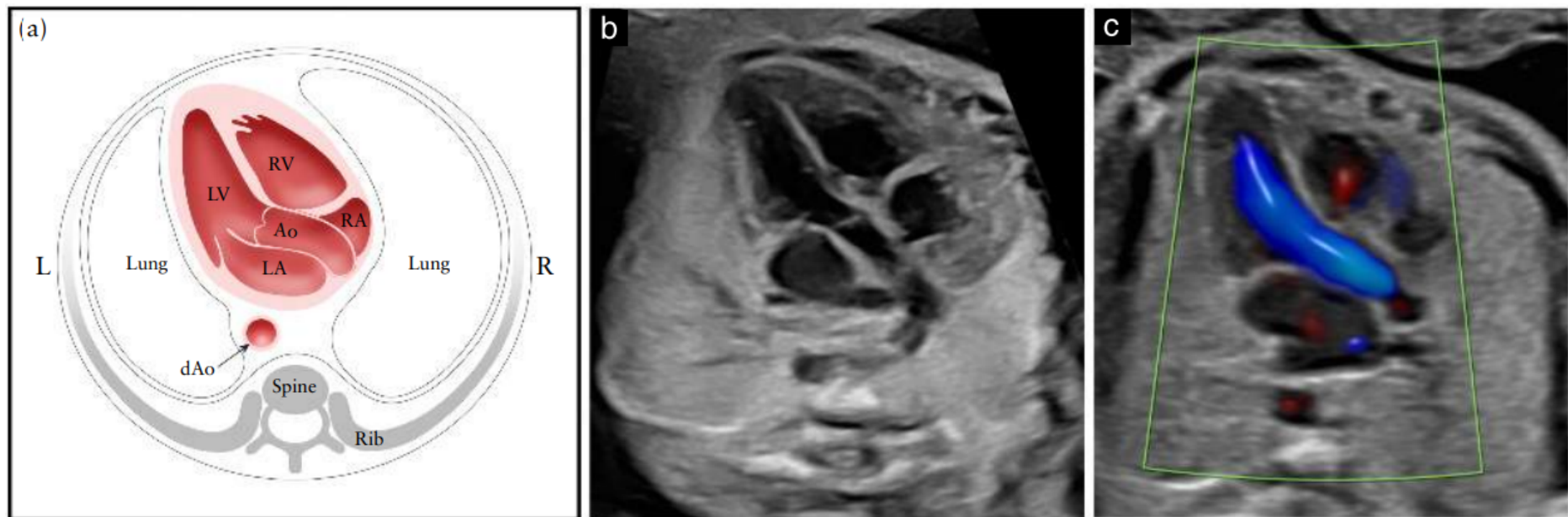
- Bradicardia, taquicardia.
- Ritmo irregular.





# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

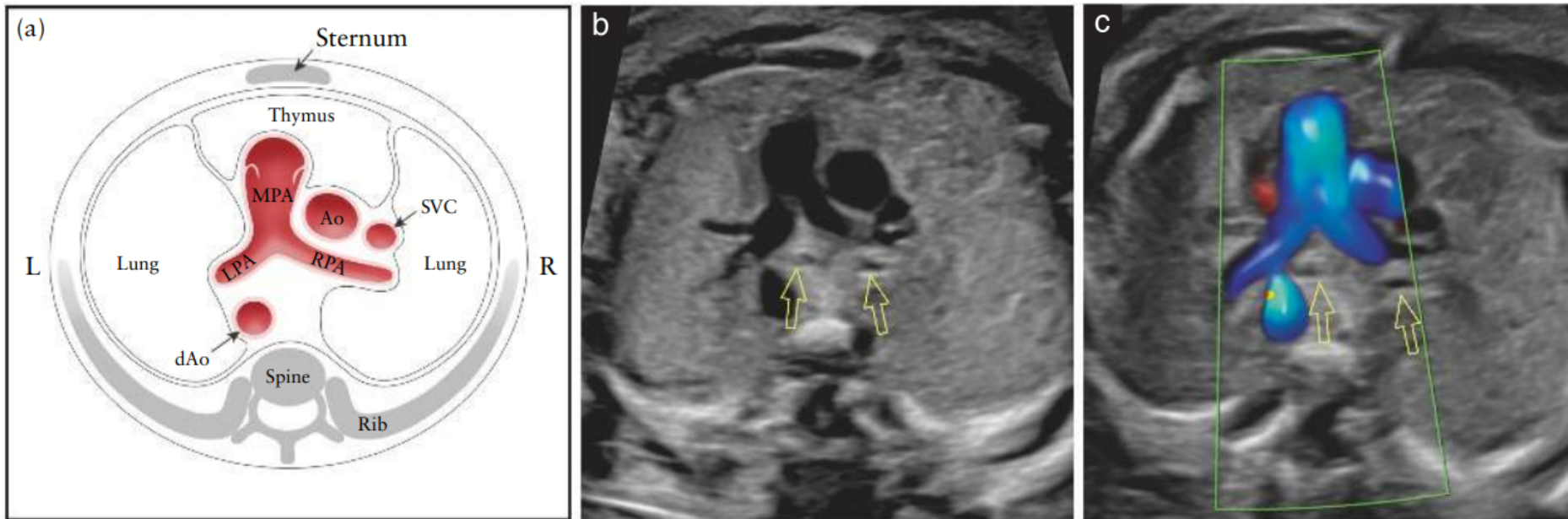
Corte: tracto de salida izquierdo



Evaluar: continuidad septo-aorta, valvula aórtica, Flujo laminar.

# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

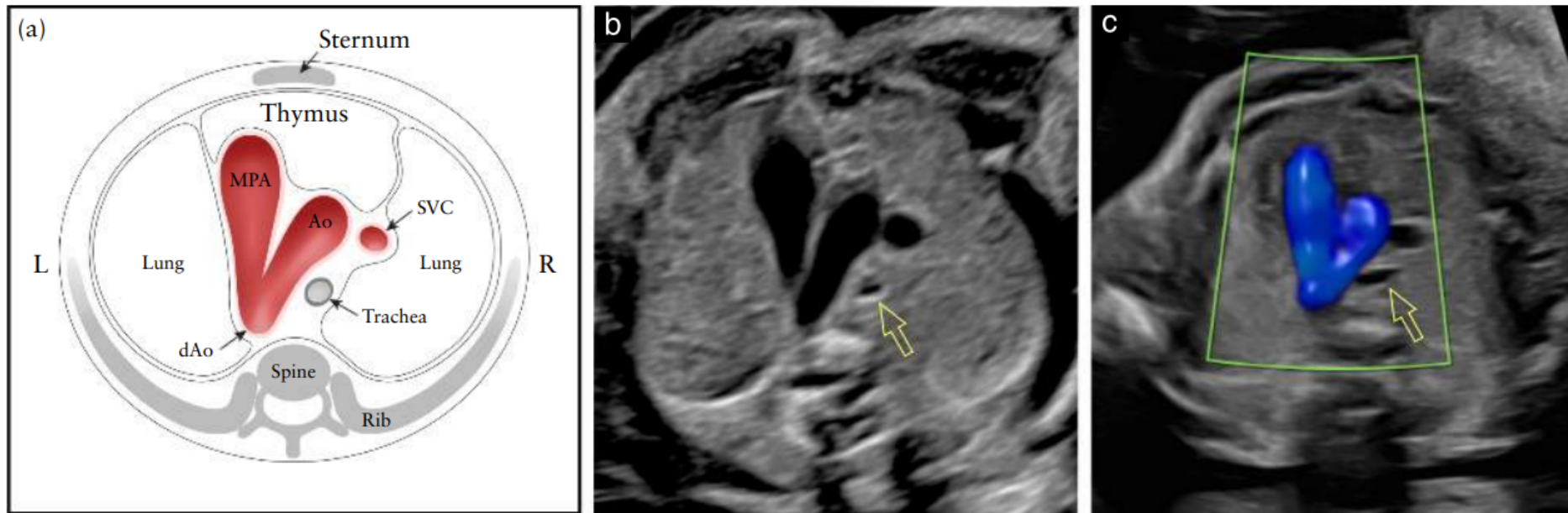
Corte: tracto de salida derecho



Evaluar: Arteria pulmonar, válvula, bifurcación. Tamaño  $P > Ao > VCI$ .

# Tamizaje cardiaco fetal: segundo trimestre

Corte: tres vasos tráquea



Evaluar: Arcos aórtico y ductal confluentes, tráquea, timo.



# Reporte de evaluación detallada 18-24.

Appendix 2 Mid-trimester fetal ultrasound scan report form for singleton pregnancy

**Patient:** ID number: \_\_\_\_\_

**Date of birth (DD-MM/YYYY):** \_\_\_\_\_  
Referring physician: \_\_\_\_\_

**Date of exam (DD-MM/YYYY):** \_\_\_\_\_  
**Sonographer / Supervisor:** \_\_\_\_\_  
Ultrasound machine: \_\_\_\_\_

**Indication for scan and relevant clinical information:**


**Gestational age (W + D):** \_\_\_\_\_  
Based on: LMP / Previous US / Other: \_\_\_\_\_

**Technical conditions: Good / Limited by:** \_\_\_\_\_  
**Singleton / Multiple (use 1 sheet/sets)** \_\_\_\_\_  
=> Chorionicity: \_\_\_\_\_

**PLACENTA: Position:** \_\_\_\_\_  
Relation to cervical os:  anterior  covering \_\_\_\_\_ mm from os  
Appearance:  Normal  Abnormal\*

**UMBILICAL CORD:**  Normal  Abnormal\*  
 AFI (optional):  DVP (optional)

**FETAL MOVEMENT:**  Normal  Abnormal\*



**SONOGRAPHIC APPEARANCE OF FETAL ANATOMY:**  
(N=Normal; Ab=Abnormal\*;  
NV=Not visualized)  
Gray=optional

	N	Ab*	NV
<b>Head</b>			
Intra-cranium / normal shape			
Cavum septi pellucidum			
Middle line			
Thalami			
Lateral ventricle			
Cerebellum			
Cisterna magna			
<b>Face</b>			
Upper lip			
Midfacial profile (optional)			
Orbits and bulbs			
Nasal bone (optional)			
<b>Neck / Neckal fold</b>			
<b>Thorax</b>			
Shape			
<b>Heart</b>			
Heart activity			
Size			
Cardiac axis and situs			
Four-chamber view			
Left ventricular outflow tract			
Right ventricular outflow tract			
3VV and 3VT			
<b>Abdomen</b>			
Stomach			
Bladder			
Kidneys			
Urinary bladder			
Abdominal cord insertion			
Gallbladder (optional)			
Cord vessels (optional)			
<b>Spine</b>			
<b>Limbs</b>			
Right arm (incl. hand)			
Right leg (incl. foot)			
Left arm (incl. hand)			
Left leg (incl. foot)			
<b>Gender (optional):</b> <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F			
<b>Other:</b>			

MEASUREMENTS	mm	Percentile (References)
Biparietal diameter		
Head circumference		
Abdominal circumference		
Femur diaphysis length		
EFW (Hadlock et al.)		
Other:		
Other:		
Cervical length (optional)		

**\*Abnormal findings (please detail):**

---

**CONCLUSION:**

Normal and complete examination.  
 Normal but incomplete examination.  
 Elements not seen: \_\_\_\_\_  
 Abnormal examination.

**Plans:**  No further ultrasound scans required.  
 Follow up planned in \_\_\_\_\_ weeks.  
 Referred to \_\_\_\_\_  
 Other: \_\_\_\_\_

---

**REMARKS AND DETAILED FINDINGS:**  
(Describe here any abnormal findings)

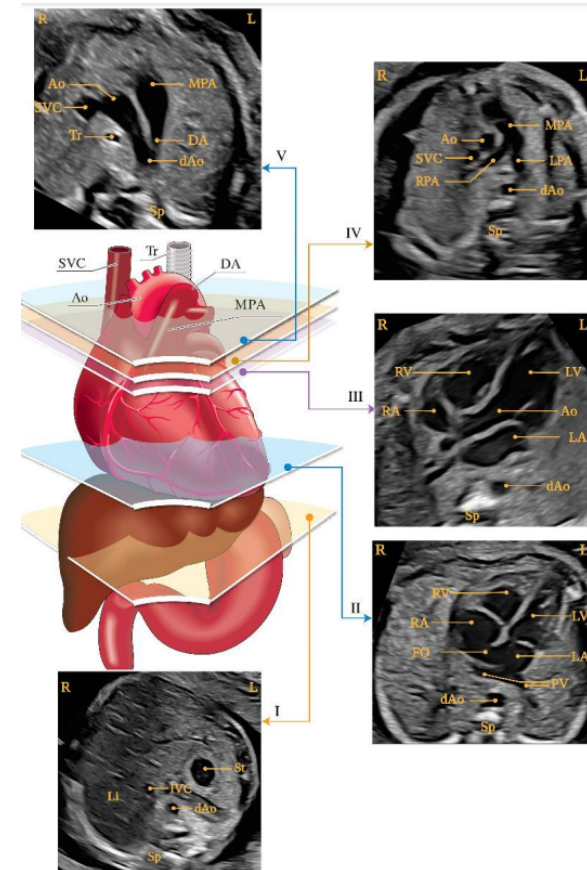
	Produced	Printed	Stored
No. of images			

<b>Heart</b>			
Heart activity			
Size			
Cardiac axis and situs			
Four-chamber view			
Left ventricular outflow tract			
Right ventricular outflow tract			
3VV and 3VT			

For multiple pregnancy, specify chorionicity and fill out one sheet for each fetus (labeled Fetus A, B, C, ...) and, in the remarks section, identify type of twinning and fetal/placental position.

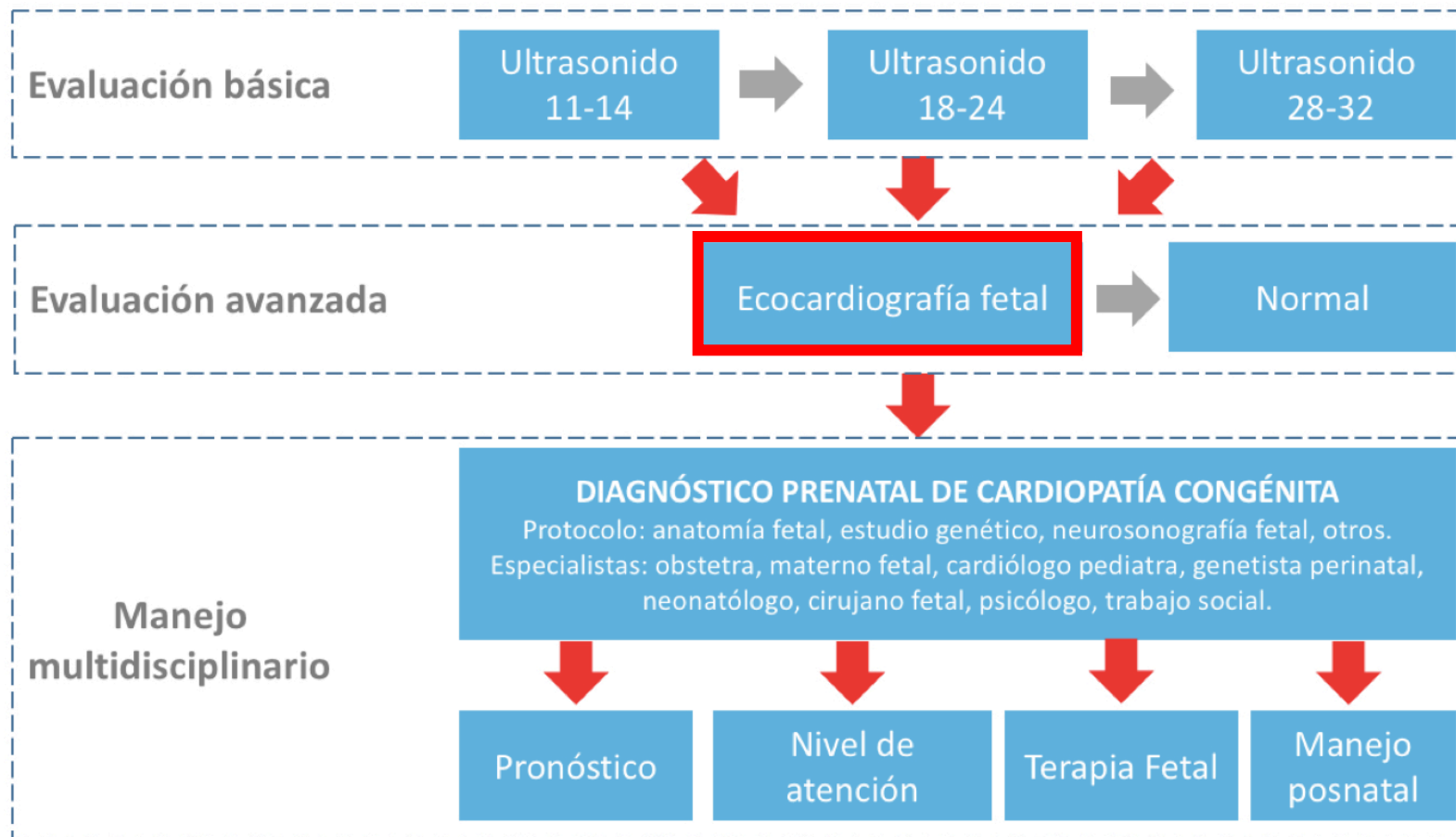
# Lista de cotejo: segundo trimestre

Upper abdomen			
	Stomach on left	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Four-chamber view			
General	Heart on left, axis $-45^\circ$	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Heart area $\leq \frac{1}{3}$ chest area	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Regular rhythm, rate 120–160 bpm	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Atria	Approximately equal in size	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Patent foramen ovale; foramen ovale flap valve in left atrium	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	At least one pulmonary vein entering left atrium	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Atrioventricular junction	Two separate valves that open and close freely	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Tricuspid valve more apical than mitral valve (normal valve offset)	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Ventricles	Approximately equal in size	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Moderator band at apex of right ventricle	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Septum appears intact	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Left ventricular outflow-tract view			
	Vessel in continuity with ventricular septum and does not bifurcate	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Aortic valve leaflets not thickened, open and close freely	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Right ventricular outflow-tract view/three-vessel view			
	Vessel arising from right ventricle is anterior to aorta and bifurcates	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Great arteries crossover	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Pulmonary valve leaflets are not thickened, open and close freely	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
Three-vessel-and-trachea view			
	V-sign (ductal and aortic arches to left of trachea)	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
	Ductal and aortic arches similar in size	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No



Carvalho JS, et. al. Ultrasound Obstet Gynecol 2023; 61: 788-803.

# Diagnóstico prenatal de cardiopatías



# Ecocardiografía fetal

## Candidatos a ecocardiografía fetal:

- Fetos con sospecha de anormalidad en la evaluación cardiaca de tamizaje.
- Factores de riesgo adicional.

*“Ecografistas deben estar familiarizados con las indicaciones de referencia”*



# Cardiopatías congénitas

**Table 2** Common indications for fetal echocardiography

## Fetal factors

- Suspected cardiac structural anomaly
- Fetal extracardiac anomaly known to be associated with CHD\*
- Suspected abnormality of cardiac function or cardiomegaly
- Hydrops fetalis
- Persistent fetal tachycardia (heart rate  $\geq 180$  bpm)
- Suspected heart block or persistent fetal bradycardia (heart rate  $\leq 110$  bpm)
- Frequent episodes or persistently irregular cardiac rhythm
- Nuchal translucency  $\geq 3.5$  mm
- Confirmed or suspected genetic abnormality
- Monochorionic twinning†

## Patient or familial disease or environmental exposure

- First-degree relative of fetus with CHD (parents, siblings, half-siblings)
- First- or second-degree relative with disease of Mendelian inheritance and history of childhood cardiac manifestations
- Pregestational diabetes, regardless of HbA1c level
- Anti-Ro/SSA antibodies
- Phenylketonuria (unknown status or periconceptual phenylalanine level  $> 10$  mg/dL)
- Retinoid exposure
- Confirmed fetal infection (TORCH- and parvovirus-B19-positive)

## Other indications when fetal echo may be considered

- Second-degree relative of fetus with CHD
- Gestational diabetes diagnosed in first or early second trimester
- Nuchal translucency between 3.0 and 3.4 mm
- Selected teratogen exposure (e.g. paroxetine, carbamazepine, lithium, sodium valproate)
- Conception by IVF, including ICSI
- Use of ACE inhibitors (antihypertensive medication)

## Other considerations

Though historical reports may suggest otherwise, there is insufficient evidence to show that risk of CHD is significantly over baseline for certain patient and fetal factors, including: patient obesity (BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>), SSRI antidepressant exposure other than paroxetine, non-cardiac 'soft marker' for aneuploidy, abnormal serum analytes (e.g.  $\alpha$ -fetoprotein level), isolated SUA, gestational diabetes diagnosed after second trimester, warfarin exposure, alcohol exposure, echogenic intracardiac focus, prenatal fever or viral infection with seroconversion only, isolated CHD in a relative further removed than second-degree to fetus.

# Ecocardiografía fetal

## ¿Quién debe realizarla?

Especialista con formación específica, familiarizado con el diagnóstico manejo y pronóstico prenatal, y curso posnatal.

## ¿Objetivos?

Evaluación completa y detallada, asesoría a padres del diagnóstico, implicaciones a largo plazo y pronóstico, opciones de manejo. Tomar en cuenta el estrés materno asociado al diagnóstico.



# Quality Assurance (QA)

**AUDITORIA:** Aspectos de la evaluación cardiaca fetal que asegure estudios de calidad:

- Calidad de la imagen.
- Adquisición de los planos estandarizados.
- Interpretación adecuada.
- Registros médicos completos.



# Quality Assurance (QA)

## Evaluación del desempeño técnico:

- Parametros óptimos del ultrasonido.
- Preset cardiaco, magnificación adecuada.
- Doppler: parámetros óptimos, PRF adecuada.





# Quality Assurance (QA)



*La evaluación de calidad y auditoría deben ser procesos continuos, con criterios bien definidos para las imágenes e interpretación.*

*Se sugiere revisar anualmente las tasas de detección local, la precisión diagnóstica de cardiopatías congénitas y brindar capacitaciones adicionales según sea necesario.*

# Mensajes para llevar a casa...



*La evaluación cardiaca fetal básica se realiza desde primer trimestre, se recomienda familiarizarse con el uso de Doppler color.*

*Las listas de cotejo permiten sistematizar la evaluación.*

*Familiarizarse con las indicaciones frecuentes de ecocardiografía fetal.*

*Mejora en la detección: optimización de imágenes, adecuada interpretación, auditoría constante.*



# DR. MANUEL ULISES REYES HERNÁNDEZ

MEDICINA FETAL, ECOCARDIOGRAFÍA FETAL  
MEDFETAL- San Luis Potosí



(+52) 44 4420 9768



[ulises.reyes.hdz@gmail.com](mailto:ulises.reyes.hdz@gmail.com)

