



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No. 4
LUIS CASTELAZO AYALA**

**FRECUENCIA DE CARDIOPATIA FETAL EN LA UMAE HOSPITAL DE
GINECO OBSTETRICIA No. 4 LUIS CASTELAZO AYALA, IMSS, EN UN
PERIODO DE 5 AÑOS**

R-2015-3606-03

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE SUBESPECIALIDAD EN:

MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA

Dra. Reyna Guadalupe Montoya Torres

TUTOR DE LA TESIS

Dra. en C. Eunice López Muñoz

ASESORES CLÍNICOS

M. en C. Olivia Sánchez Rodríguez

Dr. Sergio Antonio Uribe Alcántara

México, D.F. Febrero 2015.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TRABAJO DE TESIS

Por medio de la presente informo que la **Dra. Reyna Guadalupe Montoya Torres**, residente de la subespecialidad en Medicina Materno Fetal ha concluido la escritura de su **tesis y otorgó la autorización para su presentación y defensa de la misma.**

Director de la UMAE No. 4 Hospital de Ginecología y Obstetricia
"Luis Castelazo Ayala", IMSS.

Dr. OSCAR ARTURO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ.

Director de Enseñanza e Investigación, UMAE No. 4 Hospital de Ginecología y Obstetricia "Luis Castelazo Ayala", IMSS.

Dr. JUAN CARLOS MARTÍNEZ CHEQUER.

Tutor de Tesis

DRA. EN C. EUNICE LÓPEZ MUÑOZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por todas las bendiciones recibidas, y permitirme culminar un logro más.

A mis pacientes, por ser el instrumento principal para mi aprendizaje y crecimiento profesional.

A mi madre Carmen, por ser el ángel que siempre me ha cuidado y guiado, porque gracias a su apoyo, amor y sacrificio he logrado todas mis metas.

A mi padre Alfonso, por sus consejos, guía, apoyo y cuidados durante todo este tiempo.

A mi hermano Alfonso, gracias por tu apoyo y tu cariño.

A mi esposo Jose Luis, gracias por estar a mi lado, por tu amor y apoyo durante este tiempo, para que pudiera cumplir este sueño.

En especial a mi tutora de tesis, Dra. Eunice López Muñoz, gracias por su amistad, apoyo y dedicación, sin usted esto no hubiera sido posible, mi más sincero agradecimiento y admiración por siempre.

A mi asesor Dr. Sergio Uribe Alcantara, gracias por su tiempo y enseñanzas, por formar parte de este logro.

A mi asesora Dra. Olivia Sánchez Rodríguez, gracias por su apoyo y dedicación, por siempre estar al pendiente de nuestra formación.

A mis maestros por sus enseñanzas, paciencia y dedicación, en beneficio de mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
Agradecimientos	3
Índice de tablas	5
Índice de gráficos	6
Índice de figuras	7
Abreviaturas	8
Resumen	9
Marco teórico	11
Antecedentes	28
Justificación	30
Planteamiento del problema	31
Pregunta de investigación	31
Objetivos	32
Hipótesis	33
Material y métodos	34
Diseño del estudio	34
Ubicación y población de estudio	34
Tamaño de la muestra y muestreo	34
Criterios de selección	34
Variables de estudio	35
Estrategia de trabajo	38
Recolección de datos	38
Análisis de datos	40
Aspectos éticos	41
Recursos, financiamiento y factibilidad	42
Resultados	44
Discusión	67
Conclusiones	72
Referencias	73
Anexo 1 Evaluación sistemática por ecocardiografía fetal	75
Anexo 2 Hoja de recolección de datos	76

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Medicamentos asociados con incremento del riesgo de cardiopatía congénita	13
Tabla 2. Frecuencia de las cardiopatías congénitas más comunes	23
Tabla 3. Frecuencia de cardiopatía fetal en México	29
Tabla 4. Definición de variables	36
Tabla 5. Frecuencia de cardiopatía fetal por grupos de edad materna	45
Tabla 6. Frecuencia global de alteraciones cardíacas fetales	52
Tabla 7. Anomalías extracardíacas y cardiopatías identificadas	64
Tabla 8. Prevalencia de cardiopatías fetales por año	65
Tabla 9. Frecuencia de cardiopatías por año	65
Tabla 10. Frecuencia de cardiopatías fetales identificadas por ecocardiogramas realizados	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág
Gráfico 1. Distribución de la variable edad	44
Gráfico 2. Antecedente familiar de cardiopatía	45
Gráfico 3. Tipo de cardiopatía en hijo previo	46
Gráfico 4. Antecedente de diabetes mellitus materna	46
Gráfico 5. Indicación para la realización de ecocardiograma fetal	47
Gráfico 6. Anomalías fetales extracardíacas	48
Gráfico 7. Edad gestacional en la que se realizó ecocardiograma fetal	49
Gráfico 8. Tipo de cardiopatía fetal	49
Gráfico 9. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración estructural	50
Gráfico 10. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración del ritmo cardíaco	50
Gráfico 11. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración estructural vs. del ritmo cardíaco	51
Gráfico 12. Frecuencia de alteraciones cardíacas estructurales fetales	53
Gráfico 13. Frecuencia de alteraciones del ritmo cardíaco fetal	56
Gráfico 14. Edad gestacional del diagnóstico en pacientes con factores de riesgo	57
Gráfico 15. Edad gestacional del diagnóstico en paciente por hallazgo USG	57
Gráfico 16. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico por factores de riesgo vs. hallazgo USG	58
Gráfico 17. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con factores de riesgo	59
Gráfico 18. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con hallazgo USG	60
Gráfico 19. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con diabetes mellitus	61
Gráfico 20. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con antecedente de hijo con cardiopatía	62
Gráfico 21. Tipo de cardiopatía fetal en productos con <i>hidrops</i>	63
Gráfico 22. Prevalencia de cardiopatía fetal 2010-2014	64
Gráfico 23. Frecuencia de cardiopatías identificadas por cada 100 ecocardiogramas realizados por año	66

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Algoritmo de procedimientos	39
Figura 2. Ecocardiograma fetal que muestra comunicación interventricular	54
Figura 3. Ecocardiograma fetal que muestra hipoplasia de cavidades izquierdas	54
Figura 4. Ecocardiograma fetal que muestra canal atrioventricular completo	55
Figura 5. Ecocardiograma fetal que muestra bloqueo atrioventricular completo	56

ABREVIATURAS

DM: Diabetes mellitus
IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina
ISRS: Inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina
AINEs: Antiinflamatorios no esteroideos
TN: Translucencia nucal
CIA: Comunicación interauricular
ECG: Electrocardiograma
CIV: Comunicación interventricular
AV: Atrioventricular
IV: Interventricular
VD: Ventrículo derecho
LPM: Latidos por minuto
CAP: Contracciones atriales prematuras
TSV: Taquicardia supraventricular
VA: Ventrículo-auricular
USG: Ultrasonido
SAAF: Síndrome anticuerpos antifosfolipidos
aFL: Anticuerpos antifosfolipidos
aCL: Anticuerpos anticardiolipina
AL: Anticoagulante lúpico
SDG: Semanas de gestación
CAV: Canal atrioventricular
DVSVD: Doble vía de salida de ventrículo derecho
EVA: Estenosis valvular aórtica
ESV: Extrasístoles ventriculares
MH: Miocardiopatía hipertrófica
SHCI: Síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas

FRECUENCIA DE CARDIOPATIA FETAL EN LA UMAE HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No. 4 LUIS CASTELAZO AYALA, IMSS, EN UN PERIODO DE 5 AÑOS

RESUMEN

Antecedentes: Las cardiopatías fetales son cada vez más frecuentes, se relacionan de manera directa con diversos factores que alteran el desarrollo fetal y ocasionan elevada morbi-mortalidad perinatal. Las cardiopatías forman parte de los defectos al nacimiento, por lo que se originan desde etapas tempranas de la gestación y evolucionan durante la misma. Al momento del nacimiento, se manifiestan en forma evidente o incluso pueden permanecer latentes e interferir con el proceso de adaptación a la vida extrauterina con incremento en el riesgo de muerte perinatal. El diagnóstico prenatal o detección temprana de las alteraciones estructurales y funcionales del corazón, tiene potenciales beneficios. Además de proporcionar tiempo para otorgar asesoramiento prenatal y apoyo a la familia, los avances en la evaluación cardíaca fetal permiten una mejor predicción de la evolución clínica *in útero* y durante la transición circulatoria que ocurre al nacimiento. Esto permite la programación oportuna y especializada para recibir tratamiento, vigilancia prenatal y posnatal, tanto por el obstetra, neonatólogo y cardiólogo. Existen escasos reportes en nuestro país sobre la frecuencia del diagnóstico de cardiopatías fetales, por lo que el **Objetivo** de este estudio es: Conocer la frecuencia global y específica de cardiopatías fetales diagnosticadas mediante ecocardiograma fetal, así como el motivo de referencia (factor de riesgo) para su realización, en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 Luis Castelazo Ayala, en un periodo de 5 años. **Material y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en el que se revisaron las libretas de registro del servicio de Cardiología Perinatal para identificar los ecocardiogramas fetales realizados en el periodo de estudio comprendido entre el 1 de Enero de 2010 y el 31 de Diciembre de 2014. Se recolectó (en hoja de datos) información sobre variables demográficas, motivo de referencia y resultado de la evaluación ecocardiográfica (evaluación 2D, biometría cardíaca y Doppler color y pulsado) de cada paciente. Se realizó estadística descriptiva para las variables de estudio, con frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión. **Resultados:** Se incluyeron en el estudio 150 pacientes embarazadas en quienes se realizó ecocardiografía fetal. La edad promedio de las pacientes fue de 29.53 años (± 6.39 DE). Se observó similar frecuencia de cardiopatía fetal en >20 años y una frecuencia menor en <20 años de edad. En 6% de los casos había antecedente de otro hijo con cardiopatía y en 2% las mismas pacientes presentaban cardiopatía. El 7% de los casos tenían antecedente de diabetes mellitus, siendo la más prevalente la diabetes mellitus pregestacional (Tipo 2). La principal indicación para la realización de ecocardiograma fetal fue el antecedente de alteración en una evaluación ultrasonográfica de rutina (73%). Las principales alteraciones extracardiacas identificadas correspondieron a alteraciones del sistema nervioso central. Las alteraciones estructurales se identificaron en 66.6% de los casos, mientras que en el 33.3% restante se trató de alteraciones del ritmo cardíaco. La edad gestacional promedio en que se realizó el ecocardiograma en presencia de alteración cardíaca fetal estructural fue a las 28.7 semanas, mientras que

en el caso de alteración del ritmo cardiaco fue a las 29.88 semanas. Las principales alteraciones cardiacas estructurales fetales fueron la comunicación interventricular, hipoplasia de cavidades izquierdas y canal atrioventricular completo. Las principales alteraciones del ritmo cardiaco fueron las contracciones atriales prematuras, extrasístoles ventriculares y bloqueo atrioventricular completo. Existieron diferencias estadísticamente significativas en la edad del diagnóstico en pacientes con factores de riesgo (27.59 SDG) vs. en pacientes con hallazgo en USG obstétrico (29.68 SDG) con una $p=0.041$. Las cardiopatías más frecuentes en pacientes con diabetes mellitus fueron los defectos septales, el síndrome de cavidades izquierdas hipoplásicas y las contracciones atriales prematuras. La prevalencia de cardiopatía fetal global fue de 2.66 por 1000 recién nacidos vivos, con una tasa mayor en el año 2014 (5.84 por 1000 recién nacidos vivos). La frecuencia global de cardiopatías fetales identificadas en relación al total de ecocardiogramas realizados fue de 11.3%. **Conclusión:** Es de suma importancia la realización de ecocardiograma fetal en pacientes con factores de riesgo, así como establecer una evaluación cardíaca fetal durante el ultrasonido obstétrico de rutina, ya que la mayoría de los diagnósticos de cardiopatía fetal se realizaron en pacientes sin factores de riesgo. Esto permitirá un diagnóstico oportuno y el establecimiento de un potencial tratamiento, así como información adecuada sobre el pronóstico.

FRECUENCIA DE CARDIOPATIA FETAL EN LA UMAE HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No. 4 LUIS CASTELAZO AYALA, IMSS, EN UN PERIODO DE 5 AÑOS

MARCO TEÓRICO

Cardiopatía fetal

Definición

Las cardiopatías fetales son anomalías estructurales o funcionales del corazón y/o de sus grandes vasos, que ocurren durante el desarrollo intrauterino por factores que alteran o detienen el desarrollo embriológico del sistema cardiovascular. Son las alteraciones congénitas más frecuentes y tienen gran impacto en la morbimortalidad neonatal, y aún así siguen siendo las anomalías menos diagnosticadas prenatalmente (1, 2).

Epidemiología

La posibilidad que un recién nacido presente algún tipo de defecto congénito es de 2-4%, siendo las cardiopatías congénitas las más prevalentes (0.8-1%) (1/125 neonatos). La frecuencia al nacimiento de las cardiopatías es 5-7 veces mayor que la de alteraciones cromosómicas y 3-4 veces mayor que la de defectos del tubo neural. Más del 50% de las cardiopatías congénitas se consideran defectos mayores, con una mortalidad global del 25-35%. Son las responsables del 20-30% de las muertes neonatales y de más del 50% de las muertes infantiles por anomalías congénitas. Además, presentan una alta asociación con otras malformaciones (aproximadamente en el 20% de los casos) y alteraciones cromosómicas (aproximadamente 20-40%), por lo que también tienen una alta tasa de mortalidad perinatal y neonatal. Aunque existen factores de riesgo para la presencia de cardiopatías congénitas, el 90% de los casos, ocurren en gestaciones de bajo riesgo (3).

Etiología

La causa exacta de los defectos cardíacos congénitos es desconocida, sin embargo, la mayoría de ellos pueden ser explicados por la hipótesis multifactorial, la cual establece que un feto predispuesto, cuando se expone a un ambiente específico (al

cual el feto es sensible) durante el periodo crítico de la morfogénesis cardíaca, desarrollara la enfermedad. Esta interacción genética y ambiental es el mecanismo patogénico más probable de los defectos congénitos cardíacos (4).

Factores de Riesgo para Cardiopatía Congénita

a) Factores Maternos

- Diabetes Mellitus (DM).

La DM es una de las condiciones maternas más comunes que complican los embarazos (aproximadamente 3-10%), de los cuales el 20% cursan con DM pregestacional. En general hay un incremento de riesgo de cardiopatías congénitas 5 veces mayor (3-5%) en comparación con la población general, con un riesgo relativo(RR) mayor para defectos cardíacos específicos (RR de 6.22 para heterotaxia, RR de 4.72 para tronco arterioso, RR de 2.85 para transposición de grandes vasos y RR de 18.24 para defectos de un solo ventrículo). Diversos estudios indican que la falta de control glucémico preconcepcional, caracterizado por la elevación de los niveles de hemoglobina glucosilada (>8.5%) en el primer trimestre del embarazo, se asocia con un incremento en el riesgo de malformaciones fetales (4).

- Enfermedades Autoinmunes.

Existe evidencia de la asociación de lupus eritematoso y otras patologías del tejido conectivo materno, con bloqueo cardíaco congénito en el producto. La prevalencia de autoanticuerpos maternos positivos (anti-Ro y anti-La) en la población general se desconoce, sin embargo, en pacientes con anticuerpos positivos, sin ningún hijo afectado, la incidencia de bloqueo cardíaco congénito es de 1-5%, mientras que, cuando hay un hijo previamente afectado, el riesgo de recurrencia se incrementa a 11-19%. Además de las alteraciones en el sistema de conducción, el 10-15% de los fetos pueden cursar con inflamación miocárdica, fibroelastosis endocárdica y disfunción del aparato valvular auriculoventricular, por lo que en estas pacientes esta indicada la realización de un ecocardiograma fetal entre la semana 16 y 18 de la gestación (4).

- *Exposición a Medicamentos*

Aproximadamente 4-5% de los defectos al nacimiento son causados por teratógenos. La mayor parte de los teratógenos, tienden a incrementar el riesgo de defectos del desarrollo hasta 20 veces, al producir una interferencia en el desarrollo fetal normal relacionado con el mecanismo de acción del teratógeno y con la cantidad, tiempo y momento de la gestación en que se tuvo la exposición. En la Tabla 1, se muestran algunos de los medicamentos que se han asociado con incremento del riesgo de cardiopatías congénitas (5).

Tabla 1. Medicamentos asociados con incremento del riesgo de cardiopatía congénita

Medicamento	Riesgo
Anticonvulsivos	Incidencia de 1.8% de cardiopatías congénitas en pacientes tratadas con carbamazepina, difenilhidantoína (DFH) y valproato de magnesio.
Litio	Riesgo de malformaciones cardíacas en 8% de los casos.
Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA)	Incidencia de cardiopatía congénita en 2.9% de fetos expuestos en el primer trimestre de la gestación y RR de 3.72 para defectos septales auriculares y persistencia de conducto arterioso.
Acido retinóico	Contraindicado en el embarazo. Su uso se relaciona con cardiopatías congénitas en 8 a 20% de los fetos expuestos; principalmente defectos conotruncales y del arco aórtico.
Inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina (ISRS)	El uso de paroxetina tiene un RR de 1.72 para la presencia de cardiopatía congénita. La más frecuente es la obstrucción de salida del ventrículo derecho.
Antiinflamatorios no esteroideos (AINES)	Su uso durante el segundo y tercer trimestre de la gestación, se ha asociado a constricción ductal en 25 a 50% de los casos.

Donofrio M, et al. 2014

- *Reproducción asistida.*

El uso de técnicas de reproducción asistida se ha incrementado en las últimas décadas. El riesgo general de cardiopatías congénitas en fetos concebidos a través de fertilización *in vitro* puede ser ligeramente superior en relación a la población de referencia. Se ha reportado una frecuencia de cardiopatía congénita (principalmente defectos septales auriculares y ventriculares) en productos de fertilización asistida, aproximadamente del 1.1 al 3.3% (4).

- *Patología cardíaca materna*

Para la mayoría de las cardiopatías maternas el riesgo de recurrencia en sus hijos es del 3 al 7%. Sin embargo, puede variar en relación a ciertas cardiopatías como

heterotaxia y defectos septales atrioventriculares (10 a 14%), estenosis aórtica (13-18%), tetralogía de Fallot y transposición de grandes vasos (<3%) (4).

b) Factores Fetales

-Sospecha de alteración cardíaca.

Un ultrasonido estructural que reporta en un corte de cuatro cámaras, un corazón fetal anormal, habitualmente es confirmado mediante ecocardiograma fetal, con el diagnóstico de cardiopatía congénita en más del 40% de los casos (4).

- Sospecha de alteración del ritmo cardíaco.

La taquicardia fetal rara vez se asocia con patología cardíaca, mientras que, la bradicardia fetal resultante de una conducción auriculoventricular anormal (bloqueo cardíaco congénito), se ha relacionado con la presencia de cardiopatía en el 50-55% de los casos, por lo que se debe realizar ecocardiograma para evaluar la estructura y la función cardíaca, así como tratar de identificar el mecanismo que ocasiona la bradicardia o taquicardia (4).

- Anomalías extracardíacas.

Las cardiopatías congénitas pueden estar presentes en fetos con anomalías extracardíacas, aún en presencia de cariotipo normal. La incidencia de cardiopatías en presencia de más de una alteración extracardíaca se estima en 20-45%. Las malformaciones cardíacas se han observado en aproximadamente 30% de los fetos con onfalocele, 30% con hernia diafragmática congénita, 5-15% con alteraciones del sistema nervioso central y en más de 71% con malformaciones urinarias (4).

- Aumento de la translucencia nucal (TN) en primer trimestre.

El incremento de la TN se ha asociado con mayor riesgo de aneuploidía y otras malformaciones. La probabilidad de cardiopatía es del 1 al 3%, cuando la TN se encuentra por arriba del percentil 95 y >6% cuando se encuentra por arriba del percentil 99. Además, el riesgo de cardiopatía es exponencial en función de la medición de la TN, siendo de aproximadamente 24% si la TN es >6mm y de 60% si la TN es >8.5mm. La ausencia o inversión del flujo atrial en el Doppler del *ductus* venoso en el primer trimestre, también se ha asociado con mayor riesgo de cardiopatías congénitas y aneuploidías (4).

- *Hidrops fetal no inmune*

El *hidrops* fetal se refiere a la acumulación patológica de líquido en más de 2 compartimentos fetales por la combinación del aumento en la presión hidrostática y disminución de la presión oncótica. Aproximadamente el 15 a 25% de los fetos con *hidrops* fetal no inmune tienen anormalidades cardíacas o arritmias (4).

Clasificación y datos clínicos

a) Alteraciones Estructurales.

- **Defectos Septales Auriculares (CIA)**

Los defectos auriculares tipo *ostium secundum* son los más comunes. Resultan de un desarrollo incompleto del *septum secundum*, con un defecto en el sitio de la fosa oval. Se asocian con un cortocircuito de izquierda a derecha a través del tabique auricular. El grado de derivación dependerá del tamaño del defecto y el rendimiento del corazón derecho. Una CIA se traducirá en aumento de volumen de carga del corazón derecho, con dilatación de la aurícula derecha y el ventrículo derecho. La función del ventrículo derecho está por lo general bien conservada, pero puede deteriorarse con el tiempo, lo cual resulta en exceso de flujo sanguíneo pulmonar (6). La CIA rara vez causa síntomas en la infancia, pero los hallazgos en la auscultación incluyen la división del segundo ruido cardíaco, un soplo sistólico de eyección del flujo pulmonar y en ocasiones un soplo de flujo tricúspide diastólico. El electrocardiograma (ECG) muestra típicamente una desviación del eje a la derecha y bloqueo de rama derecha parcial (7).

- **Comunicación interventricular (CIV)**

Es la cardiopatía más frecuente diagnosticada al nacimiento. Solo se realiza diagnóstico prenatal en 5 a 7% de los casos. Existen cuatro tipos de CIV: perimembranosa (70-80%), muscular (15-20%), de entrada (< 5%) y de salida (<5%). El diagnóstico prenatal es difícil, aunque en un corte de cuatro cámaras se puede observar una pérdida de eco en esa zona del septo, más delgada y sin tejido muscular. El pronóstico depende de su relación con otras anomalías extracardíacas. El 40-50% de las CIV son aisladas y más del 50% tienden a cerrarse espontáneamente, en especial las menores de 5mm (8). Los signos y síntomas físicos dependen del tamaño del defecto. Los defectos pequeños se asocian con un soplo sistólico, lo cual refleja una

diferencia de alta presión entre el ventrículo derecho e izquierdo (7). Los grandes defectos suelen presentar insuficiencia cardíaca en la infancia (retraso del crecimiento, disnea y una historia de mala alimentación). Puede haber sólo un soplo suave, porque los defectos grandes dan lugar a la igualación de las presiones ventriculares. Se puede auscultar un soplo diastólico a través de la válvula mitral cuando el flujo sanguíneo pulmonar es más de dos veces el flujo sistémico (7).

- **Defecto septal atrioventricular (canal AV)**

El defecto septal atrioventricular es una lesión más compleja asociada con alteración de las válvulas auriculoventriculares, del septo auricular y del septo ventricular. El más simple de estos defectos, es el defecto aislado relacionado con defecto septal auricular tipo *ostium primum*, sin defecto del *septum* interventricular, mientras que el más complejo es el defecto AV completo, que implica defectos septales auriculares, ventriculares y una válvula atrioventricular común. Un defecto AV sin manejo quirúrgico puede resultar en el desarrollo de Eisenmenger (6). Es de las cardiopatías más detectables en un corte de cuatro cámaras, observándose que la válvula mitral y la tricúspide se insertan al mismo nivel (una sola válvula AV), presencia de CIV membranosa y CIA tipo *ostium primum*. La conducta obstétrica es la habitual y solo en caso de *hidrops* se indica cesárea electiva. Solo 15-20% de los casos presenta canal AV aislado y logran supervivencia neonatal (8).

- **Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico**

Se refiere a un amplio espectro de patología cardíaca caracterizada por un hipodesarrollo del ventrículo izquierdo y su tracto de salida. Tiene mayor incidencia en hombres y un riesgo de recurrencia de 2-4% (8). La forma clásica cursa con atresia mitral acompañada de atresia o hipoplasia valvular aórtica y de aorta ascendente, pero existen variantes que cursan con estenosis aórtica severa, hipodesarrollo del ventrículo izquierdo, defectos AV no equilibrados y formas graves de coartación aórtica. En el diagnóstico ecográfico se aprecia pérdida de la simetría de las cavidades, con clara dominancia de las cavidades derechas; un ventrículo izquierdo muy reducido y poco contráctil, en ocasiones no detectable y con una válvula mitral que prácticamente no se abre y no permite el paso de flujo. Son cardiopatías típicamente evolutivas *in útero* que pueden debutar tardíamente en la gestación y

observarse incluso sin alteración a las 20-22 semanas de gestación. Es la cardiopatía con mayor pronóstico adverso y aunque es bien tolerada *in útero*, postnatalmente la tolerancia depende de que el *ductus* arterioso se mantenga permeable (8).

- **Tetralogía de Fallot**

Las características de esta patología son: defecto septal ventricular por debajo de la válvula pulmonar, cabalgamiento de la aorta sobre la parte inferior del tabique ventricular, estenosis pulmonar e hipertrofia ventricular derecha. Es la cardiopatía congénita conotruncal más frecuente. Ecográficamente se demuestra CIV perimembranosa, aorta mal alineada con el septo IV con cabalgamiento de la válvula en $\geq 50\%$ de la cresta septal y con cierta dilatación postvalvular, que suele ser más significativa en función del grado de estenosis pulmonar. En el corte de tres vasos se observa una clara dominancia de la aorta respecto a la pulmonar. El pronóstico de la tetralogía de Fallot diagnosticada prenatalmente es adverso, con tasas de supervivencia globales de sólo 20-30% (8). La CIV produce igualación de las presiones ventriculares, por lo que no hay soplo, pero hay gradiente significativo entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar, asociado con un soplo sistólico de la estenosis pulmonar. Los síntomas dependen de la gravedad de la estenosis pulmonar, ya que puede condicionar cianosis y ser progresiva, como resultado de la derivación de derecha a izquierda a través del defecto septal (7).

- **Atresia Pulmonar**

La atresia/estenosis pulmonar con *septum* IV íntegro, es conocida también como “síndrome de hipoplasia de ventrículo derecho”. Se caracteriza por la obstrucción total del tracto de salida del ventrículo derecho, por lo que todo el retorno venoso al corazón derecho va hacia el foramen oval. El diagnóstico prenatal se sospecha por la presencia de un ventrículo derecho disminuido respecto al izquierdo, con sus paredes engrosadas e hipocinéticas con una válvula tricúspide generalmente proporcional al ventrículo derecho, aunque puede estar restringida (8). En la auscultación, la intensidad del soplo esta relacionada con el gradiente entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar. Las estenosis pulmonar severa en los recién nacidos condiciona cianosis debido a la reducción del flujo sanguíneo pulmonar y un corto circuito de

derecha a izquierda a través de la comunicación interauricular. La estenosis pulmonar leve generalmente no causa síntomas en la infancia (7).

- **Estenosis aórtica**

La estenosis aórtica puede ser supravalvular, valvular o subaórtica. Tiene un riesgo de recurrencia del 15%. Las formas leves son de difícil diagnóstico prenatal. Las formas graves cursan con hipertrofia del ventrículo izquierdo, engrosamiento del septum IV (interventricular) y aceleración de la velocidad del pico de la válvula aórtica. Se debe hacer un seguimiento ecográfico seriado, valorando la evolución de la válvula aórtica y del ventrículo izquierdo, aspecto fundamental para el pronóstico postquirúrgico prenatal (7). La estenosis aórtica severa se puede presentar en el periodo neonatal como una descompensación hemodinámica que causa cierre del conducto. La mayoría de los casos se presentan de forma leve, sin embargo las formas moderada y severa pueden dar lugar a síntomas por esfuerzo en la infancia, incluyendo síncope y muerte súbita. La intervención se basa por lo general en los síntomas, cambios en el ECG y evaluación del gradiente o presión media máxima entre el ventrículo izquierdo y la aorta ascendente (7).

- **Coartación de la aorta.**

Corresponde a un estrechamiento de la aorta que provoca una obstrucción del flujo sanguíneo. Se sitúa en general a la altura del istmo aórtico, entre la arteria subclavia izquierda y el *ductus* arterioso. Se presenta en el 30% de los casos con monosomía del X. Se puede clasificar en preductal, la cual es más común en niños pequeños y se asocia a anomalías extracardíacas, y postductal más frecuente en niños mayores y adultos. El diagnóstico prenatal es difícil y únicamente posible cuando existe cierto grado de hipoplasia del arco aórtico. Puede haber dominancia de las cavidades derechas, discrepancia entre el tamaño de la aorta y el *ductus* arterioso, y reducción del calibre del arco aórtico transversal (8). La coartación severa se presenta en el período neonatal cuando el conducto arterioso se cierra, manifestándose con disnea y reducción de los pulsos femorales, y en niños mayores se observa hipertensión arterial. El pronóstico a largo plazo es bueno con una mortalidad menor al 10% (7).

- **Transposición de grandes arterias**

La transposición de grandes vasos es un grupo de enfermedades que tienen discordancia entre los ventrículos y las grandes arterias (la aorta sale del ventrículo derecho, mientras que la arteria pulmonar sale del izquierdo). En el 50% de los casos la malformación es simple, con presencia de CIV en el 30% de los casos. En la evaluación ecográfica el corte de cuatro cámaras es normal, con desviación del eje cardíaco a la izquierda, observándose una salida en paralelo de los tractos de salida arteriales, sin cruzarse (8). En ambos subtipos (la transposición congénita corregida y la transposición simple), el ventrículo derecho está conectado a la aorta y circulación sistémica. La transposición corregida se asocia a otros defectos (CIV, estenosis pulmonar, anomalía de Ebstein). El determinante fundamental de los resultados es la función del ventrículo derecho sistémico (6). Este tipo de cardiopatía es incompatible con la vida, pero la mayoría de los recién nacidos sobreviven inicialmente porque el foramen oval y en menor medida el conducto, permiten la mezcla de las circulaciones. La cianosis es típicamente severa, pero los que tienen una gran CIA o CIV pueden cursar con cianosis leve. La supervivencia global una vez efectuado el diagnóstico y realizado el tratamiento es del 90% (7).

- **Anomalía de Ebstein**

Se caracteriza por una alteración del corazón derecho con desplazamiento apical de la válvula tricúspide hacia el ventrículo derecho, por lo que parte de éste queda incorporado a la aurícula derecha (atrialización del VD). Existe una inserción anómala de las valvas septal y posterior de la válvula tricúspide, lo que origina la displasia valvular y su incompetencia funcional. Constituye menos del 1% de las cardiopatías congénitas. El diagnóstico ecográfico puede incluir desplazamiento apical de la válvula tricúspide (la cual se encuentra engrosada, nodular e hiperecogénica), insuficiencia tricúspide significativa, aumento de tamaño de la aurícula derecha, disminución y atrialización del ventrículo derecho, grado variable de cardiomegalia, estenosis o atresia de la válvula pulmonar (8). Las anomalías asociadas a este tipo de cardiopatía son el foramen oval permeable o defecto septal auricular, así como arritmias. Los factores que predicen el resultado son: la presencia de insuficiencia tricúspide severa, la función ventricular derecha, el grado de cianosis y una historia de arritmia. Se

considera una cardiopatía esporádica, con un riesgo de recurrencia del 1%. El manejo es quirúrgico al nacimiento, aunque la mortalidad es superior al 30% (6).

- **Doble vía de salida de ventrículo derecho**

Las dos grandes arterias salen del ventrículo derecho cabalgando en más del 50% del diámetro de la válvula aórtica, se acompaña de CIV perimembranosa. La relación entre ambas arterias puede variar desde una situación tipo transposición (más frecuente) saliendo en paralelo con la aorta anterior hasta una situación tipo Fallot (menos frecuente) con ambas cruzadas. Constituye una anomalía compleja con considerables variaciones anatómicas (8). El diagnóstico ecográfico es difícil, se puede demostrar la presencia de CIV perimembranosa subvalvular, la aorta que cabalga más del 50% de la cresta septal, además de salida en paralelo de los tractos de salida. Dada la gran variedad anatómica de esta malformación, la corrección quirúrgica puede ser difícil, con un pronóstico de mayor adversidad en los casos diagnosticados prenatalmente.

- **Tronco arterioso común.**

Se caracteriza por que solo existe un gran vaso arterial de salida, que suele ser de mayor tamaño, con una sola válvula semilunar que cabalga la cresta septal y da lugar a la circulación pulmonar, sistémica y coronaria. La válvula semilunar suele funcionar mal con regurgitación, lo que implica un alto riesgo de *hidrops* (8). El diagnóstico prenatal es muy difícil, siendo el principal criterio, la identificación de un único tracto de salida, con una sola válvula semilunar (displásica, engrosada e insuficiente) y presencia de CIV perimembranosa. En la vida fetal puede evolucionar a falla cardíaca e *hidrops*. La corrección debe ser quirúrgica, logrando una supervivencia a largo plazo del 50% (8).

b) Alteraciones del Ritmo

La frecuencia cardíaca fetal normal oscila entre 120 y 180 latidos por minuto, con poca variación latido a latido. La arritmia fetal puede ser definida como una irregularidad del ritmo cardíaco, pudiéndose encontrar una frecuencia cardíaca anormalmente baja (<100 lpm) o alta (> 180 lpm), o como una combinación de ritmo irregular y una frecuencia cardíaca anormal. Las arritmias fetales se detectan en al menos 2% de los embarazos, durante las exploraciones obstétricas rutinarias y constituyen una razón para indicar la realización de ecocardiograma fetal (9).

- **Ritmo irregular.**

En el feto este hallazgo se asocia con frecuencia a la presencia de contracciones auriculares prematuras (CAP). Estas se explican por que las células auriculares se estimulan eléctricamente antes del latido auricular normal. Dependiendo del grado de prematuridad del evento ectópico, una CAP puede ser conducida a los ventrículos o ser bloqueada dentro del nodo AV, y por lo tanto, se manifiesta, ya sea como latido adicional o como latido perdido en la auscultación y/o en la evaluación por ultrasonido. Independientemente de que las CAP sean conducidas o bloqueadas, por lo general son bien toleradas y se resuelven espontáneamente sin necesidad de tratamiento. Sin embargo en pocos casos, puede ocurrir progresión a taquicardia supraventricular (9).

- **Bradicardia fetal**

Se define convencionalmente por la disminución en la frecuencia cardíaca <100 lpm, aunque una frecuencia persistentemente menor a 120 lpm no es un hallazgo normal. La bradicardia fetal puede ser secundaria a diversos mecanismos, por ejemplo:

1) Bradicardia sinusal: relacionada con hipoxia fetal, lo que implica una emergencia obstétrica. Otras causas cardíacas menos frecuentes, incluyen síndrome QT largo (debido a la repolarización extremadamente prolongada) y la ausencia congénita o disfunción del nodo sinusal (isomerismo izquierdo de la orejuela auricular).

2) Bigeminismo atrial: La frecuencia auricular es irregular (sinusal alternada con latidos prematuros), mientras que los ventrículos laten a un ritmo regular lento (60-80 lpm), que corresponde a la mitad de la frecuencia atrial. Esta alteración puede persistir durante horas, pero es clínicamente benigna y habitualmente se resuelve sin tratamiento.

3) Bloqueo cardíaco completo: Es la presentación fetal más común de trastorno de la conducción y representa casi el 50% de las arritmias fetales. La frecuencia auricular es normal y regular, pero los ventrículos laten de forma independiente a un ritmo mucho más lento (40-80 lpm), debido al fracaso de la conducción AV. La detección de una patología cardíaca estructural, *hidrops* fetal, pobre contractilidad y una frecuencia ventricular por debajo de 50 lpm se asocian con un mal pronóstico. La asociación más común de bloqueo cardíaco completo fetal con cardiopatía estructural, es el defecto

septal atrioventricular asociado con isomerismo izquierdo, que es casi universalmente letal, independiente de la elección de la atención perinatal. La causa no estructural se asocia principalmente con el paso transplacentario de autoanticuerpos maternos. Los anticuerpos anti-Ro están presentes en aproximadamente 2% de las mujeres embarazadas. En un porcentaje similar (1-2%) de los fetos, estos anticuerpos pueden desencadenar la inflamación del nodo AV y el miocardio. El tejido inflamado puede progresar a fibrosis y causar obstrucción cardíaca, fibroelastosis del endocardio, y miocardiopatía dilatada. La justificación para el tratamiento *in útero*, es principalmente para disminuir la inflamación miocárdica mediada por anticuerpos, aumentar el gasto cardíaco fetal y mejorar la supervivencia (9).

- **Taquicardia fetal**

1) Taquicardia sinusal: Se asocia a una gran variedad de condiciones en el embarazo, tales como: anemia, hipoxia fetal, infecciones y tirotoxicosis. La taquicardia sinusal es similar a la del ritmo cardíaco normal con la excepción que las frecuencias auriculares y ventriculares se incrementan por arriba de 180 lpm. La importancia es reconocer y tratar la causa subyacente.

2) *Flutter* auricular: Se sustenta en un circuito de reentrada rápida que se limita a la aurícula. El nodo AV no es parte de este circuito de reentrada. La frecuencia auricular oscila entre 300 y 500 lpm, la cual es suficientemente rápida, que sólo el segundo (o tercer) latido auricular es conducido a través del nodo AV, dando como resultado tasas de respuesta ventricular entre 150 y 250 lpm.

3) Taquicardia supraventricular (TSV): Es la causa más común de taquiarritmia intermitente y persistente con reentrada AV, relacionado a una vía accesoria de conducción rápida, como mecanismo más común. En la TSV de reentrada, el circuito eléctrico normalmente utiliza el nodo AV para la conducción eléctrica anterógrada (aurículo-ventricular) y la vía accesoria para la conducción retrógrada (ventrículo-auricular). A medida que la conducción por la vía retrógrada es rápida, la aurícula es estimulada poco después del ventrículo, lo que produce un corto intervalo de tiempo VA (ventrículo-auricular). Otra característica de las TSV es la frecuencia cardíaca aumentada que puede variar entre 180 y 300 latidos por minuto, relación AV 1:1 y en la TSV intermitente, la aparición y terminación de la taquicardia es espontánea (9).

En la tabla 2 se muestra la frecuencia de las principales cardiopatías congénitas.

Tabla 2. Frecuencia de las cardiopatías congénitas más comunes

Cardiopatía	Incidencia
Comunicación interventricular	11%
Agenesia del <i>ductus</i> venoso	10.1%
Transposición de grandes arterias	6.4%
Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico	5.5%
Coartación de la aorta	4.5%
Tetralogía de Fallot	4.8%
Canal atrioventricular completo	2.7%
Estenosis/atresia pulmonar	2.7%
Arritmias	2.7%
Canal atrioventricular parcial	1.8%
Anomalía de Ebstein	1.8%
Estenosis aórtica	1.8%
Tronco arterioso común	0.9%
Doble vía de salida de ventrículo derecho	0.9%
Miocardiopatía hipertrófica	0.9%
Atresia mitral	0.9%
Insuficiencia mitral	0.9%
Isomerismo izquierdo	0.9%

Prats P, et al. 2011.

Diagnóstico

Para determinados defectos cardíacos, hay evidencia científica que demuestra el valor del diagnóstico prenatal para reducir la morbilidad y mejorar la supervivencia. El diagnóstico prenatal permite el asesoramiento prenatal a los padres, la planificación del parto en un centro de atención de tercer nivel, y en casos muy seleccionados, incluso, se puede plantear la terapia fetal. Obviamente, ofrece también la posibilidad a los padres de elegir si desean continuar con el embarazo u optar por la interrupción del mismo (1).

- **Ecocardiograma Fetal.**

La ecocardiografía fetal es un método preciso y seguro para el diagnóstico de las cardiopatías congénitas. Se ha convertido en una de las principales herramientas en cardiología pediátrica y perinatología. Permite el diagnóstico prenatal detallado de la patología cardíaca congénita sospechada o conocida y sirve como herramienta de tamizaje, para una posible cardiopatía congénita. Con el surgimiento de una mejor

tecnología, la ecocardiografía fetal puede mostrar los detalles de la anatomía cardíaca fetal, ampliando así la comprensión del desarrollo del corazón fetal y defectos cardíacos fetales. El pronóstico de los recién nacidos con malformaciones cardíacas graves puede mejorar si se efectúa oportunamente el diagnóstico prenatal de la cardiopatía congénita (10).

Los objetivos de la ecocardiografía fetal son: excluir enfermedad cardíaca congénita y, cuando está presente, diagnosticar las malformaciones específicas cardíacas. Sirve para evaluar la anatomía cardíaca fetal y las arritmias fetales. El ecocardiografía fetal proporciona una mejor comprensión de las malformaciones y alteraciones en el desarrollo del corazón, así como el desarrollo de los ventrículos hipoplásicos relacionados con obstrucción de los tractos de salida respectivos. También puede servir como un navegador para intervenciones cardíacas fetales en casos seleccionados (10).

El momento de la gestación en el que se debe realizar un ecocardiograma fetal depende de varios factores, entre ellos la indicación y la edad gestacional en la que la patología cardíaca o extracardíaca se detecta por ecografía obstétrica. La ecocardiografía fetal para tamizaje en embarazos con riesgo de cardiopatía congénita, por lo general se debe realizar en la semana 18 a 22 de gestación, periodo en que se realizan la mayoría de las evaluaciones de segundo trimestre de rutina para detectar otras anomalías fetales. Hay que reconocer que esta estrategia para el tamizaje puede no identificar enfermedades sutiles que progresan *in útero* en la mitad de la gestación a una enfermedad más evidente, cercana al término. Además, las arritmias fetales pueden evolucionar a finales del segundo o tercer trimestre. Esto es particularmente cierto para las contracciones atriales prematuras y taquicardias, que con frecuencia, no se manifiestan antes de las 25 a 26 semanas de gestación y, en algunos casos sólo en el tercer trimestre (4).

Cuando una patología cardíaca se identifica o se sospecha, dado el riesgo de progresión de algunas cardiopatías fetales, se recomienda ecocardiografía fetal seriada. La necesidad, oportunidad y frecuencia de las evaluaciones deben estar guiadas por la naturaleza y la gravedad de la lesión, la coexistencia de signos de

insuficiencia cardíaca, el momento y mecanismo de progresión y las opciones que están disponibles para el manejo prenatal y perinatal (4).

- Componentes del ecocardiograma fetal.

Todos los ecocardiogramas deben incluir varios elementos esenciales, que son necesarios para la exclusión de patología cardíaca estructural, funcional y del ritmo.

- *Anatomía cardiovascular 2D:* Incluye *situs*, eje cardíaco, derrame pericárdico, conexión venosa sistémica, conexión venosa pulmonar, morfología atrial, morfología del *septum* atrial, conexión atrioventricular, morfología ventricular, conexión ventriculoarterial, morfología de las válvulas AV y semilunares, morfología del *septum* interventricular, anatomía y relación de grandes arterias, corte de tres vasos, morfología del arco aórtico y ductal.
- *Biometría cardíaca:* Relación cardiorácica, dimensiones de aurículas y ventrículos, diámetros de las válvulas AV y semilunares, diámetro de la aorta ascendente y arteria pulmonar, diámetro del arco aórtico y ductal.
- *Doppler color y pulsado:* Vena cava superior e inferior, foramen oval, válvulas AV y entrada de los ventrículos, válvulas semilunares y salida de los ventrículos, *ductus* venoso, venas pulmonares, grandes arterias, arco aórtico y arco ductal, arteria y vena umbilical. (10)

Tratamiento

El tratamiento se basa en el tipo de anomalía ya sea estructural o del ritmo. En el caso del canal AV se debe realizar cirugía correctora completa a los 3 a 6 meses (cuando el niño alcance el peso adecuado), siempre durante el primer año de vida, aunque, en ocasiones se puede realizar previamente un *banding* de la pulmonar para evitar hipertensión pulmonar.

La **comunicación IV** generalmente es aislada en 50% de los casos, por lo que la mayoría cierran espontáneamente en especial las de menos de 5mm. A los cinco años de vida el 60-70% de las CIV musculares se han cerrado. El cierre quirúrgico está indicado en aquellos casos que no responden a la terapia médica o que tienen hipertensión pulmonar con flujo sanguíneo pulmonar alto (7).

En el **corazón izquierdo hipoplásico**, el manejo inmediato es a base de prostaglandinas para que el *ductus* arterioso continúe permeable y mantenga la

perfusión sistémica. El manejo quirúrgico se basa en la cirugía de Norwood la cual se realiza en tres estadios y tiene como objetivo sustituir la función del ventrículo izquierdo, utilizando el ventrículo derecho como ventrículo sistémico.

En la **estenosis pulmonar**, la valvuloplastia percutánea con balón es el tratamiento de elección para los pacientes sintomáticos, pero el gradiente de presión específico en el que se debe indicar la intervención, no se ha definido.

En la **estenosis aórtica**, de acuerdo al grado de afectación de la válvula, el neonato puede llegar a ser *ductus* dependiente, por lo que se debe implementar manejo con prostaglandinas. Dependiendo de la función del ventrículo izquierdo, si está conservada, se propone una valvuloplastia mediante cateterismo, y si la función esta deteriorada, debe realizarse una intervención paliativa tipo Norwood.

En el caso de la **coartación aórtica**, el tratamiento de elección consiste en la administración de prostaglandinas inmediato al nacimiento para estabilizar hemodinamicamente al feto, seguida de intervención quirúrgica con escisión y anastomosis termino-terminal o en ocasiones el uso de la arteria subclavia izquierda para arterioplastia. Los niños mayores pueden someterse a una dilatación percutánea con balón y colocación de *stents*, pero la cirugía puede ser necesaria en algunos casos.

En la **tetralogía de Fallot**, se debe iniciar manejo con prostaglandinas para mantener permeable el *ductus* arterioso y la corrección quirúrgica completa debe realizarse en el primer año de vida, aunque el pronostico va a depender del grado de afectación de la arteria pulmonar. La reparación quirúrgica incluye el cierre de la CIV con un parche y la apertura de la vía de salida del ventrículo derecho y la válvula pulmonar. Los pacientes sin manejo quirúrgico son poco frecuentes en la edad adulta, y se asocia con cianosis y la hipertrofia ventricular derecha severa. Posterior al manejo quirúrgico pueden haber lesiones residuales; éstas incluyen regurgitación valvular pulmonar y CIV residuales.

En la **transposición de grandes arterias**, debe iniciarse tratamiento con infusión de prostaglandinas para mantener el *ductus* arterioso permeable, posteriormente se realiza tratamiento quirúrgico. El manejo inicial es la septostomía percutánea auricular con balón, seguida de la reparación definitiva mediante una cirugía de

intercambio arterial, que por lo general se lleva a cabo en las primeras semanas de vida (8).

En cuanto al tratamiento de las **arritmias**, en el caso de las contracciones atriales prematuras, bradicardia sinusal y bigeminismo atrial son bien toleradas, clínicamente benignas y no requieren tratamiento ya que cursan con resolución espontánea.

En cuanto al **bloqueo cardíaco congénito** de causa autoinmune está indicado el manejo con esteroides fluorados al momento del diagnóstico con dexametasona 8mg/día, dos semanas, después 4mg/día y después de la semana 28 en dosis de 2mg/día, con lo que pueden mejorar los casos de bloqueo AV incompleto, disfunción miocárdica y derrame pericárdico.

En el caso de las **taquicardias**, si el feto presenta cuadros intermitentes y breves de taquicardia en ausencia de deterioro hemodinámico, se sugiere únicamente control estrecho del embarazo. Cuando la taquiarritmia es sostenida puede afectar significativamente la función cardiovascular fetal debido al llenado ventricular alterado, reduciendo la contractilidad cardíaca y la congestión venosa, por lo que, en esta situación, la conversión rápida y permanente a ritmo sinusal para evitar o resolver la insuficiencia cardíaca congestiva es el objetivo. Existe experiencia en el tratamiento de la TSV fetal con diferentes antiarrítmicos, incluyendo la digoxina administrada por vía materna, flecainida, sotalol y amiodarona y, en situaciones que amenazan la vida, con la administración fetal directa de la adenosina, digoxina y/o amiodarona en la vena umbilical. Si un feto presenta TSV significativa después de las 35 a 37 semanas de gestación, se debe resolver el embarazo y posteriormente llevar a cabo la conversión postnatal del cuadro de taquicardia (9).

ANTECEDENTES

Las cardiopatías fetales son cada vez más frecuentes, se relacionan de manera directa con diversos factores que alteran el desarrollo fetal y ocasionan elevada morbilidad perinatal. Las cardiopatías forman parte de los defectos al nacimiento, por lo que se originan desde etapas tempranas de la gestación y evolucionan durante la misma. Al momento del nacimiento, se manifiestan en forma evidente o incluso pueden permanecer latentes e interferir con el proceso de adaptación a la vida extrauterina con incremento en el riesgo de muerte perinatal.

Actualmente, la incidencia de cardiopatía congénita en neonatos vivos es de 5 a 11 por 1000 recién nacidos vivos y en el área metropolitana de la Ciudad de México, se han reportado al menos 7500 casos nuevos al año (11).

Existen escasos reportes en nuestro país sobre la frecuencia del diagnóstico de cardiopatías fetales, sin embargo, mediante una búsqueda dirigida con las palabras clave: *cardiopatía fetal, cardiopatía congénita & México*, en *Pubmed, Web of Knowledge y Scopus*, se obtuvo la información resumida en la Tabla 3.

REFERENCIA	TAMAÑO DE LA MUESTRA	OBJETIVOS	Edad Gestacional	CARDIOPATÍAS	CONCLUSIONES	Frecuencia	S	E
Hinojosa CJ, et al. Ginecol Obstet Mex 2006;74:645-656.	229	Conocer la sensibilidad y especificidad del ecocardiograma fetal en embarazos de alto riesgo. Describir los tipos y frecuencia de las cardiopatías congénitas	>15 semanas	-Ventrículo único -Hipoplasia VI -Bloqueo cardíaco congénito -Anomalía de Ebstein -Displasia de la válvula mitral y tricúspide -Tumoraciones -Canal AV -Taquicardia SV	En pacientes con alto riesgo de producto con cardiopatía, el ecocardiograma fetal (prenatal y postnatal) permite planificar el tratamiento cardiológico y obstétrico óptimo, así como informar a los familiares	25.4% en pacientes con factores de alto riesgo	98.4	97.5
Ochoa TMA, Ginecol Obstet Mex 2007;75:509-514.	3500	Conocer la frecuencia de cardiopatía fetal en embarazos de alto riesgo	>16 semanas	- Arritmias -Defectos septales -Defectos valvulares -Hipoplasia o ausencia de cavidades cardíacas -Defectos conotruncales -Tumores cardíacos - Conexión anómala de venas pulmonares	La tasa de detección de defecto cardíaco fetal en embarazos de alto riesgo, fue cuatro veces mayor que en la población general. Mortalidad de 30% en productos con defecto cardíaco fetal. Los defectos cardíacos fetales más frecuentes en esta prueba fueron las arritmias y defectos septales ventriculares en casi el 50% de los pacientes.	3.2% en pacientes con factores de alto riesgo	-	-
Velázquez TB, Ginecol Obstet Mex 2008;76:431-439.	73	Describir casos de patología cardíaca fetal. Confirmar el diagnóstico postnatalmente Evaluar el resultado perinatal Establecer un algoritmo de manejo diagnóstico	---	-Anomalía de Ebstein -Defectos septales -Canal AV -Hipoplasia de VI	Es importante establecer el diagnóstico prenatal adecuado de la enfermedad cardíaca fetal, para dar asesoramiento a los padres, realizar las intervenciones necesarias, y mejorar el pronóstico fetal y neonatal.	Confirmación en 68% de los casos		

Tabla 3. Frecuencia de cardiopatía fetal en México.

JUSTIFICACION

El diagnóstico prenatal o detección temprana de las alteraciones estructurales y funcionales del corazón, tiene potenciales beneficios. Además de proporcionar tiempo para otorgar asesoramiento prenatal y apoyo de la familia, los avances en la evaluación cardíaca fetal con el análisis de los estudios fetales en intervalos, permiten una mejor predicción de la evolución clínica *in útero* y durante la transición circulatoria que ocurre al nacimiento. Esto permite la programación oportuna y especializada para recibir tratamiento, vigilancia prenatal y posnatal, tanto por el obstetra, neonatólogo y cardiólogo.

Dado que no contamos con un reporte de la frecuencia de las cardiopatías fetales detectadas en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, este trabajo pretendió identificar las cardiopatías fetales más frecuentes, así como las principales factores de riesgo o antecedentes maternos que pudieran relacionarse al origen de estas alteraciones.

Una vez identificadas las principales cardiopatías fetales, así como los principales antecedentes maternos, se pueden proponer, indicaciones más precisas para la referencia de la mujer embarazada al servicio de cardiología perinatal para el establecimiento de protocolos de diagnóstico que permitan la detección, vigilancia y estrategias oportunas de tratamiento para disminuir el compromiso y la progresión de la enfermedad cardiovascular en el neonato.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de cardiopatías congénitas es de aproximadamente 1% en los recién nacidos vivos. Más del 50% de las cardiopatías congénitas se consideran defectos mayores con una mortalidad neonatal del 20-30% y una mortalidad infantil por anomalías congénitas mayor al 50%. Las cardiopatías congénitas pueden diagnosticarse antes del nacimiento gracias a la ecografía y ecocardiograma fetal. El diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas permite descartar otras malformaciones, considerar la realización del cariotipo fetal y, tras una exploración de la anatomía cardíaca, estimar el pronóstico y las posibilidades de tratamiento posnatal. La práctica sistemática de los tres cortes de evaluación cardíaca (cuatro cámaras, cinco cámaras y tres vasos) hace posible el diagnóstico de la mayoría de las cardiopatías congénitas. Cerca del 80% de las cardiopatías congénitas se detecta en el período prenatal durante las evaluaciones obstétricas entre las 18 y 22 semanas de gestación en pacientes con bajo riesgo de malformaciones. Para el grupo con mayor riesgo de malformaciones cardíacas (antecedente familiar de cardiopatía congénita, diabetes mellitus, exposición a medicamentos, etc.) es posible efectuar la primera evaluación de la anatomía cardíaca fetal a las 13 a 14 semanas. En el caso de las cardiopatías aisladas, el diagnóstico prenatal permite programar el nacimiento en un centro asistencial especializado y, según el tipo de cardiopatía, el tratamiento óptimo después del nacimiento. Por este motivo es importante implementar un tamizaje de cardiopatías congénitas con una exploración básica ampliada y referir a todas las pacientes de riesgo para realizar ecocardiograma fetal y con ello incrementar la tasa de detección de cardiopatías congénitas mayores.

¿Cuál es la frecuencia de cardiopatías fetales y las principales razones de referencia para la realización de ecocardiograma fetal en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 Luis Castelazo Ayala, IMSS en un periodo de 5 años?

OBJETIVO GENERAL

- Conocer la frecuencia global de cardiopatías fetales diagnosticadas mediante ecocardiograma fetal en la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 Luis Castelazo Ayala, en un periodo de 5 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la frecuencia específica de las cardiopatías estructurales y del ritmo identificadas prenatalmente.
- Identificar los principales razones de referencia (potenciales factores de riesgo) para la realización de ecocardiograma fetal.

HIPÓTESIS

- La frecuencia de cardiopatía fetal será de al menos 3.2%.
- La cardiopatía fetal más frecuente será la comunicación interventricular con aproximadamente 11% y la frecuencia de las arritmias fetales será de al menos 2.7%.
- La principal razón de referencia al servicio de cardiología perinatal para la realización de ecocardiograma fetal será el hallazgo de alteración cardíaca en el USG obstétrico realizado a las 18-22 SDG.

MATERIAL Y METODOS

Diseño del Estudio

Observacional, descriptivo, retrospectivo

Ubicación

El estudio se llevo a cabo en el departamento de Cardiología Perinatal y Medicina Materno Fetal de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No. 4, Luis Castelazo Ayala, IMSS.

Población de estudio

Registros ecocardiográficos fetales de pacientes embarazadas referidas al servicio de Cardiología Perinatal para la realización de ecocardiograma fetal en el periodo comprendido entre el 1 de Enero 2010 y el 31 de Diciembre 2014.

Tamaño de la muestra

Se incluyeron todos los registros ecocardiográficos de las pacientes referidas al servicio de Cardiología Perinatal en el periodo de estudio.

Muestreo

Muestreo de casos consecutivos.

Criterios de selección

➤ Criterios de Inclusión

- Registros ecocardiográficos de pacientes embarazadas que
 - Fueron derechohabientes IMSS.
 - Fueron referidas al servicio de cardiología perinatal para la realización de ecocardiograma fetal.
 - Contaban con USG obstétrico.
 - Contaban con ecocardiograma fetal realizado en el periodo de estudio con Equipo de ultrasonido Toshiba Xario XG, con transductor abdominal convexo de 5-MHz.
 - Contaban con ecocardiograma fetal realizado por personal especializado en Medicina Materno Fetal o Cardiología Perinatal.

- Contaban con reporte completo de evaluación sistemática, necesaria para la exclusión de patología cardíaca fetal estructural, funcional y del ritmo (Anexo 1).
 - Contaban con registro sobre el motivo de referencia al servicio de cardiología perinatal.
- **Criterios de Exclusión**
- Registros ecocardiográficos incompletos.
 - Registros ecocardiográficos sin motivo de referencia para su realización.

Variables de estudio

Se efectuó la recolección de datos sobre el motivo de referencia, variables demográficas y variables del estudio ecocardiográfico de acuerdo a las definiciones de la Tabla 4.

Tabla 4. Definición de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la paciente embarazada hasta la realización de ecocardiograma fetal	Cuantitativa continua	Años
Edad gestacional	Duración del embarazo calculada desde el primer día de la fecha de última menstruación hasta la fecha actual	Semanas de gestación transcurridas a partir de la fecha de última menstruación hasta la realización del ecocardiograma fetal	Cuantitativa continua	Semanas de gestación
Cardiopatía fetal	Anomalía cardíaca mayor (estructurales o del ritmo) presente en el periodo prenatal	Presencia de anomalía cardíaca mayor (estructurales o del ritmo) detectada prenatalmente mediante ecocardiograma fetal	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Tipo de cardiopatía fetal	Tipo de alteración cardíaca fetal, puede ser estructural o de la función	Tipo de alteración cardíaca fetal, ya sea estructural o del ritmo detectada mediante ecocardiograma fetal	Cualitativa Nominal	-Estructural -Del ritmo
Tipo de alteración estructural cardíaca fetal	Tipo específico de alteración a nivel del corazón y los grandes vasos que se presenta antes del nacimiento	Tipo específico de alteración estructural diagnosticada mediante ecocardiograma fetal	Cualitativa Nominal	-CIA -CIV -Canal AV -Hipoplasia de cavidades izquierdas -Tetralogía de Fallot -Estenosis pulmonar -Estenosis aórtica -Coartación de la aorta -Transposición de grandes arterias - Anomalía de Ebstein - Doble vía de salida de VD - Tronco arterioso común
Tipo de alteración del ritmo	Tipo específico de irregularidad del ritmo cardíaco, pudiéndose encontrar una frecuencia cardíaca anormalmente baja (<100 lpm) o alta (>180 lpm)	Tipo específico de irregularidad del ritmo cardíaco fetal diagnosticado mediante ecocardiograma fetal	Cualitativa Nominal	-Contracciones auriculares prematuras -Bradycardia sinusal -Bigeminismo atrial -Bloqueo cardíaco congénito -Taquicardia sinusal -Flutter auricular -Taquicardia supraventricular
Diabetes Mellitus	Alteración metabólica caracterizada por hiperglicemia crónica debida a un defecto en la secreción de insulina o en la acción de la misma	Presencia de trastorno en el cual se presenta incremento de los niveles de glucosa previo o durante la gestación	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Tipo de diabetes mellitus	Tipo específico de diabetes mellitus	Tipo específico de diabetes mellitus	Cualitativa Nominal	-Diabetes mellitus tipo 1 -Diabetes mellitus tipo 2 -Diabetes gestacional
Lupus Eritematoso Sistémico (LES)	Enfermedad inflamatoria crónica de naturaleza autoinmune en la que hay daño celular y tisular por autoanticuerpos y que cursa con un amplio espectro de manifestaciones clínicas	Presencia de patología autoinmune caracterizada por autoanticuerpos que pueden causar daño en distintos órganos	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Síndrome de Anticuerpos Antifosfolípidos (SAAF)	Enfermedad autoinmune, sistémica que cursa con fenómenos tromboembólicos, pérdidas fetales recurrentes y trombocitopenia, con la presencia de anticuerpos antifosfolípidos (aFL), anticoagulante lúpico (AL) y/o anticuerpos anticardiolipina (aCL)	Presencia de enfermedad autoinmune, sistémica que cursa con fenómenos tromboembólicos, pérdidas fetales recurrentes y trombocitopenia, con la presencia de anticuerpos antifosfolípidos (aFL), anticoagulante lúpico (AL) y/o anticuerpos anticardiolipina (aCL) SAAF	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Exposición a medicamentos	Uso de medicamentos durante la gestación que pueden causar teratogénesis o dismorfogénesis	Uso de medicamentos durante el embarazo relacionados a incremento de riesgo de cardiopatía congénita	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Antecedente de uso de técnicas de reproducción asistida	Uso de técnicas o métodos biomédicos, que facilitan o sustituyen a los procesos naturales que se dan durante la reproducción	Uso de técnicas para el tratamiento de la infertilidad	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Antecedente de cardiopatía materna	Presencia de cardiopatía congénita en la madre que puede causar complicaciones durante el embarazo	Patología cardíaca materna que puede causar descompensación hemodinámica en el embarazo e incrementa el riesgo de cardiopatía fetal	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Anomalías extracardíacas	Presencia de otras malformaciones congénitas y síndromes genéticos, los cuales tienen impacto en la historia natural y evolución clínica de las cardiopatías	Presencia de anomalías extracardíacas que se relacionan con patología cardíaca fetal	Cualitativa Nominal	No= 0 Si= 1
Translucencia nucal	Espacio normal anecoico que puede ser visualizado ecográficamente en el primer trimestre en el dorso del cuello fetal, entre la piel y la columna cervical . Es una herramienta de diagnóstico prenatal durante el primer trimestre de la gestación	Marcador USG de primer trimestre, que cuando se encuentra alterado (incrementada), se ha relacionado con alteraciones cromosómicas y con cardiopatía fetal	Cuantitativa ordinal	< 2.5mm = 1 > 2.5mm = 2
Hidrops fetal	Presencia anormal de líquido seroso en al menos dos compartimentos fetales (derrame pericárdico, derrame pleural, ascitis, edema subcutáneo). El más frecuente es el no inmune en 85% de los casos teniendo como primer causa la presencia de alteración cardiovascular	Presencia de líquido en dos o más cavidades fetales, siendo la más frecuente la no inmune	Cualitativa Nominal	No= 0 Si=1

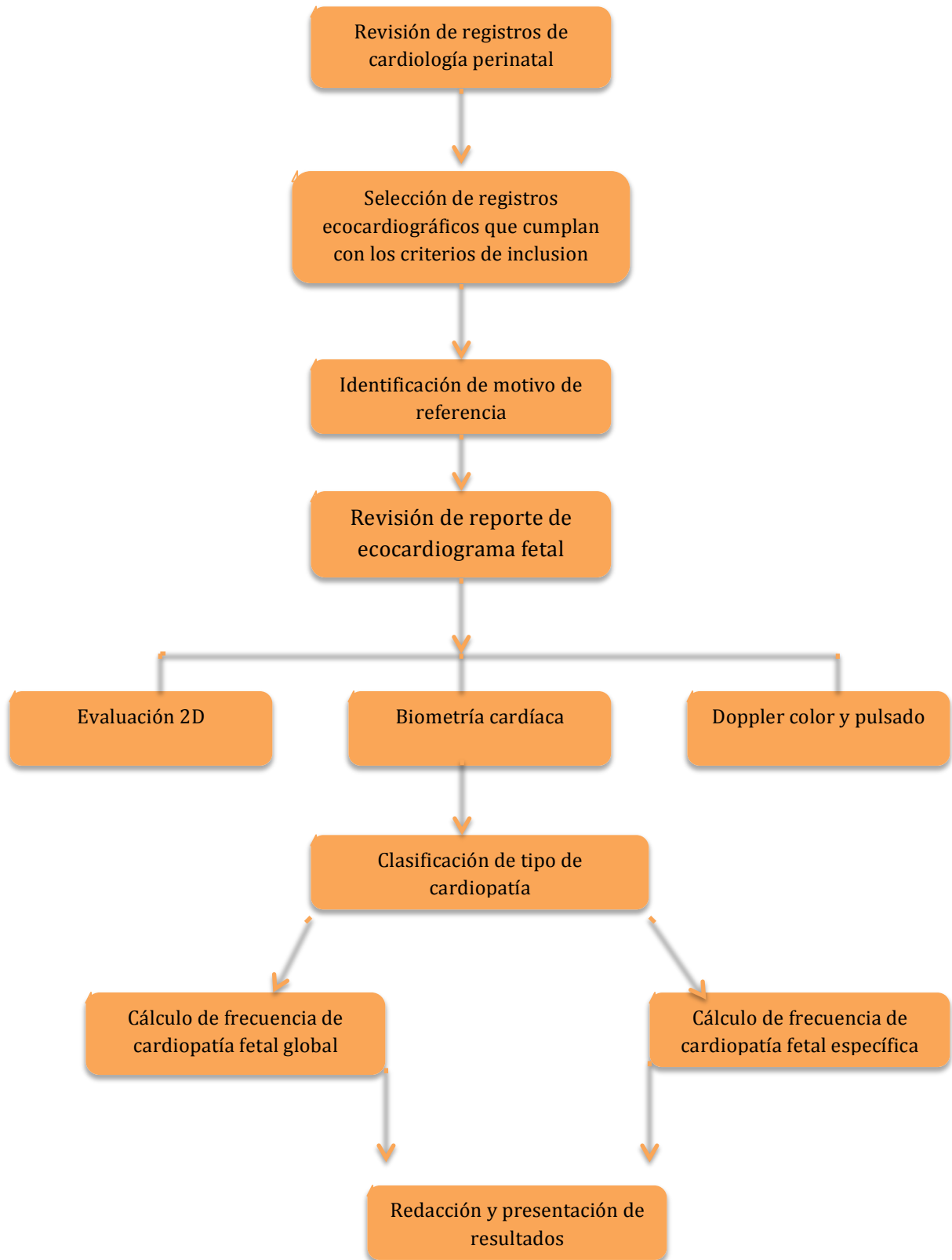
Estrategia de Trabajo

Se revisaron libretas de registro del servicio de Cardiología Perinatal para identificar los ecocardiogramas fetales realizados en el periodo de estudio comprendido entre el 1 de Enero 2010 y el 31 de Diciembre de 2014.

Posteriormente se realizó la recolección de información a partir de libretas de registro, base de datos o expediente electrónico de pacientes con registro ecocardiográfico fetal que cumplieron con los criterios de selección.

Se utilizó una hoja de recolección de datos la cual incluyo las variables descritas con anterioridad (Figura 1).

Figura 1. Algoritmo de procedimientos.



Análisis de datos

Se realizó estadística descriptiva con tablas y gráficos de frecuencias para las variables cualitativas, medidas de tendencia central y de dispersión para la variables cuantitativas.

La base de datos se elaboró en Software Microsoft Excel 2011 para Mac, Versión 14.4.6

El análisis de datos se llevó a cabo con Software SPSS IBM para Mac, Versión 22.

ASPECTOS ÉTICOS

Se trató de una investigación sin riesgo de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, ya que únicamente se realizó la revisión de registros ecocardiográficos, sin tener contacto con las pacientes.

Este estudio, también se ajustó a las normas éticas institucionales (IMSS), a la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud, en el capítulo IV sobre la Investigación en Mujeres en Edad Fértil, Embarazadas, durante el Trabajo de Parto, Puerperio, Lactancia y Recién Nacidos; de la utilización de Embriones, Óbitos y Fetos y de la Fertilización Asistida. Además de apegarse a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos Humanos

- ***Responsable técnico y tutor principal de la tesis***

Dra. En C. Eunice López Muñoz

Médico Especialista en Genética, Maestra y Doctora en Ciencias Médicas.

Investigador Asociado A de la UIM en Medicina Reproductiva de la UMAE HGO No. 4, con amplia experiencia en la realización de investigación clínica así como en análisis estadístico.

Llevó a cabo la revisión y supervisión global de la redacción del proyecto de investigación, hojas de recolección de datos y base de datos. Realizó análisis estadístico, revisión y supervisión de la tesis.

- ***Médico Residente de la Subespecialidad en Medicina Materno Fetal y autor de la tesis.***

Dra. Reyna Guadalupe Montoya Torres

Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia, Médico Residente de la Especialidad en Medicina Materno Fetal, quien efectuó la redacción del proyecto de investigación y llevó a cabo la recolección de datos, elaboración de base de datos y redacción del escrito final.

- ***Asesor clínico en Ecocardiografía y Cardiología Perinatal***

Dr. Sergio Uribe Alcántara

Médico Subespecialista en Cardiología Pediátrica.

Médico Adscrito al Servicio de Cardiología Perinatal de la UMAE HGO No. 4, con amplia experiencia en ecocardiografía perinatal. Llevó a cabo la asesoría clínica de la tesis y facilitó el acceso a registros ecocardiográficos y libretas con datos de las pacientes incluidas en el estudio.

- ***Asesor clínico en Medicina Materno Fetal***

M. en C. Olivia Sánchez Rodríguez

Médico Subespecialista en Medicina Materno Fetal, Maestra en Ciencias Médicas.

Médico Adscrito al Servicio de Medicina Materno Fetal de la UMAE HGO No. 4, con amplia experiencia en su campo de estudio, ultrasonografía prenatal e investigación clínica. Llevó a cabo la asesoría clínica de la tesista.

Recursos Materiales

- Se contó con libretas de registro y reportes de ecocardiografía fetal.
- Hojas de papel bond, fueron suministradas por los participantes del estudio.
- Computadora personal de cada uno de los participantes
- Software para procesamiento de texto y base de datos fue proporcionado por los participantes del estudio. Software para análisis estadístico, fue aportado por la Dra. En C. Eunice López Muñoz.

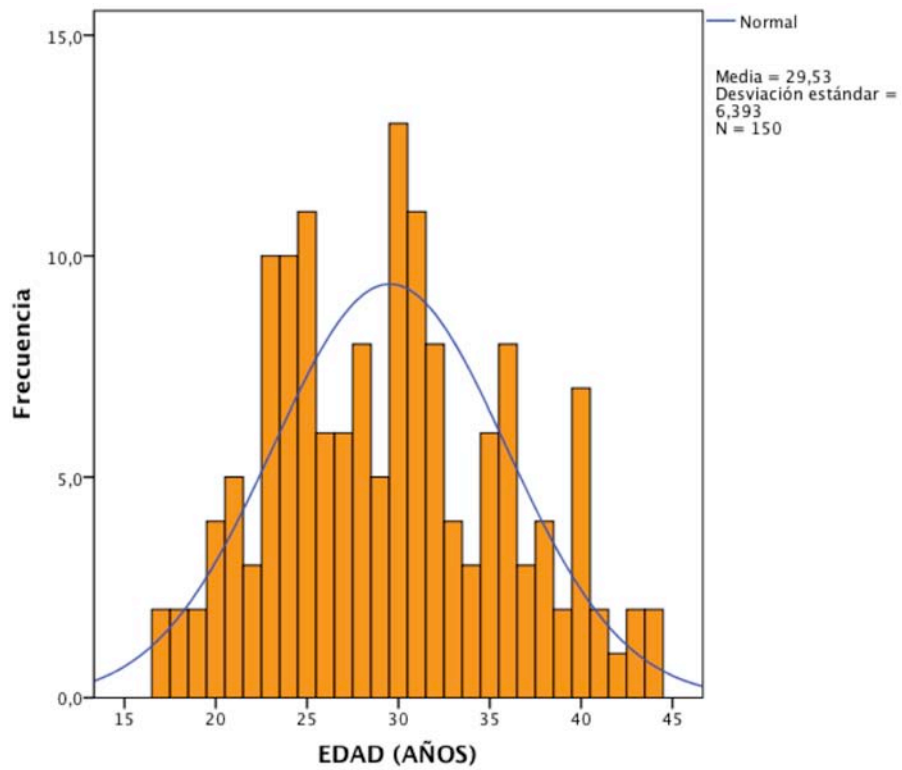
Recursos Financieros

Este proyecto fue financiado por los recursos personales de los participantes del estudio, así como con recursos disponibles y de uso clínico en la UMAE HGO No. 4.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 150 pacientes embarazadas en quienes se realizó ecocardiografía fetal. La edad promedio de las pacientes fue de 29.53 años (± 6.39 DE). Se observaron dos modas, una entre los 23-25 años y otra entre los 31-33 años de edad (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución de la variable edad



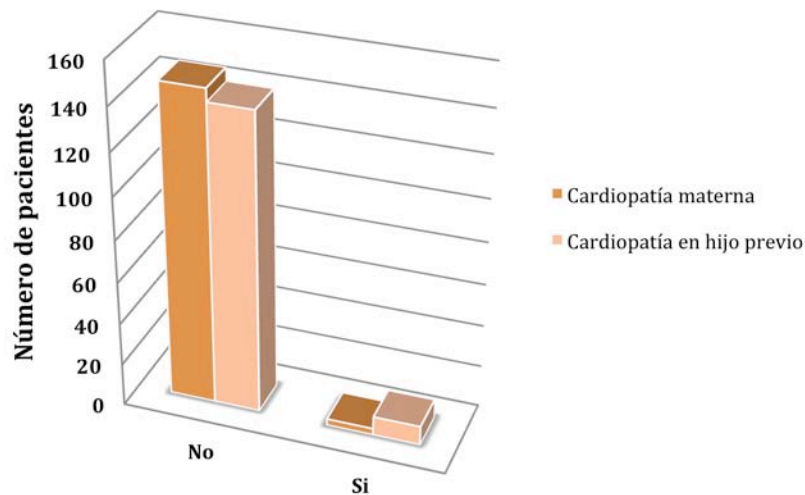
Se elaboraron grupos de pacientes de acuerdo a la edad para el riesgo reproductivo (de 5 años) (15), encontrado similar frecuencia de cardiopatía fetal en los grupos con edad mayor de 20 años y menor frecuencia en el grupo menor de 20 años de edad (Tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia de cardiopatía fetal por grupos de edad materna

Años	Frecuencia	Porcentaje
<20	6	4,0
20-24	32	21,3
25-29	36	24,0
30-34	39	26,0
35-39	23	15,3
≥40	14	9,3
Total	150	100,0

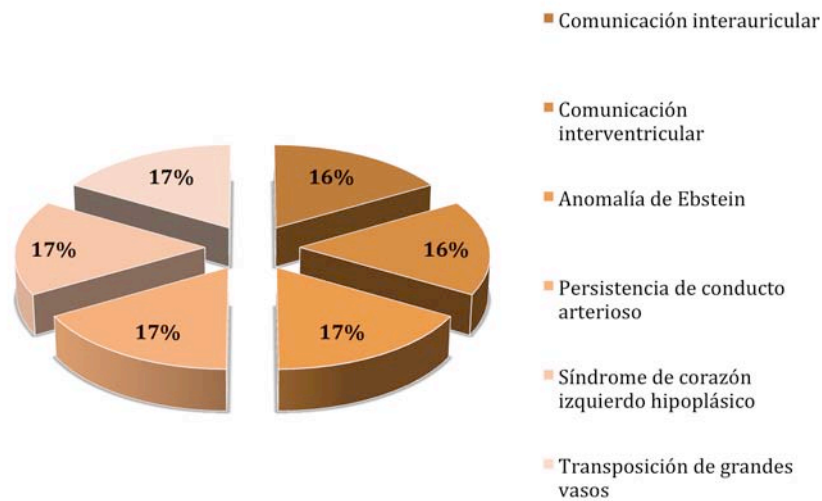
Se encontró que el 2% de las mujeres contaba con diagnóstico de cardiopatía y el 6% ya habían tenido un hijo con cardiopatía (Gráfico 2).

Gráfico 2. Antecedente familiar de cardiopatía



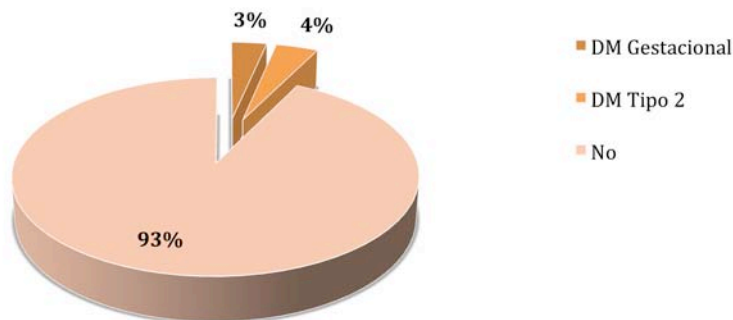
El tipo de cardiopatía materna, en uno de los casos correspondió a dextroposición y el otro caso a taquicardia supraventricular. En el caso de la cardiopatía en un hijo previo, se observó que las alteraciones más frecuentes fueron los defectos septales (auricular y ventricular) con 32%, seguidos de persistencia del conducto arterioso, síndrome de corazón hipoplásico izquierdo, anomalía de Ebstein y transposición de grandes vasos, con la misma frecuencia (17% cada una) (Gráfico 3).

Gráfico 3. Tipo de cardiopatía en hijo previo



Se observó que el 7% de los casos diagnosticados con cardiopatía fetal, tenían el antecedente de madre con diagnóstico de diabetes mellitus, siendo más prevalente la DM pregestacional (Tipo 2) en el 4% y en segundo lugar la DM gestacional en 3.3% (Gráfico 4).

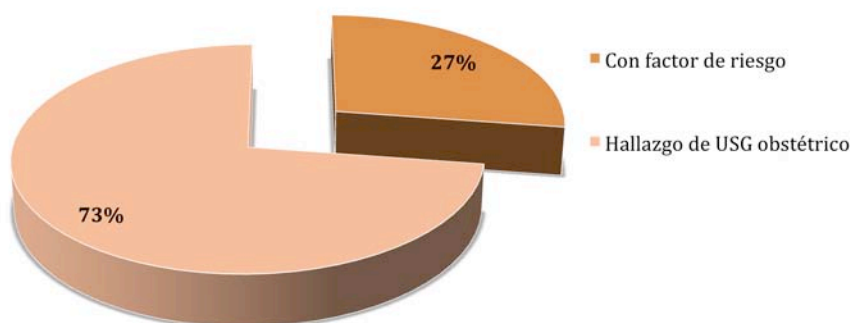
Gráfico 4. Antecedente de diabetes mellitus materna



En relación a otros factores de riesgo maternos para cardiopatía fetal, como fenilcetonuria, patología autoinmune (lupus eritematoso sistémico y síndrome de anticuerpos antifosfolípido), exposición a medicamentos, reproducción asistida e infecciones congénitas, ninguna de las pacientes presentó estos antecedentes.

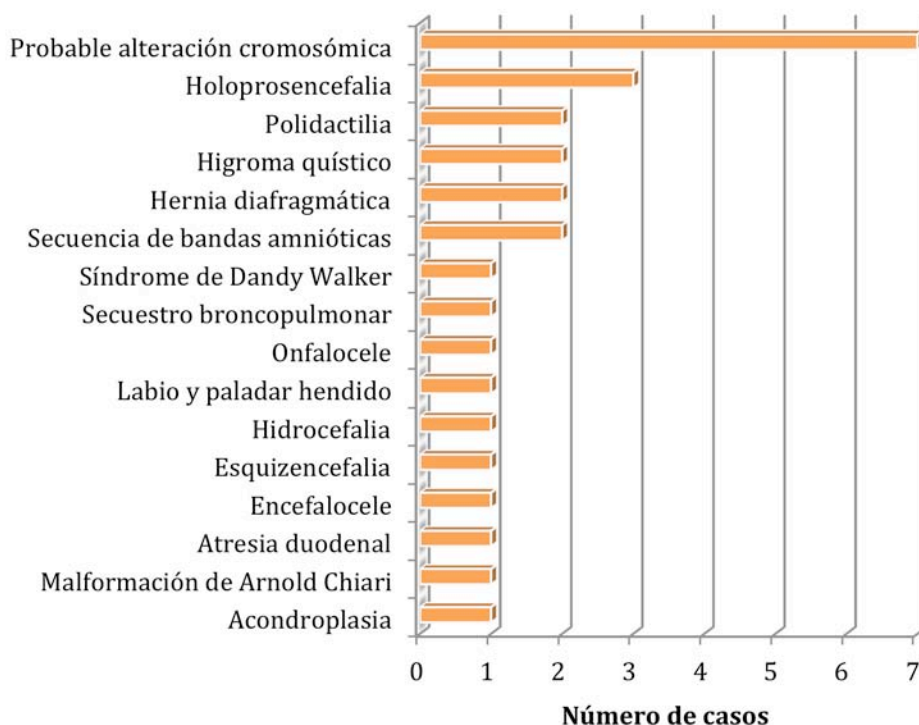
La principal indicación para la realización de ecocardiograma fetal fue el haber identificado alguna alteración en la evaluación ultrasonográfica de rutina (73%), mientras que en el 27% restante fue la presencia de algún factor de riesgo para cardiopatía (Gráfico 5).

Gráfico 5. Indicación para la realización de ecocardiograma fetal



Uno de los factores de riesgo para cardiopatía fetal fue la presencia de anomalías extracardiacas en el USG estructural. La mayor frecuencia se observó para la holoprosencefalia, la cual correspondió al 2% del total de los casos, y en menor frecuencia para patología pulmonar, gastrointestinal, facial y tumoraciones cervicales. La sospecha de alteración cromosómica se observó en el 4.7% de los casos (Gráfico 6).

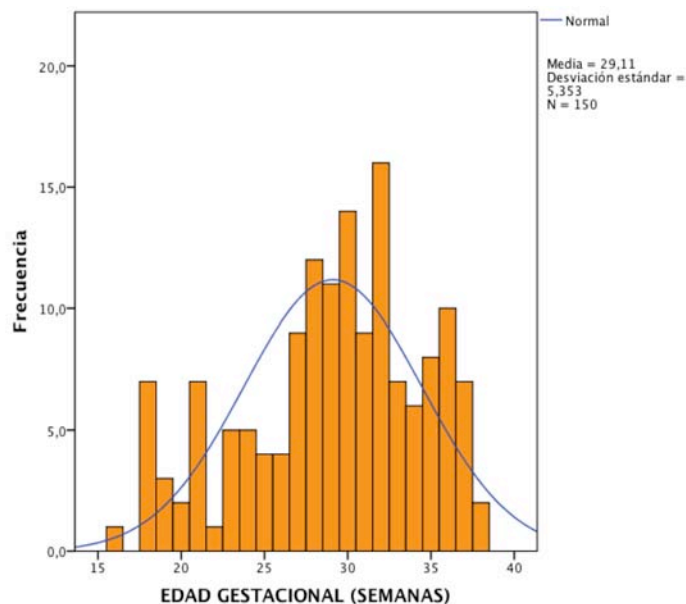
Gráfico 6. Anomalías fetales extracardiacas



En relación a otros factores de riesgo fetales e indicaciones para realizar ecocardiograma fetal, como la translucencia nucal aumentada en el tamizaje de primer trimestre, anormalidades del cordón umbilical, sistema venoso y embarazo gemelar monocorial, ninguna de las pacientes presentó estas características.

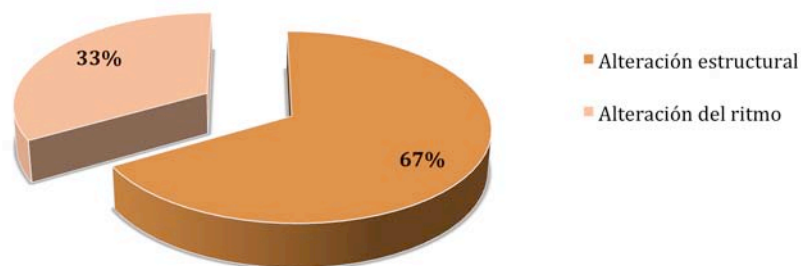
La edad gestacional al momento de la realización del ecocardiograma fetal y la confirmación del diagnóstico de cardiopatía fetal fue muy variable, con una edad gestacional promedio de 29.11 semanas. El mayor número de casos fueron identificados entre la semana 30 a 32 (Gráfico 7).

Gráfico 7. Edad gestacional en la que se realizó ecocardiograma fetal



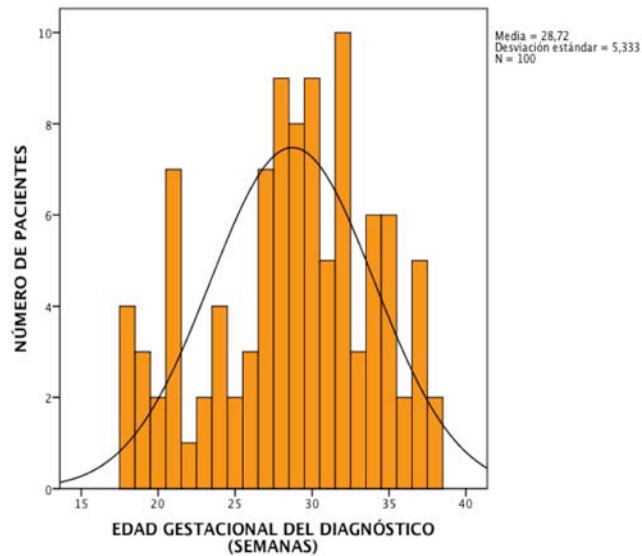
La mayor frecuencia de cardiopatía fetal correspondió a alteraciones estructurales en el 66.6%, mientras que las alteraciones del ritmo cardiaco fetal ocuparon un 33.3% (Gráfico 8).

Gráfico 8. Tipo de cardiopatía fetal



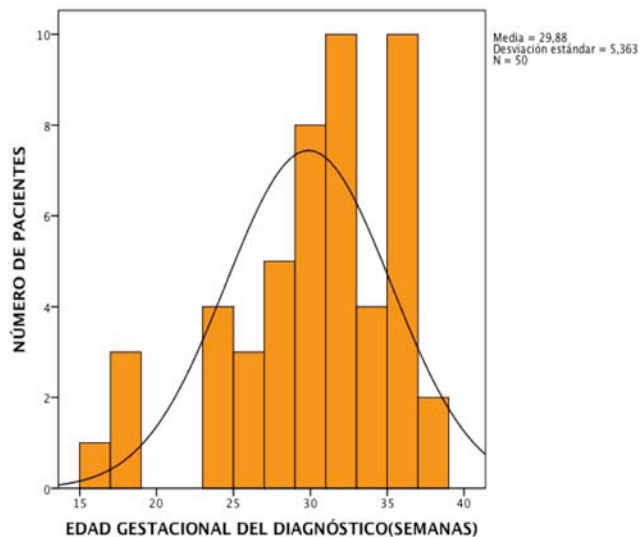
La edad gestacional promedio en la que se realizó el ecocardiograma por la presencia de alteración estructural fue a las 28.72 semanas (± 5.33) (Gráfico 9).

Gráfico 9. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración estructural



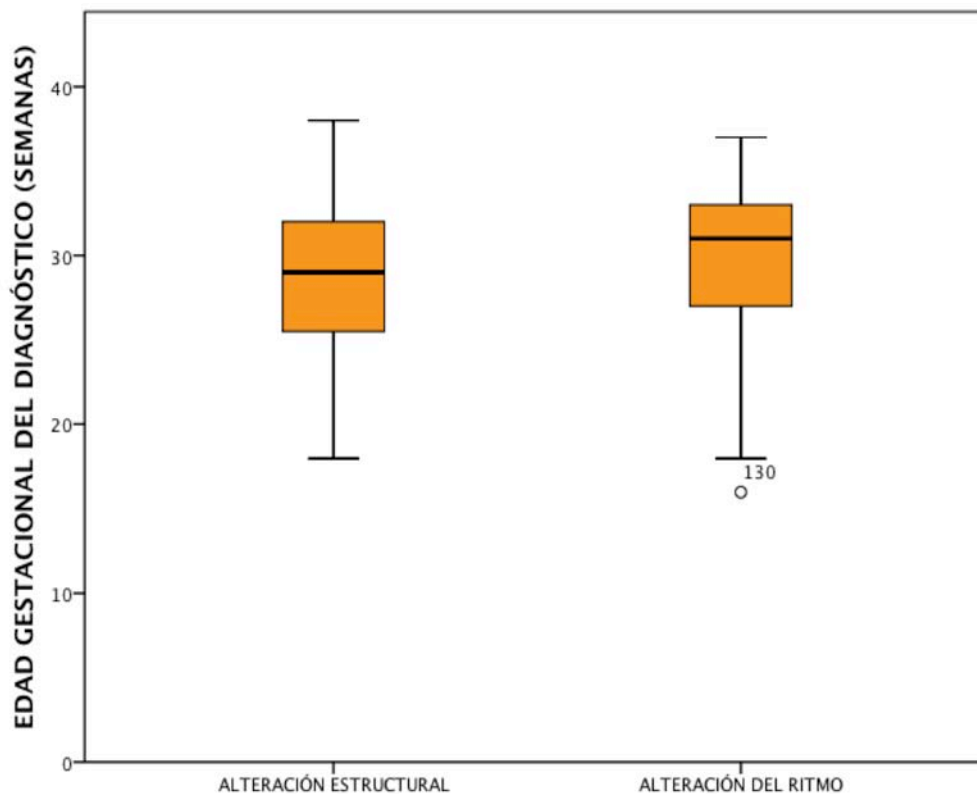
La edad gestacional promedio en la que se realizó el ecocardiograma por la presencia de alteración del ritmo fue a las 29.88 semanas (± 5.363) (Gráfico 10).

Gráfico 10. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración del ritmo cardiaco



Al comparar la edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración estructural vs. alteración del ritmo (prueba de U de Mann-Whitney) , no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.154$) (Gráfico 11).

Gráfico 11. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico de alteración estructural vs. del ritmo cardiaco



En cuanto a las principales alteraciones cardiacas fetales identificadas, en la tabla 6 se muestran cada una de ellas con su respectiva frecuencia relativa y absoluta.

Tabla 6. Frecuencia global de alteraciones cardiacas fetales

Tipo de alteración	N	%
Comunicación interventricular	29	19.33
Contracciones atriales prematuras	19	12.67
Síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas	18	12.00
Extrasístoles ventriculares	17	11.33
Canal atrioventricular completo	16	10.67
Anomalía de Ebstein	6	4.00
Bloqueo atrioventricular completo	6	4.00
Comunicación interauricular	4	2.67
Doble vía de salida de ventrículo derecho	4	2.67
Estenosis valvular aórtica	4	2.67
Ventrículo único	4	2.67
Bradicardia sinusal	3	2.00
Canal atrioventricular incompleto	3	2.00
Bloqueo atrioventricular incompleto	2	1.33
Extrasístoles supraventriculares	2	1.33
Hipoplasia de cavidades derechas	2	1.33
Atresia tricúspidea	1	0.67
Doble vía de entrada a ventrículo izquierdo único	1	0.67
Doble de vía de salida de ventrículo izquierdo	1	0.67
Estenosis valvular pulmonar	1	0.67
Fibroma cardiaco	1	0.67
Miocardopatía hipertrófica	1	0.67
Rabdomioma	1	0.67
Taquicardia sinusal	1	0.67
Tetralogía de Fallot	1	0.67
Taquicardia supraventricular	1	0.67
Transposición de grandes arterias	1	0.67
Total	150	100.00

Al clasificar las alteraciones cardiacas en estructurales y del ritmo, las alteraciones estructurales más frecuentes fueron la comunicación interventricular (29.29%) (Figura 2), hipoplasia de cavidades izquierdas (18.18%) (Figura 3), canal atrioventricular completo (16.16%) (Figura 4) y anomalía de Ebstein (6%) (Gráfico 12).

Gráfico 12. Frecuencia de alteraciones cardiacas estructurales fetales

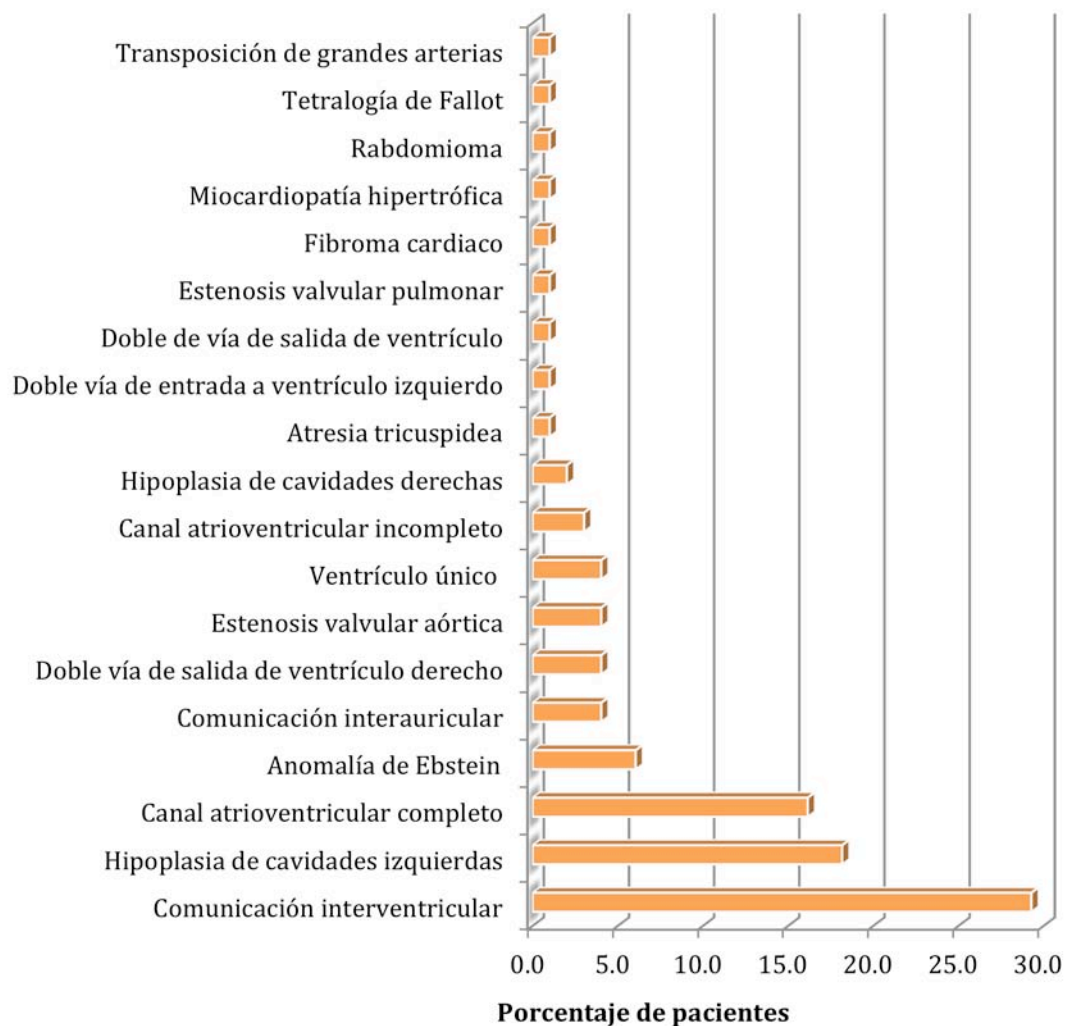


Figura 2. Ecocardiograma fetal que muestra comunicación interventricular

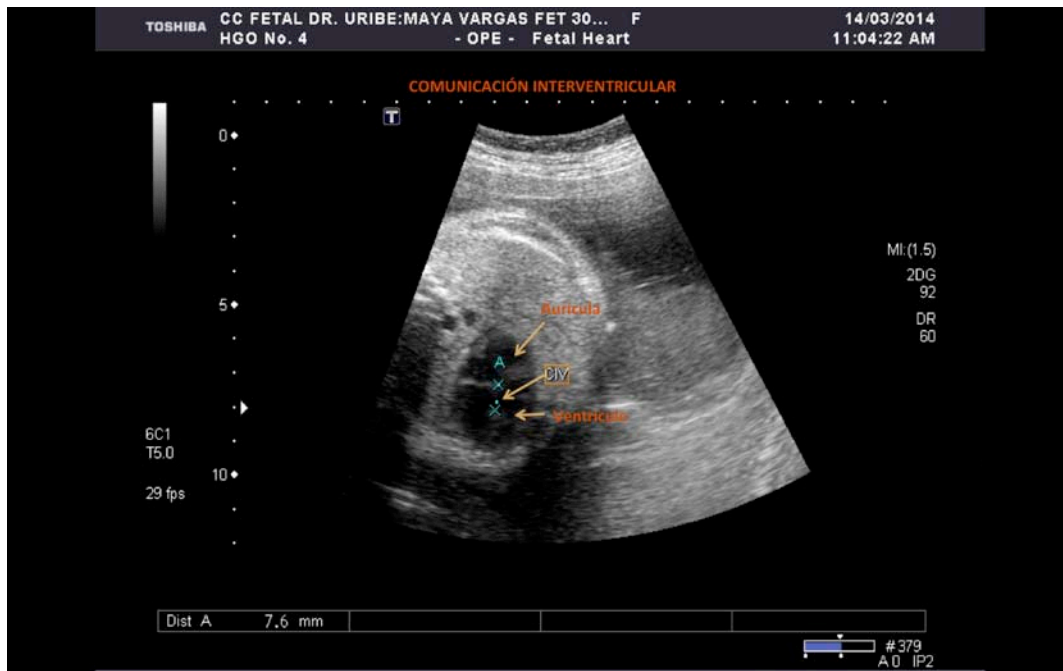


Figura 3. Ecocardiograma fetal que muestra hipoplasia de cavidades izquierdas

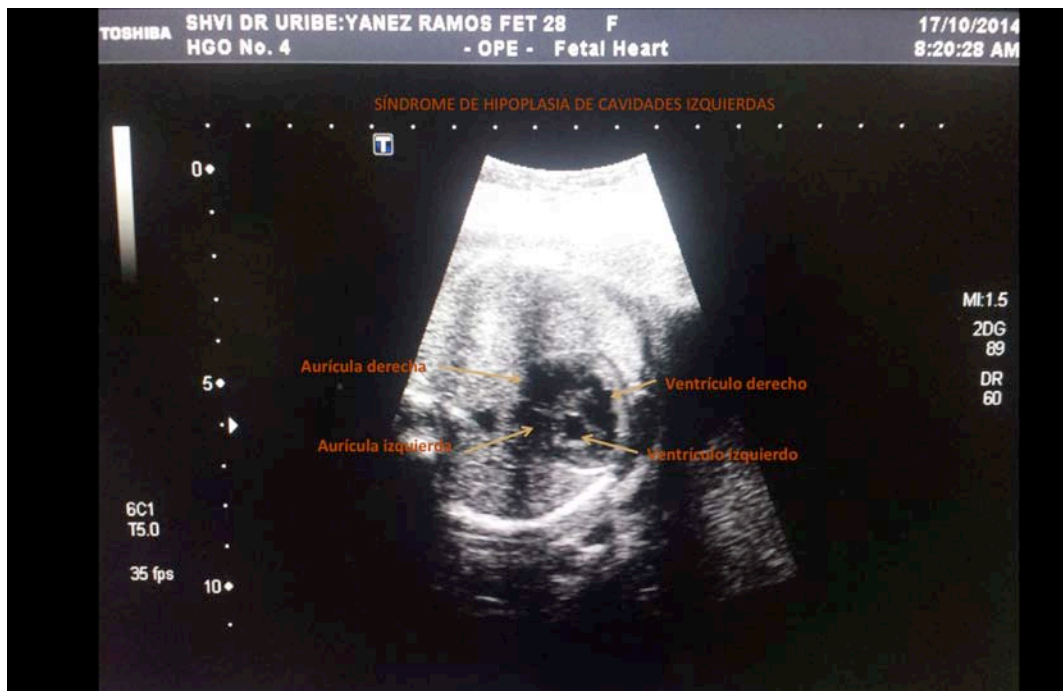


Figura 4. Ecocardiograma fetal que muestra canal atrioventricular completo



Al respecto de las alteraciones del ritmo cardiaco fetal, las más frecuentes fueron: contracciones atriales prematuras (37.25%), extrasístoles ventriculares (33.33%), bloqueo atrioventricular completo (11.76%) (Figura 5) y bradicardia sinusal (5.88%) (Gráfico 13).

Gráfico 13. Frecuencia de alteraciones del ritmo cardiaco fetal

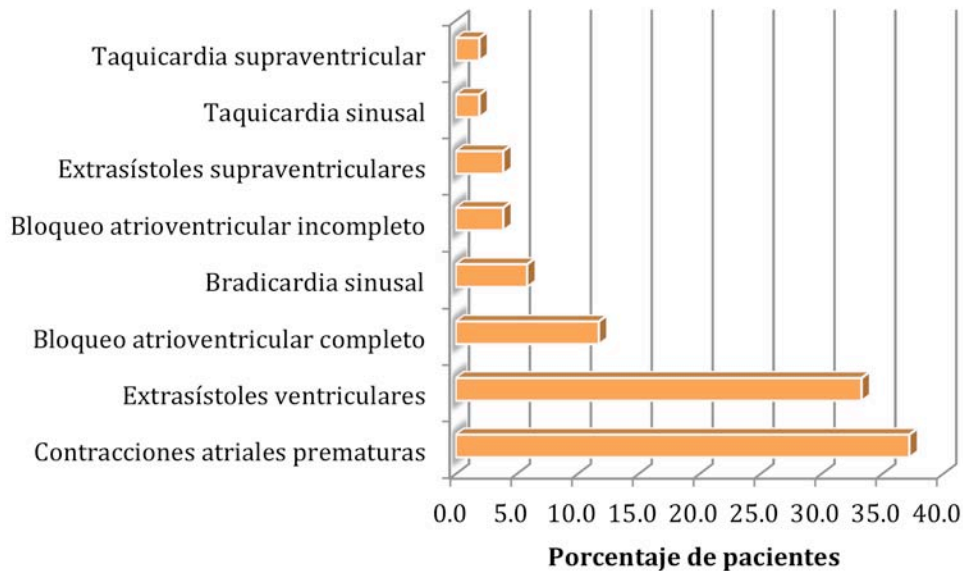
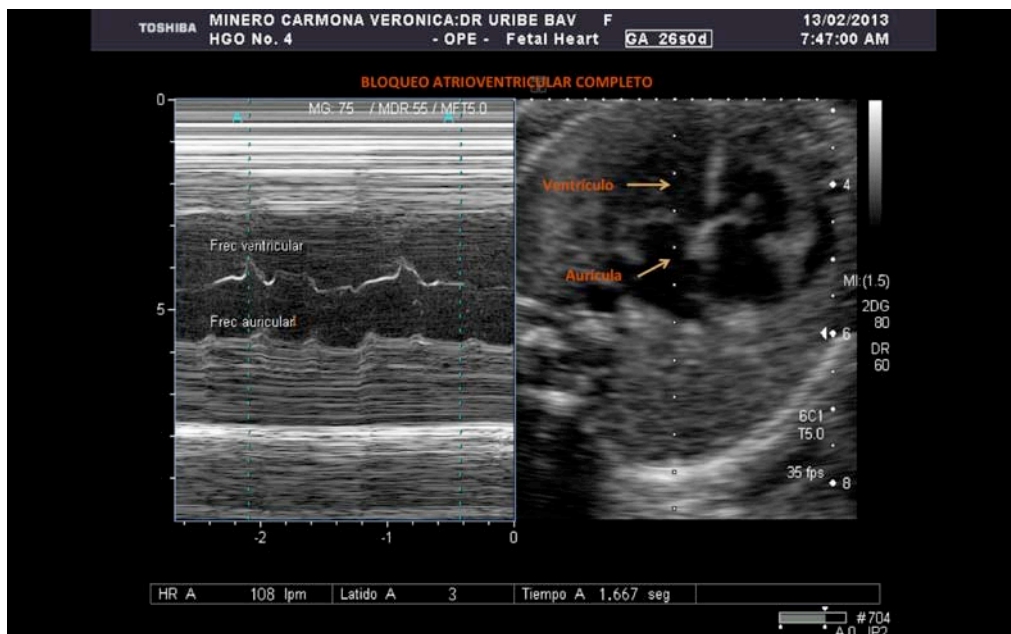
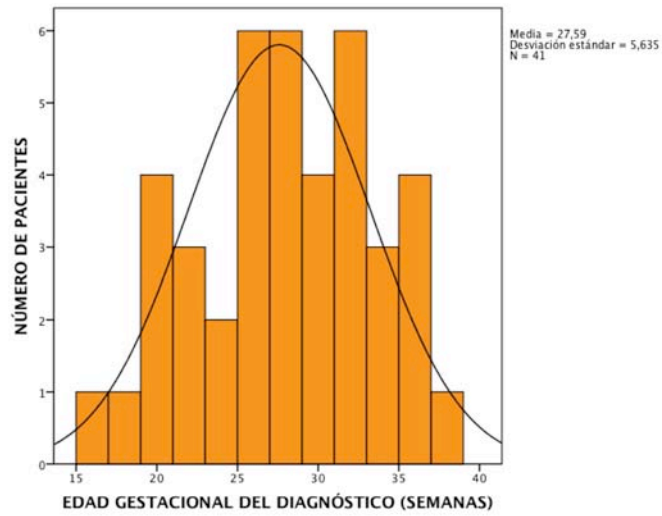


Figura 5. Ecocardiograma fetal que muestra bloqueo atrioventricular completo



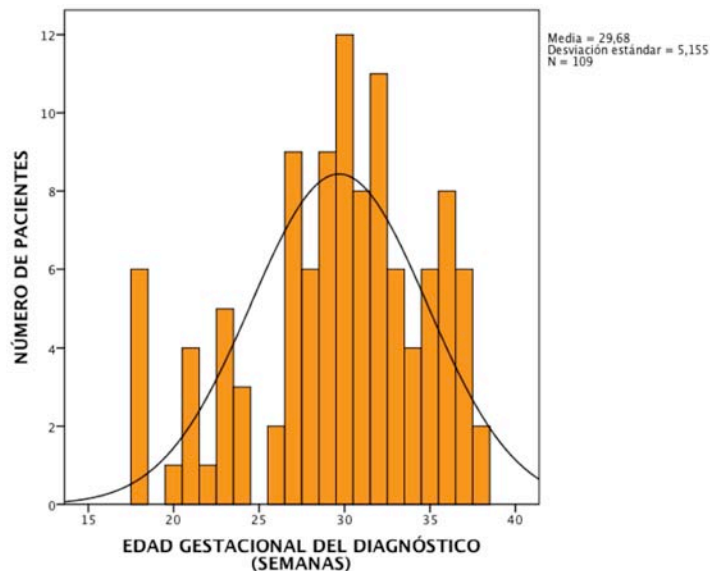
La edad gestacional promedio del diagnóstico en pacientes con factores de riesgo para cardiopatía fetal (antecedente de cardiopatía materna, cardiopatía en un hijo previo, diabetes mellitus materna, anomalías extracardiacas e *hidrops* fetal), fue de 27.59 semanas (± 5.635 DE) (Gráfico 14).

Gráfico 14. Edad gestacional del diagnóstico en pacientes con factores de riesgo



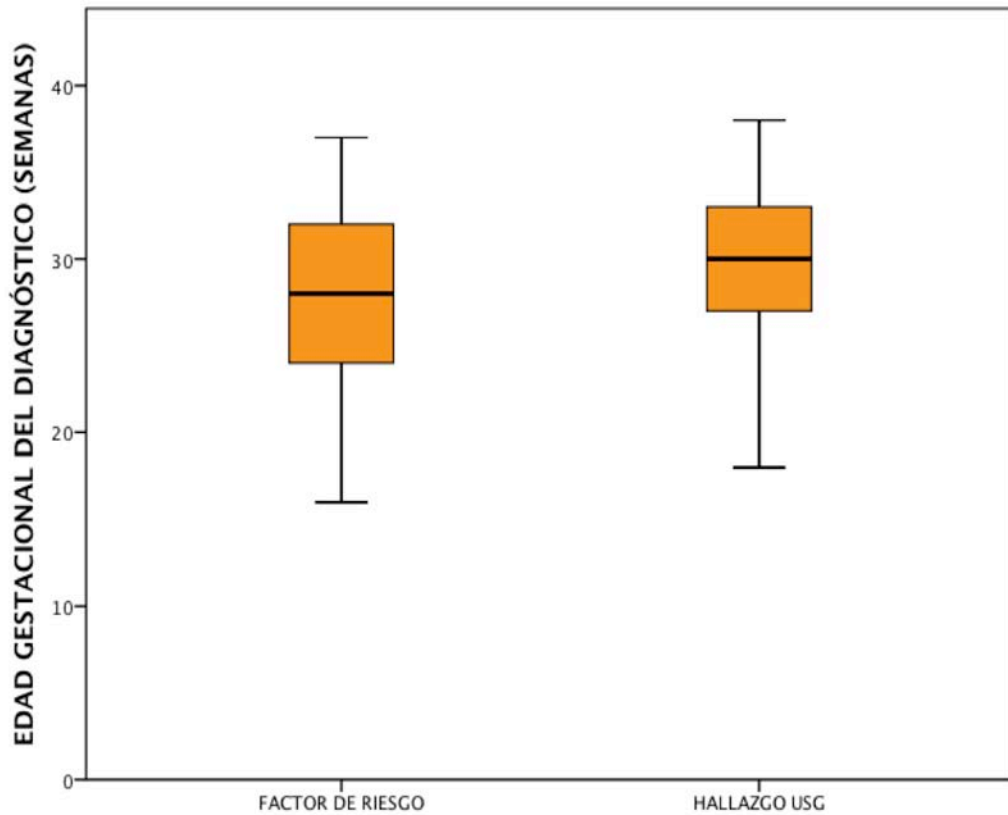
La edad gestacional promedio del diagnóstico por hallazgo en el USG obstétrico o estructural fue de 29.68 semanas (± 5.155 DE) (Gráfico 15).

Gráfico 15. Edad gestacional del diagnóstico en pacientes por hallazgo USG



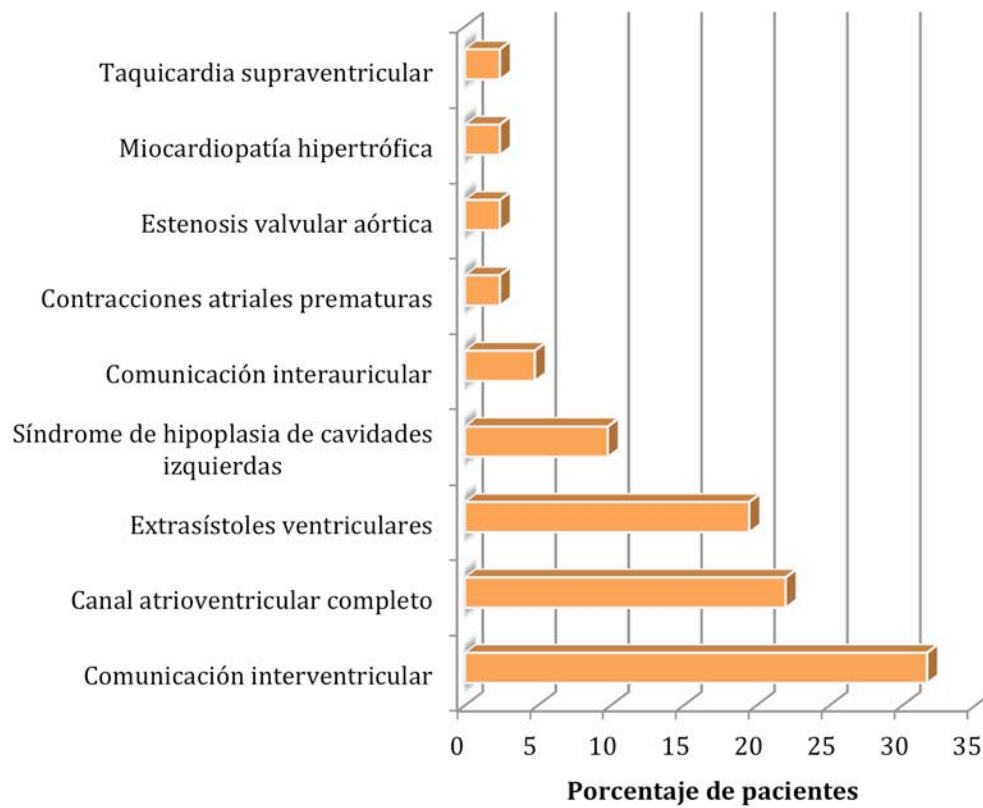
Al comparar la edad gestacional en que se realizó el diagnóstico por presencia de factores de riesgo vs. hallazgo por USG obstétrico o estructural (prueba de U de Mann-Whitney), se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.041$) (Gráfico 16).

Gráfico 16. Edad gestacional en que se realizó el diagnóstico por factores de riesgo vs. hallazgo USG



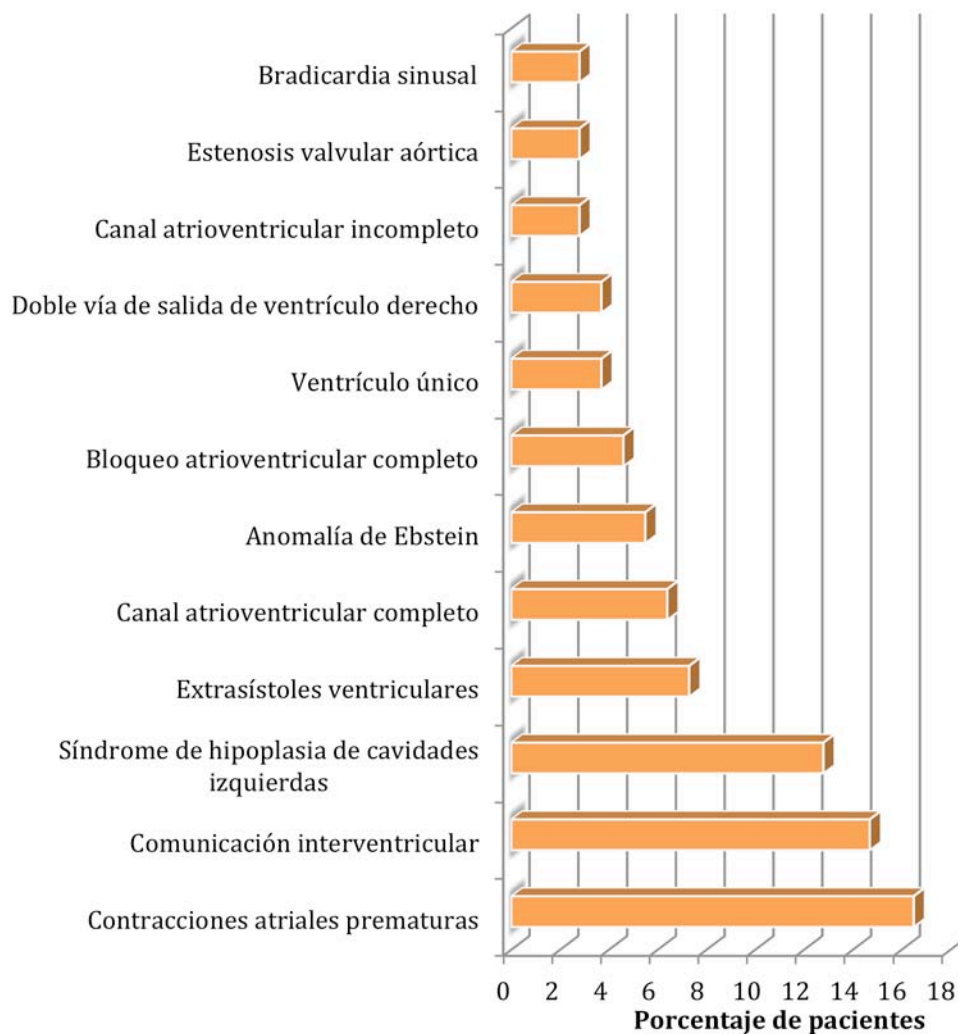
Las principales alteraciones cardíacas detectadas en pacientes con factores de riesgo, fueron la comunicación interventricular (31.7%), canal atrioventricular completo (22%), extrasístoles ventriculares (19.5%) e hipoplasia de cavidades izquierdas (9.8%) (Gráfico 17).

Gráfico 17. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con factores de riesgo



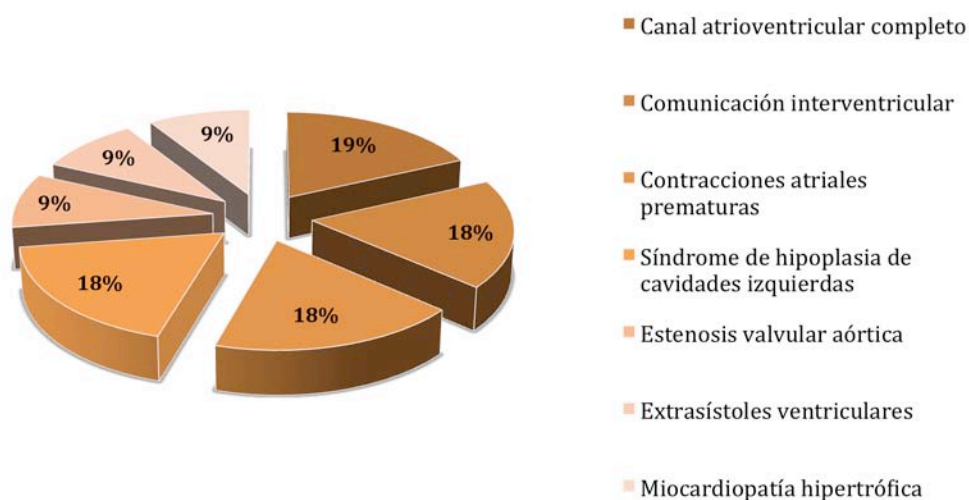
Las principales alteraciones cardiacas detectadas en pacientes con hallazgo por USG obstétrico o estructural, fueron las contracciones atriales prematuras (16.5%), la comunicación interventricular (14.7%), síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas (12.8%), extrasístoles ventriculares (7.3%), canal atrioventricular completo (6.4%) y anomalía de Ebstein (5.5%) (Gráfico 18).

Gráfico 18. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con hallazgo USG



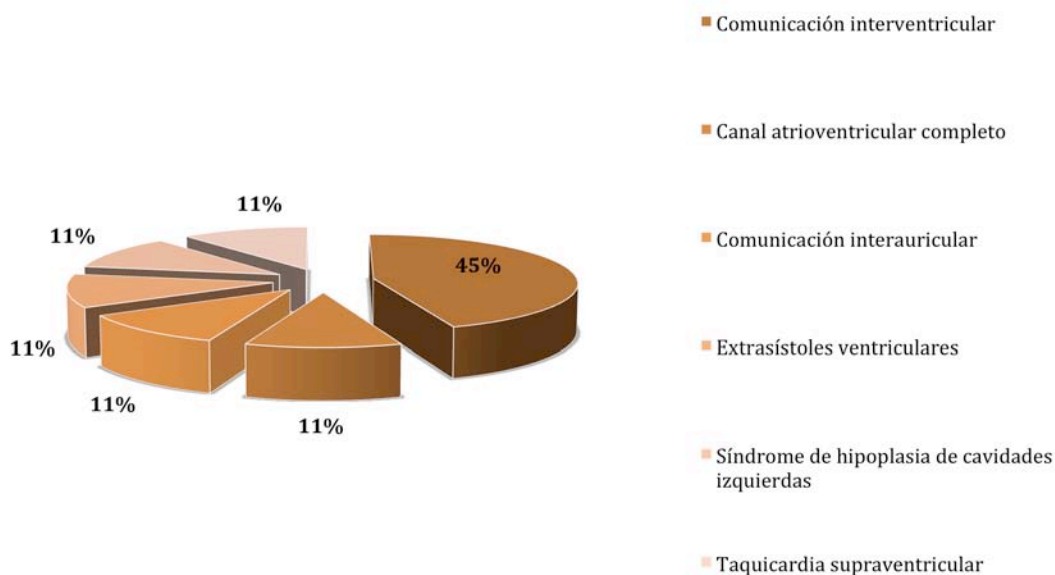
Se efectuó un subanálisis para identificar el tipo de cardiopatías más frecuentes en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 o diabetes gestacional. Se observó que los más frecuentes continuaron siendo los defectos septales (37%), el síndrome de cavidades izquierdas hipoplásicas (18.2%) y las contracciones atriales prematuras (18.2%)(Gráfico 19).

Gráfico 19. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con diabetes mellitus



En las pacientes que tenían antecedente de un hijo previo con cardiopatía, los defectos septales fueron los más comunes (67%), posteriormente las extrasístoles ventriculares, el síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas y la taquicardia supraventricular (con 11% cada una) (Gráfico 20).

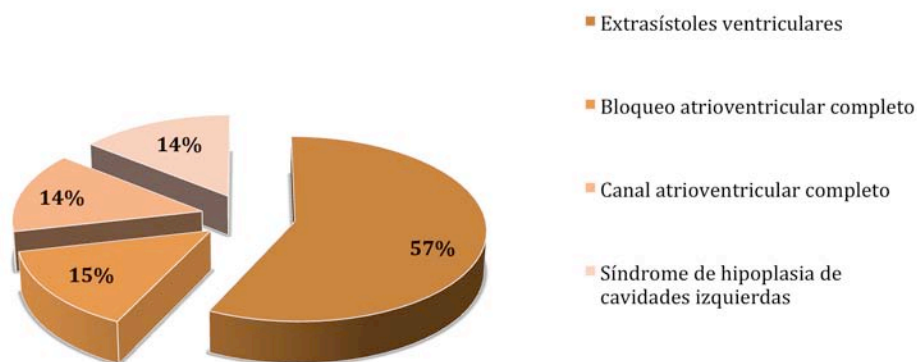
Gráfico 20. Tipo de cardiopatía fetal en pacientes con antecedente de hijo con cardiopatía



Cuando existió el antecedente de cardiopatía materna, las principales alteraciones cardiacas fetales fueron los defectos septales (66.6%) y las contracciones atriales prematuras (33.3%).

En cuanto a los productos que fueron diagnosticados con *hidrops* fetal, las alteraciones cardiacas más frecuentes correspondieron a trastorno del ritmo cardiaco (72%), canal atrioventricular completo (14%) y síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas (14%) (Gráfico 21).

Gráfico 21. Tipo de cardiopatía fetal en productos con *hidrops*



La cardiopatía congénita fue más frecuente en el grupo de alteraciones del sistema nervioso central (28.6%), probable alteración cromosómica (25%), hernia diafragmática, secuencia de bandas amnióticas, higroma quístico y polidactilia (7.1% en cada una de ellas). En la tabla 7 se muestran el número de pacientes y porcentaje para cada una de las alteraciones extracardiacas y las principales cardiopatías fetales identificadas.

Tabla 7. Anomalías extracardiacas y cardiopatías identificadas

	CAV	CIA	CIV	DVSVD	EVA	ESV	MH	SHCI	TOTAL
Sistema nervioso central	4 (14,3%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	1 (3,6%)	8 (28,6%)
Hernia diafragmática congénita	1 (3,6%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (7,1%)
Onfalocele	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)
Atresia duodenal	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)
Probable alteración cromosómica	1 (3,6%)	0 (0,0%)	3 (10,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (7,1%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	7 (25,0%)
Secuencia de bandas amnióticas	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	2 (7,1%)
Probable acondroplasia	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)
Higroma quístico	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	2 (7,1%)
Secuestro broncopulmonar	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)
Labio/paladar hendido	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (3,6%)
Polidactilia	0 (0,0%)	1 (3,6%)	1 (3,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (7,1%)
Total	7 (25,0%)	1 (3,6%)	8 (28,6%)	1 (3,6%)	2 (7,1%)	4 (14,3%)	1 (3,6%)	4 (14,3%)	28 (100,0%)

CAV: canal atrioventricular completo, CIA: comunicación interauricular, CIV: comunicación interventricular, DSVD: doble vía de salida de ventrículo derecho, EVA: estenosis valvular aórtica, ESV: extrasístoles ventriculares, MH: miocardiopatía hipertrófica, SHCI: síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas.

La prevalencia de cardiopatía fetal por 1000 recién nacidos vivos en el periodo de estudio se muestra en el gráfico 22 y tabla 8. Se observa una tasa de 1.65 por 1000 recién nacidos vivos para el año 2010 y de 1.55 por 1000 recién nacidos vivos para el año 2011. A partir del año 2012 se observa un incremento gradual hasta el 2014 con una tasa de 5.84 por 1000 recién nacidos vivos.

Gráfico 22. Prevalencia de cardiopatía fetal 2010-2014

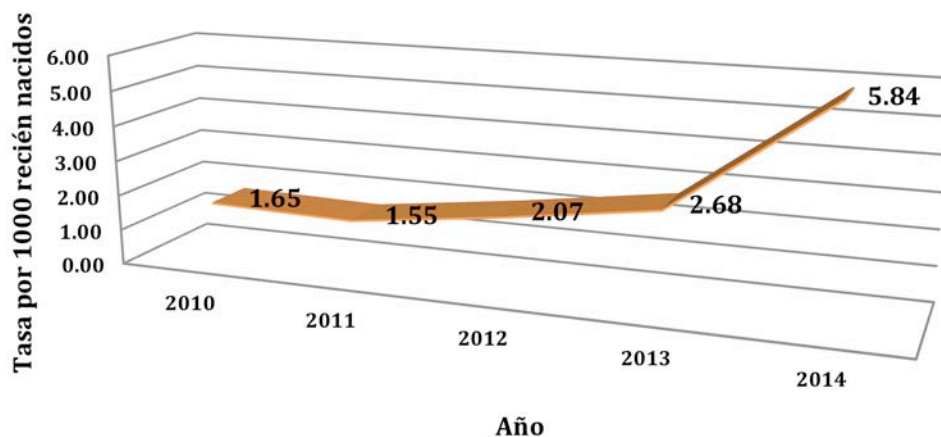


Tabla 8. Prevalencia de cardiopatías fetales por año

AÑO	CASOS	NACIMIENTOS TOTALES	PREVALENCIA
2010	20	12,132	1.65
2011	20	12,894	1.55
2012	22	10,608	2.07
2013	28	10,430	2.68
2014	60	10,273	5.84
Total	150	56,337	2.66

En la tabla 9, se muestran las cardiopatía fetales más frecuentes identificadas cada año incluido en el estudio.

Tabla 9. Frecuencia de cardiopatías por año

Tipo de cardiopatía	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Anomalía de Ebstein	2 (1,3%)	2 (1,3%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)	6 (4,0%)
Atresia tricúspidea	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)
Bloqueo atrioventricular completo	0 (0,0%)	1 (0,7%)	4 (2,7%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	6 (4,0%)
Bloqueo atrioventricular incompleto	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)
Bradicardia sinusal	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	0 (0,0%)	3 (2,0%)
Canal atrioventricular completo	4 (2,7%)	1 (0,7%)	4 (2,7%)	3 (2,0%)	4 (2,7%)	16 (10,7%)
Canal atrioventricular incompleto	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	3 (2,0%)
Comunicación interauricular	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	3 (2,0%)	4 (2,7%)
Comunicación interventricular	4 (2,7%)	6 (4,0%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)	17 (11,4%)	29 (19,4%)
Contracciones atriales prematuras	1 (0,7%)	2 (1,3%)	2 (1,3%)	8 (5,3%)	6 (4,0%)	19 (12,7%)
Doble vía de entrada de ventrículo izquierdo	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Doble vía de salida de ventrículo izquierdo	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Doble vía de salida de ventrículo derecho	0 (0,0%)	2 (1,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	4 (2,7%)
Estenosis valvular aórtica	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	4 (2,7%)
Estenosis valvular pulmonar	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)
Extrasístoles ventriculares	2 (1,3%)	1 (0,7%)	2 (1,3%)	4 (2,7%)	8 (5,3%)	17 (11,4%)
Extrasístoles supraventriculares	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	2 (1,3%)
Fibroma cardiaco	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Hipoplasia de cavidades derechas	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	2 (1,4%)
Miocardopatía hipertrófica	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Rabdomioma	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas	3 (2,0%)	1 (0,7%)	3 (2,0%)	2 (1,3%)	9 (6,0%)	18 (12,0%)
Taquicardia sinusal	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Taquicardia supraventricular	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Tetralogía de Fallot	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Transposición de grandes arterias	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)
Ventrículo único	1 (0,7%)	0 (0,0%)	1 (0,7%)	0 (0,0%)	2 (1,3%)	4 (2,7%)
Total	20 (13,3%)	20 (13,3%)	22 (14,7%)	28 (18,7%)	60 (40,0%)	150 (100,0%)

En el gráfico 23 y tabla 10, se muestra la frecuencia de cardiopatías fetales identificadas en relación al total de ecocardiogramas realizados por año en el servicio de Cardiología Perinatal. Se observa que la frecuencia en los años 2012 (7.2%) y 2013 (8.8%) fue menor a la observada en los años 2010 (13.2%) y 2011 (12.7%), con un incremento en el año 2014 (15.2%).

Gráfico 23. Frecuencia de cardiopatías identificadas por cada 100 ecocardiogramas realizados por año

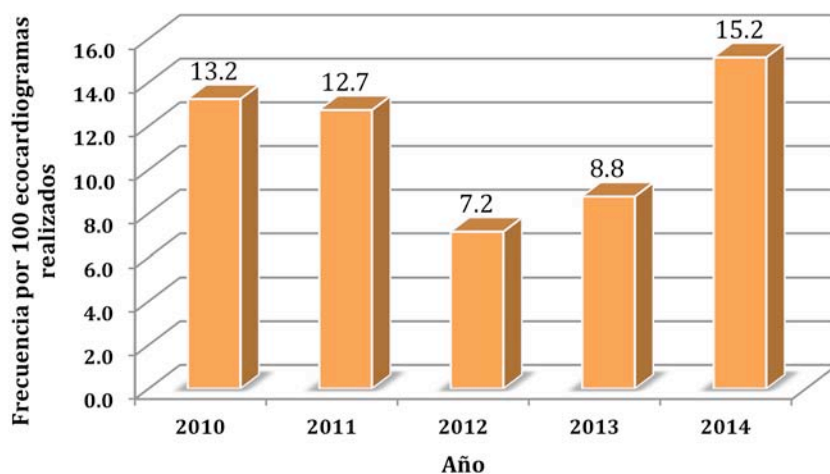


Tabla 10. Frecuencia de cardiopatías fetales identificadas por ecocardiogramas realizados

AÑO	CASOS	VALORADOS	FRECUENCIA POR 100
2010	20	151	13.2
2011	20	157	12.7
2012	22	307	7.2
2013	28	319	8.8
2014	60	396	15.2
	150	1330	11.3

DISCUSIÓN

Las cardiopatías fetales son anomalías estructurales o funcionales del corazón y/o de los grandes vasos que ocurren durante el desarrollo intrauterino por factores que alteran o detienen el desarrollo embriológico del sistema cardiovascular.

La etiología de los defectos cardíacos congénitos se desconoce, sin embargo, la mayoría de ellos pueden ser explicados por la hipótesis multifactorial, en donde la interacción genético-ambiental, es el mecanismo patogénico más probable de los defectos congénitos cardíacos.

La edad materna se ha considerado como un factor de riesgo reproductivo, para complicaciones tanto maternas como fetales y según lo reportado por Hinojosa y colaboradores (12), también es considerado un factor de riesgo para la presencia de defectos cardiovasculares fetales, particularmente cuando la madre es menor de 20 años y mayor de 35 años de edad. Por otro lado, Heras y colaboradores (15), reportan asociación de la edad materna >35 años con incremento en el riesgo de malformaciones congénitas, incluyendo las cardiopatías fetales. En nuestro estudio no hubo diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia de cardiopatía fetal en relación con la edad materna, sin embargo, se observó un menor número de casos en el grupo de mujeres menores de 20 años y un mayor número de casos en mujeres de 20-34 años de edad.

El antecedente de cardiopatía materna se reportó por Donofrio y colaboradores (4), como otro factor de riesgo para cardiopatía fetal, con un riesgo de recurrencia del 3 a 7%, aunque este puede variar de acuerdo al tipo de cardiopatía, como en el caso de la heterotaxia y los defectos septales atrioventriculares, en los cuales se incrementa el riesgo de 10 a 14% y en la estenosis aórtica de 13 a 18%. En nuestro estudio se observó que sólo el 2% de los casos contaba con antecedente de cardiopatía materna, un caso con dextroposición y otro con taquicardia supraventricular.

En relación al riesgo de malformación cardíaca en un nuevo producto de la gestación en mujeres con antecedente de otro hijo con cardiopatía, la recurrencia reportada por Donofrio y colaboradores (4) fue del 2 al 6%, incrementándose el riesgo ante la

presencia de más de un hijo afectado. Nosotros observamos una frecuencia similar a la reportada, ya que el 6% de los casos tenía el antecedente de un hijo previo con cardiopatía congénita, siendo las cardiopatías fetales más frecuentes encontradas en este grupo, los defectos septales, seguidos de la persistencia del conducto arterioso y el síndrome de corazón hipoplásico izquierdo.

Otro de los factores de riesgo maternos para la presencia de cardiopatía fetal, es la diabetes mellitus, siendo considerado como uno de los factores con mayor relevancia, ya que afecta del 3 al 10% de los embarazos. Donofrio y colaboradores (4), reportaron un riesgo 5 veces mayor (3-5%) de cardiopatía fetal en mujeres con diagnóstico de diabetes mellitus pregestacional. Además, se ha evidenciado la importancia del control glicémico (sobre todo durante el primer trimestre), ya que las pacientes con mal control (hemoglobina glucosilada >8.5%), tienen un incremento del riesgo de productos con malformaciones. En nuestro estudio la presencia de diabetes mellitus materna ocurrió en el 7% de los casos, siendo la diabetes mellitus tipo 2, la de mayor prevalencia, un porcentaje ligeramente mayor al reportado en la literatura, con lo que se corrobora a la diabetes mellitus pregestacional como un factor de riesgo en nuestra población.

La fenilcetonuria, patología autoinmune, exposición a medicamentos, reproducción asistida e infecciones congénitas (rubeola), también han sido reportadas como factores de riesgo para cardiopatía fetal, sin embargo, no se observaron en nuestro estudio(4).

Habitualmente, el ecocardiograma fetal está indicado en pacientes con factores de riesgo para cardiopatía fetal mencionados con anterioridad, además de otros reportados por Pei-Ni y colaboradores (10), entre los que se encuentran: alteración estructural fetal en el ultrasonido obstétrico de rutina (corte de cuatro cámaras anormal), alteración del ritmo cardíaco fetal, anomalías extracardíacas, incremento de la translucencia nucal en el primer trimestre de la gestación (percentil >95), *hidrops* fetal no inmune y embarazo gemelar monocorial (4). En nuestro estudio la principal indicación de referencia para la realización de ecocardiograma fetal fue precisamente el hallazgo de alteración cardíaca (estructural o del ritmo) en un ultrasonido obstétrico en el 73% de los casos; mientras que sólo el 27% de los casos contaba con

algún factor de riesgo de los ya mencionados. Así, en la mayoría de los casos, las pacientes no presentaron factores de riesgo y el diagnóstico fue un hallazgo en el seguimiento de rutina.

Existe evidencia que, las cardiopatías congénitas fetales pueden estar presentes en fetos con anomalías extracardíacas (aún en presencia de un cariotipo normal) en el 20 a 45% de los casos, aunque esto puede cambiar de acuerdo al tipo de malformación (4). Egbe y colaboradores (16), reportaron mayor frecuencia de cardiopatía fetal, en productos con alteraciones genitourinarias, respiratorias, gastrointestinales, musculoesqueléticas, craneofaciales y del sistema nervioso central, así como con la presencia de alteraciones cromosómicas, tales como el Síndrome de Down (Trisomía 21), Síndrome de Turner (Monosomía del X), Síndrome de Edwards (Trisomía 18) y Síndrome de Patau (Trisomía 13). En nuestro estudio la presencia de anomalías extracardíacas se observó en el 19.3% de los casos, similar a lo reportado en la literatura, sin embargo, hubo diferencias con respecto al tipo de anomalías observadas, siendo las más frecuentes las del sistema nervioso central (holoprosencelia), seguidas por alteraciones pulmonares, gastrointestinales, craneofaciales y musculoesqueléticas; no presentándose casos de anomalías genitourinarias. Dado que en nuestro hospital no se cuenta con laboratorio de citogenética, no fue posible confirmar el diagnóstico de alteración cromosómica, sin embargo, dada la presencia de múltiples anomalías fetales, se sospechó dicho diagnóstico en el 4.7% de los casos.

El momento de la gestación en que se debe realizar el ecocardiograma depende, principalmente de la indicación y la edad gestacional en la que se detecta alguna alteración fetal mediante ecografía obstétrica. Por lo general, en los casos con factores de riesgo, el ecocardiograma fetal debe realizarse entre las 18 y 22 de semanas de gestación (10), sin embargo, a esta edad gestacional pueden no identificarse enfermedades que progresan *in útero* a partir del segundo trimestre de la gestación, tal es el caso de las arritmias fetales, las cuales pueden evolucionar a finales del segundo o tercer trimestre. En nuestro estudio, la edad gestacional al momento de la evaluación ecocardiográfica fue variable, con una edad promedio de 29.11 semanas y un mayor número de casos identificados entre la semana 30 a 32, esto probablemente

porque la mayoría de las pacientes no contaban con factores de riesgo para cardiopatía fetal que indicaran una evaluación cardíaca a una edad gestacional más temprana.

Las cardiopatías fetales estructurales más frecuentes reportadas en la literatura (1,17) son: el síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas, seguida de la comunicación interventricular, canal atrioventricular, coartación aórtica, tetralogía de Fallot, transposición de grandes arterias, doble vía de salida de ventrículo derecho y atresia pulmonar. En nuestro estudio las cardiopatías de tipo estructural más frecuentes fueron similares a las reportadas: comunicación interventricular, hipoplasia de cavidades izquierdas, canal atrioventricular completo y anomalía de Ebstein.

En cuanto a las arritmias fetales, Weber y colaboradores (9), reportaron una frecuencia de hasta 2% durante una evaluación obstétrica de rutina, siendo las más frecuentes, las contracciones atriales prematuras (generalmente detectadas en el tercer trimestre en 43% de los casos). En relación a la taquicardia fetal, la taquicardia supraventricular es la más frecuente, mientras que en caso de bradicardia fetal, el bloqueo atrioventricular se presenta en el 2 a 7.5% de los pacientes con factores de riesgo. En nuestro estudio la edad promedio del diagnóstico de alteración en el ritmo cardíaco fetal fue a las 29.88 SDG, siendo las más frecuentes, las contracciones atriales prematuras, seguidas de las extrasístoles ventriculares, bloqueo atrioventricular completo y bradicardia sinusal, similar a los reportado con anterioridad.

En cuanto a la prevalencia de cardiopatía fetal, Ochoa y colaboradores (13), reportaron 8 por cada 1000 nacidos vivos (13), con una frecuencia de 3.2% en 3500 ecocardiogramas realizados (112 casos de cardiopatía fetal), mientras que en nuestro estudio, la prevalencia global de cardiopatía fetal en los 5 años de estudio fue de 2.66 por 1000 recién nacidos vivos y la frecuencia fue de 11.3% en 1330 ecocardiogramas realizados. Como se puede observar se presentó un incremento gradual en la prevalencia en relación a la reportada en el 2010, respecto a la del 2014 donde fue tres veces mayor. Esto probablemente debido a que en los dos primeros años el motivo de referencia para realizar ecocardiograma fetal, únicamente fue el

antecedente de diabetes mellitus pregestacional, por lo que algunos casos pudieron no ser diagnosticados hasta el nacimiento; a diferencia del último año en el cual la indicación para ecocardiograma fetal fue, además de los factores de riesgo reportados en la literatura, un incremento en el hallazgo en los ultrasonidos obstétricos y estructurales de rutina.

En cuanto al tipo de cardiopatía fetal diagnosticada por año, en nuestro estudio, en el año 2010, las más frecuentes fueron el canal atrioventricular y la comunicación interventricular; en el año 2011, la comunicación interventricular; en el año 2012, el bloqueo atrioventricular completo y el canal atrioventricular completo; en el año 2013 las alteraciones del ritmo (contracciones atriales prematuras y las extrasístoles ventriculares) y, finalmente en el año 2014 hubo un incremento muy marcado, presentándose 60 casos, siendo la más frecuente, la comunicación interventricular, seguida del síndrome de hipoplasia de cavidades izquierdas, extrasístoles ventriculares y contracciones atriales prematuras.

Estos datos, permiten inferir la importancia de referir a todas las pacientes con factores de riesgo para cardiopatía fetal, y abre la posibilidad de considerar la opción de realizar un tamizaje en busca de alteración cardíaca fetal aún en pacientes sin factores de riesgo (el mayor porcentaje de casos se presentó en este grupo de pacientes), ya que de esta manera, se puede establecer un diagnóstico oportuno, potencial tratamiento y un pronóstico más adecuado.

CONCLUSIÓN

- La principal indicación para realizar ecocardiograma fetal fue el hallazgo de alguna alteración en la evaluación ultrasonográfica de rutina y sólo en el 27% de los casos se identificó algún factor de riesgo para cardiopatía fetal (antecedente de madre o hermano con cardiopatía y madre con diabetes mellitus tipo 2).
- La mayor frecuencia de cardiopatía fetal correspondió a alteraciones estructurales en el 66.6%, mientras que las alteraciones del ritmo cardiaco fetal ocuparon un 33.3%.
- En cuanto a las alteraciones estructurales, las que se presentaron con mayor frecuencia fueron la comunicación interventricular, hipoplasia de cavidades izquierdas, canal atrioventricular completo y anomalía de Ebstein.
- En las alteraciones del ritmo cardiaco fetal, las más frecuentes fueron contracciones atriales prematuras, extrasístoles ventriculares, bloqueo atrioventricular completo y bradicardia sinusal.
- La prevalencia global de cardiopatía fetal en los 5 años de estudio fue de 2.66 por 1000 recién nacidos vivos, con una tasa de 1.65 por 1000 recién nacidos vivos para el año 2010, la cual tuvo un incremento gradual, hasta 5.84 por 1000 recién nacidos vivos para el año 2014, muy similar a la reportada en la literatura (8 por cada 1000 recién nacidos vivos).
- La frecuencia global de alteración cardiaca fetal fue de 11.3% en 1330 ecocardiogramas realizados, con una frecuencia menor en los años 2012 y 2013 (7.2 y 8.8% respectivamente), y una frecuencia mayor en los años restantes (12.7-15.2%).
- Es de suma importancia la realización de ecocardiograma fetal en pacientes con factores de riesgo, así como establecer una evaluación cardíaca fetal durante el ultrasonido obstétrico de rutina, ya que la mayoría de los diagnósticos de cardiopatía fetal se realizaron en pacientes sin factores de riesgo. Esto permitirá un diagnóstico oportuno y el establecimiento de un potencial tratamiento, así como información adecuada sobre el pronóstico.

REFERENCIAS

1. Prats P, Ferrer Q, Rodríguez MA, Comas C. Diagnóstico prenatal y evolución de cardiopatías congénitas. *Diagn Prenat* 2011;22:128-135.
2. Rao Syamansundar P. Congenital Heart Defects –A Review, Congenital Heart Disease- Selected Aspects. ISBN:978-953-307-472-6, InTech.
3. Sainz JA, Zurita MJ, Guillen I, et al. Cribado prenatal de cardiopatías congénitas en población de bajo riesgo de defectos congénitos. Una realidad en la actualidad. *An Pediatr (Barc)* 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.10.039>
4. Donofrio MT, Chair MD, Moon-Grady A et al. Diagnosis and Treatment of Fetal Cardiac Disease. *Circulation* 2014;129:2183-2242.
5. Martínez ROA, Morán C. Normas en Ginecología y Obstetricia Con calidad, seguridad y ética. 1ª. edición. Editorial Universum, México, D.F., 2015. pp.589
6. Swan L. MB. Congenital heart disease in pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology* 2014;28:495-506.
7. Bellsham-Revell H, Burch M. Congenital heart disease in infancy and childhood. *Medicine* 2014;42:11.
8. Gratacós E, Gómez R, Nicolades K, et al. *Medicina Fetal*. Ed. Panamericana. España 2009.
9. Weber R, Stambach D, Jaeggi E. Diagnosis and management of common fetal arrhythmias. *Journal of the Saudi Heart Association* 2011;23:61-66.
10. Pei-Ni J, Schowengerdt KO. Prenatal Diagnosis of Congenital Heart Disease. *Pediatr Clin N Am* 2009;56:709-715.
11. Farrú O. Cardiopatías congénitas: aspectos epidemiológicos, genéticos y pronósticos. *Rev Pediatría* 1996;30:3.
12. Hinojosa CJC, San Luis MR, Veloz MMG, et al. Diagnóstico y frecuencia de cardiopatía fetal mediante ecocardiografía con factores de alto riesgo. *Ginecol Obstet Mex* 2006;74:645-656.
13. Ochoa TM, Hernández HR, Hernández GJ, Luna GS, Padilla MY. Diagnóstico prenatal de cardiopatía fetal. *Ginecol Obstet Mex* 2007;75:509-514.

14. Velázquez TB, Gallardo GJ, Acevedo GS, Guzman HM. Abordaje diagnóstico de la cardiopatía fetal en el Instituto Nacional de Perinatología. *Ginecol Obstet Mex* 2008;76:431-439.
15. Heras PB, Gobernado TJ, Mora CP, Almaraz CA. La edad materna como factor de riesgo obstétrico. *Prog Obstet Ginecol*. 2011;54(11):575-580.
16. Ebge A, Uppu S, Lee S, Ho D, et al. Prevalence of Associated Extracardiac Malformations in the Congenital Heart Disease Population. *Pediatr Cardiol* (2014) 35:1239–1245.
17. Gómez AP, Herraiz GI, Escribano AD, Fernández MF, et al. Cardiopatías congénitas y cromosomopatías en vida fetal: ¿siempre cariotipo?. *Diagn Prenat*. 2013;24(1):15–22.

Anexo 1. Evaluación sistemática por ecocardiografía fetal

Evaluación 2D	Biometría cardíaca	Doppler color y pulsado
<i>Situs</i>	Relación cardiorácica	Vena cava superior
Eje cardíaco	Dimensión de aurículas	Vena cava inferior
Derrame pericárdico	Dimensión de ventrículos	Foramen oval
Conexión venosa sistémica	Diámetro válvulas AV	Válvulas AV y entrada de los ventrículos
Conexión venosa pulmonar	Diámetro válvulas semilunares	Válvulas semilunares y salida de los ventrículos
Morfología atrial	Diámetro aorta	<i>Ductus</i> venoso
Septum interatrial	Diámetro arteria pulmonar	Venas pulmonares
Conexión atrioventricular	Diámetro arco aórtico	Grandes arterias
Morfología ventricular	Diámetro arco ductal	Arco aórtico
Septum interventricular		Arco ductal
Conexión ventriculoarterial		Istmo aórtico
Implantación y morfología de válvulas AV y semilunares		Arteria y vena umbilical
Morfología grandes vasos		
Corte de tres vasos		
Arco aórtico		
Arco ductal		

**FRECUENCIA DE CARDIOPATIA FETAL EN LA UMAE HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No. 4
LUIS CASTELAZO AYALA, IMSS, EN UN PERIODO DE 5 AÑOS**

Anexo 2. Hoja de recolección de datos

Nombre
Afiliación
Edad
Edad gestacional
Factores de riesgo maternos:
Diabetes Mellitus
Si
No
Tipo
DM1
DM2
DMG
LES
Si
No
SAAF
Si
No
Exposición a medicamentos
Si
No
Reproducción asistida
Si
No
Patología cardíaca materna
Si
No
Factores de riesgo fetales:
Sospecha de alteración cardíaca
Si
No
Sospecha de alteración del ritmo
Si
No
Anomalías extracardíacas
Si
No
Aumento de TN
Si
No
Hidrops fetal no inmune
Si
No
Diagnóstico:
Alteración estructural
Alteración del ritmo
Tipo de Cardiopatía