

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA FACULTAD DE  
CIENCIAS MÉDICAS MANAGUA-NICARAGUA**



***Tesis Monográfica para optar el Título de Especialidad en Ginecología y  
Obstetricia***

**“Diagnóstico y Manejo Prenatal de patología cardíaca fetal en pacientes  
con sospecha de Malformaciones Cardíacas Fetales Hospital Bertha  
Calderón Roque, Noviembre 2017 a diciembre 2018”**

**AUTOR:** Dra. Luzana Tablada Madriz

Médico Residente Gineco Obstetricia IV año HBCR

**TUTOR CLÍNICO:**

Dr. Néstor Javier Pavón

Médico Ginecólogo y Obstetra

Sub Especialista en Medicina Materno Fetal - INPER México Neurosonografía –  
Neurología Fetal / Maternal Fetal Medicine Ecocardiografía Fetal – Cardio Centro  
William Soler Habana Cuba.

## **DEDICATORIA**

A mis pacientes, que fueron un libro abierto al conocimiento, en especial a las pacientes oncológicas que me enseñaron a valorar la vida, a apreciar la salud como un milagro de parte de Dios, a depositar en mí, sensibilidad humana, y reaprender que lo último que se pierde en esta vida es la fe, la esperanza y el amor.

## **AGRADECIMIENTO**

A MI ABBA PADRE (PAPITO), El Dios de lo imposible, que me saco de mi zona de confort para formarme carácter, a amar la sabiduría y disciplina. Por mostrarme su amor, su poder y su fidelidad y Misericordia en todo tiempo. Bendijo mis manos en cada cirugía y las armó para cada batalla en ellas. Por haber puesto personas con un espíritu superior, a los que caí por gracia ante ellos y me guiaron con todo conocimiento y verdad, en el mejor Hospital de Aprendizaje que pudo haber elegido para mí. Cantares 2.4 "...Y Su Amor, enarboló mi bandera"... Lo Logramos Dios.

A mi Papá: Octavio Tablada Zelaya, cuyo ejemplo de mucho estudio, investigación y trabajo arduo, ha sido ejemplo de vida para mí, su sensibilidad como hombre me motivo a estudiar medicina y a orar por mi carrera y su incondicionalidad se ha perpetuado a través de los tiempos.

A mi Mamá: Blanca Madriz, Quien fue la principal fuente de enseñanza de la palabra de Dios a mi vida, después de la vida, es el mejor regalo que me pudo haber dado, sus palabras de ánimo y fortaleza basadas en las Promesas de Dios son por frontales a mis ojos y atadas a mi memoria y a mi corazón. (Los amare hasta el fin de mi vida). Proverbios 2.5-6. "Entonces entenderás el temor de Jehová, y hallarás el conocimiento de Dios. Porque Jehová da la sabiduría y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia".

A mi Hermana: Isaura Tablada, quien ha sido como una segunda madre para mí, siempre velo por mi bienestar, mi amiga y mi cómplice. Te Amo.

A mis Tutores: Dr. Nestor Javier Pavón, quien ha sido un amigo, me ha apoyado en mi formación personal y académica, un ser con mucha luz y humildad, loable en su labor de enseñanza. Dra. Sonia Cabezas, Un ejemplo de fortaleza, una amiga sincera, sabia e incondicional, es un ángel en mi vida que Dios puso en los

momentos más duros de este caminar. Salmos 91.11 “Pues Él dará órdenes a sus ángeles acerca de ti, para que te guarden en todos tus caminos”.

A mis Maestros en General, que abonaron a mi vida una porción especial de conocimiento, experiencias, habilidades, con quienes compartimos cuatros años de alegrías, tristezas, turnos de mucha lucha pero con mucha perseverancia en pro de sacar adelante a nuestras pacientes.

De Mención Especial, agradezco al Dr. Horacio Mendoza, quien creyó en mi desde el primer momento que me vio tocar un bisturí, en su corazón me vio grande y capaz de ser lo todo lo que yo anhele, me propulso cada vez a ser mejor, a disciplinarme, a empatizar con las pacientes oncológicas, enseñarme que siempre hay algo que hacer por ellas, a luchar en la vida contra todo pronóstico. A Habilitarme de muchas técnicas para Mis Primeras Cirugías Oncológicas. En fin, a enamorarme de Oncología. Mateo 5.41 “Si tu amigo te pide llevar su carga una milla, llévasela dos”. Más de lo que mis palabras pudieran expresar, Gracias.

Al Dr. Juan José Almendarez, un hombre comprometido con la docencia, que puede ser exigente y amigo a la vez, no importando las horas del turno, me enseñó mi primera cesárea de la Residencia, es un ejemplo de mucha superación personal y excelencia profesional.

A la Dra. Brenda Montes, una mujer muy sabia y segura de sí, con entereza domina sus caminos y sus decisiones en el manejo de las pacientes, una gran amiga y consejera, quien me enseñó a ser fuerte, a luchar por sacar a una paciente de la muerte, a amar medicina Crítica en las pacientes obstétricas. Proverbios 2.10 “Cuando la Sabiduría entrare a tu corazón. Y la ciencia fuere grata a tu alma”...

A mis Amigos en General, que son los hermanos que uno elige en este mundo, con quienes apoyarse en especial: Pastora Anielka Gaitán, quien con su sabiduría siempre tuvo un consejo de acuerdo a los tiempos, Dra. Ana Lucia Flores Jarquin,

quien me acompañó en todo momento, me enseñó a valorar la amistad a pesar del tiempo, la distancia, momentos duros siempre me mostro el amor. Dra. Rita López, quien siempre fue solidaria conmigo durante los años de la carrera, me enseñó el valor de compartir con el prójimo, humildad, aprendí tanto de la vida como de la amistad. Dra. Rebeca Richards, siempre con paciencia me reencaminaba a Dios en todo momento, estaba pronto para escucharme ante cualquier necesidad emocional y espiritual. Marguina Campos, quien me acompañó en una de las etapas más duras de la residencia, me apoyo diario con una palabra de vida y fortaleza. Las amo mucho en el amor de Dios. Proverbios 17.17 "En todo tiempo ama un amigo y es como un hermano en Tiempos de Angustia".

A mis compañeros Residentes con quienes compartimos cuatro años de lucha, alegría y tristezas, triunfos, derrotas, experiencias. Gracias.

A mis Compañeros Residentes Superiores que hoy ya no están acá, pero me enseñaron paso a pasito cuando vine pequeña a este lugar, me enseñaron desde antes los errores que tuvieron, para que sabiamente no los repitiera, por estar atentos a cada llamado de ayuda, por compartir tiempos de calidad, en especial: Dr. Rodrigo Tercero, quien creyó en mí siempre, hombro a hombro trabajó no importando la jerarquía, y pasábamos en constante practica quirúrgica. Dra. Carmen Marina Cruz, Dra. Emilia López, Dra. María Sandra Monjarrez, Dra. Fátima Suguey Mejía, eran como madres para mí, siempre pendientes que estuviera bien, que recibiera lo justo, con amor me reprendieron.

A la Institución en si, por recibirme con amor, por acogerme estos cuatro años, y a todo su personal que labora aquí, quienes de una manera u otra, me apoyaron siempre en lo que necesite.

## OPINIÓN DEL TUTOR

Las Cardiopatías Fetales congénitas son una afección caracterizada por una limitación y alteración estructural y/o funcional del crecimiento cardíaco, es de causa heterogénea, multifactorial y sus manifestaciones clínicas son variables. El diagnóstico Prenatal oportuno no solo radica en la reducción significativa de la morbilidad y mortalidad perinatal sino también en que estos recién nacidos tienen habitualmente múltiples problemas de salud que repercuten en la vida adulta, predisponiendo a complicaciones y morbilidades crónicas que disminuye la calidad de vida en el ser humano, de ahí la importancia mayúscula del diagnóstico prenatal.

En el estudio de la Dra. Luzana Tablada, **“Diagnóstico y Manejo Prenatal de la patología cardíaca fetal: Corte de Cuatro cámaras, Tractos de Salida y Tres Vasos Tráquea en pacientes con sospecha de Malformaciones Cardíacas Fetales en Pacientes que ingresaron al Hospital Bertha Calderón Roque durante el período comprendido de noviembre 2017 a diciembre de 2018”**. No solo se trataba de precisar la incidencia, sino también la frecuencia y la sensibilidad diagnóstica con las que se asociaron factores de riesgos y otras situaciones que habitualmente están relacionadas con este problema de salud, así como un diagnóstico oportuno, mediante una técnica sensible como es la ecocardiografía fetal, en el diagnóstico de esta patología.

Este estudio es pionero en su tipo, dado que en nuestro hospital se ha desarrollado la Medicina Materno Fetal, desde hace tres años, desde el punto de vista de prevención, tratando de garantizar a través de técnicas de ecocardiografía fetal, diagnóstico temprano, manejo oportuno y multidisciplinario, que redunde en los beneficios perinatales de nuestras pacientes. Considero que este estudio además de la utilidad investigativa, sirvió de base para que la Dra. Luzana Tablada, tuviese un mejor afianzamiento de esta herramienta y por consiguiente su utilidad en la práctica que recién inicia.

Felicitándola por su esfuerzo, tenacidad y empeño en completarlo y con la total confianza que alcanzara grandes éxitos en el desarrollo de su carrera profesional, poniendo en práctica lo aquí aprendido.

Dr. Néstor Javier Pavón

Médico Ginecólogo y Obstetra

Sub Especialista en Medicina Materno Fetal - INPER México Neurosonografía-

Neurología Fetal / Maternal Fetal Medicine Ecocardiografía Fetal Cardio Centro

William Soler Habana Cuba.

## RESUMEN

Con el objetivo de analizar el Diagnóstico y Manejo Prenatal de patología cardíaca fetal en pacientes con sospecha de Malformaciones Cardíacas Fetales Hospital Bertha Calderón Roque, en el periodo de Noviembre 2017 a diciembre 2018”.

Se realizó un estudio Observacional, Descriptivo, Correlacional, Prospectivo y transversal. La muestra corresponde por las pacientes que acudieron al servicio de ARO del Hospital Bertha Calderón Roque con sospecha diagnóstica de cardiopatía fetal y que fueron susceptibles de completar diagnóstico posnatal por el cardiólogo pediatra responsable de la confirmación de los casos. Un total de 40 pacientes fueron incluidos en este estudio, quienes fueron diagnosticadas en etapa prenatal con cardiopatía fetal en el período de estudio antes mencionado. : De las pacientes estudiadas, el 55% se encontraban entre 20-34 años, 70% tenían procedencia rural, y el Diagnóstico Prenatal se estableció en el 60% de éstas, más allá de las 28 Semanas de Gestación. El 82.5% del grupo de estudio eran multigestas, El 25% de estas pacientes no tenían antecedentes patológicos personales, seguido de Diabetes Gestacional en un 22.5%. Las patologías cardíacas fetales más frecuentes fueron Hipoplasia de Cavidades Izquierdas 17.5% y CIV 15%. Se realizaron los siguientes análisis estadísticos: Análisis de Frecuencia. Se realizó gráficos de tipo pastel y barras. Para estudios correlacionales se realizó Prueba de Correlación no Paramétrica de Spearman. Se obtuvo los siguientes resultados. Al aplicar correlación de Spearman se encontró una correlación positiva con una estadística significativa entre Antecedentes Personales Patológicos y Diagnóstico Postnatal. Así mismo, En cuanto a la vía de finalización del embarazo, el 72.5% fue parto vía vaginal, con peso mayor de 2500grs, con Edad Gestacional de vía finalización de embarazo fue de 35 a 40 Semanas, en un 70%. El 65% de los fetos con apgar Normal al nacer.

Al establecer prueba correlacional de Spearman en el estudio, entre Diagnóstico Prenatal y Apgar, Sobrevida, Peso, Edad Gestacional del Feto, demostró una correlación altamente significativa con un valor de  $p=0.01$ , entre estos factores, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo que se traduce que si es posible correlacionar el diagnóstico prenatal por ecocardiograma con los Resultados Perinatales.

## Contenido

I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- ANTECEDENTES.....	3
III.- JUSTIFICACIÓN .....	6
IV.- Planteamiento del Problema .....	9
V.- OBJETIVOS .....	11
VI.- MARCO TEÓRICO .....	12
VII.- HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. - .....	57
VIII.- MATERIAL Y MÉTODOS .....	58
Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información .....	68
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	69
ASPECTOS TÉCNICOS Y ÉTICOS.....	70
RESULTADOS:.....	72
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	76
CONCLUSIONES .....	83
RECOMENDACIONES .....	85
Anexos:.....	86

## I.- INTRODUCCIÓN

Las malformaciones cardíacas son los defectos congénitos graves que con mayor frecuencia no se detectan en un ultrasonido obstétrico de rutina. (Moons P, D, M, & Suys B, 2009)

El diagnóstico intraútero de estos defectos resulta de extraordinario valor, al permitirnos ofrecer a la pareja asesoramiento cardiogenético prenatal, con el objetivo de brindarle información en relación con las características de la enfermedad, su evolución, posibilidades de tratamiento, supervivencia, riesgo de recurrencia para futuros embarazos, entre otros aspectos.

Al mismo tiempo, en los últimos años, el progreso en la tecnología ecográfica se ha visto acompañado de nuevas estrategias, cada vez más exigentes para la evaluación ecográfica del corazón fetal durante el embarazo. En estas estrategias, la tónica dominante ha sido la incorporación paulatina de nuevos cortes ecográficos axiales sobre los cortes más básicos descritos en los años 80, cuya finalidad reside en aumentar la capacidad diagnóstica de la prueba. (Lee, Allan, Carvalho, & Chaoui, 2008)

Con el incremento de la utilidad del diagnóstico prenatal y la cirugía correctora en pacientes con cardiopatías congénitas, la temprana identificación y el análisis de las anomalías del sistema cardiovascular puede prevenir significativamente su morbilidad y ha sido la ecocardiografía una herramienta esencial en el diagnóstico y manejo de estos pacientes. (ID & M, 1987)

En Nicaragua aún no existe un programa de tamizaje directo de cardiopatías en población de riesgo que nos permita identificar de forma oportuna estas anomalías. De acuerdo a la oficina de Estadísticas y censos del Ministerio de Salud de Nicaragua existe una incidencia de 4% de cardiopatías al nacimiento y estas representan un 32% de las causas de muertes asociadas a otras alteraciones morfológicas.

Debido a la amplia variabilidad dentro de este tipo de anomalías la evaluación del sistema cardíaco debe incluir una evaluación sistemática con una descripción comprensiva de cada segmento individual. (ID & M, 1987)

La tasa de detección prenatal varía ampliamente de acuerdo con el tipo de malformación cardíaca, así pues, las más frecuentes son las comunicaciones interventriculares e interauriculares, que representan entre un 20 y un 8%, respectivamente, que, si bien tienen un bajo impacto hemodinámico, actualmente tienen utilidad en el tamizaje de aneuploidías. La ecocardiografía fetal en manos experimentadas puede detectar hasta 90% de las cardiopatías congénitas (CC) graves en la población. Así, en la rutina de la ecografía obstétrica, la incorporación del corte de 4 cámaras teóricamente detecta más del 50% de las malformaciones cardíacas graves cuando se realiza a la mitad de la gestación y si a ello se agrega el corte de los tractos de salida y 3 vasos con tráquea, esta detección aumenta su sensibilidad hasta un 90% (N, W, T, & Faros E, 2008)

Se hace necesario que el personal responsable de estas evaluaciones conozca y aplique al menos los 3 cortes básicos con el cual se ha demostrado que se detectan al menos un 90% de los casos de malformaciones cardíacas.

Esta investigación se realizó de forma prospectiva, en el Hospital Bertha Calderón Roque, Centro de Referencia Nacional, por lo que se incluyeron pacientes de todo el país.

Nos motivó estudiar este tema en primer lugar, por la gran asociación que tiene esta entidad con otras malformaciones congénitas, además de no contar en nuestro país con otra investigación precedente al respecto, lo cual nos puso frente a un verdadero problema, por la cual el presente trabajo pretende reportar Diagnóstico y Manejo Prenatal en las pacientes que se les realizó Cortes Básicos de Cuatro Cámaras, Tres Vasos Tráquea y Salida de los Grandes Vasos, así como sus Resultados Perinatales en el Servicio de ARO del Hospital “ Bertha Calderón Roque”

## II.- ANTECEDENTES

Las Malformaciones congénitas son la principal causa de muerte neonatal precoz a nivel mundial, y en la mayoría de los casos corresponden a cardiopatía congénita mayores. Las Cardiopatías tienen una incidencia de 8/100,000 Nacidos vivos, siendo la mitad de ellas, cardiopatías mayores. Una de las intervenciones recomendadas para reducir la mortalidad de este grupo de niños es evaluar rutinariamente la anatomía del corazón fetal mediante ecografía obstétrica, para planificar la atención neonatal, de aquellos fetos con cardiopatías congénitas, en el momento y lugar más oportuno. Recomendamos la evaluación rutinaria del corazón fetal en la ecografía obstétrica habitual, y efectuar ecocardiografía fetal especializada ante la sospecha de alteraciones o en aquellos grupos de mayor riesgo.

### **A Nivel Mundial:**

García Guevara C. y Colaboradores (Abril- Junio 2016), en la Habana Cuba, se reportó un caso de una gestante de 24 Semanas, primigesta, sin riesgos obstétricos, que fue remitida al Centro de Referencia Nacional para el Diagnóstico de Cardiopatías Congénitas por sospecha de una alteración estructural del corazón del feto. Se evidenció una lesión doble aortica del feto. Al nacer se constató la doble lesión de la válvula en cuestión, con predominio de Insuficiencia, enfermedad no frecuente en el recién nacido. En raras ocasiones, se identifica una insuficiencia aortica en el feto sin implicaciones patológicas. Se concluyó que un entrenamiento adecuado en atención de III Nivel, podría ante una sospecha clínica temprana en el embarazo de cardiopatía fetal, la remisión oportuna hacia un especialista en ecocardiografía fetal, para mejorar las intervenciones oportunas del embarazo y nacimiento del mismo.

Ochoa Torrez y Colaboradores (Septiembre 2007), En México, realizaron un estudio de Diagnóstico Prenatal Fetal, en el que pretendían, conocer la prevalencia de cardiopatías fetales mediante estudios ecocardiográficos en embarazo de alto riesgo. El estudio era de tipo observacional en mujeres con más de 16 semanas de

embarazo de alto riesgo, se realizaron 3, 500 estudios ultrasonográficos y se detectaron 112 casos de cardiopatías fetales (3.2%). Sólo 30% tuvo factores de riesgo para cardiopatía. Las cardiopatías más frecuentes fueron: arritmias en 34 casos, defectos septales en 30, defectos valvulares en 17, hipoplasia o ausencia de cavidades en 16, defectos del tronco-cono en ocho casos y otras alteraciones en siete pacientes (ectopia cordis: 3, tumor cardiaco: 2, y drenaje venoso anómalo de venas pulmonares: 2).

Se realizó ecocardiografía neonatal en 44 casos: en 80% se confirmó el diagnóstico de sospecha prenatal, 33 casos fallecieron in útero en las primeras 12 horas de vida extrauterina.

La tasa de detección de cardiopatías fetales fue de 3.2% y representó cuatro veces más la prevalencia esperada de cardiopatías congénitas en la población general. La cardiopatía fetal se asoció con una mortalidad de 30%. Las cardiopatías detectadas con mayor frecuencia fueron las arritmias y la comunicación interventricular en casi 50% de los casos.

Guerchicoff M, y Colaboradores (Mayo 2004), En Argentina hicieron un estudio de Evaluación del impacto del diagnóstico precoz de las cardiopatías congénitas, Se estudiaron a Ochenta y seis recién nacidos con diagnóstico de cardiopatías congénitas graves, internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatológicos (UCIN), entre mayo de 1998 y octubre de 2000. Estudio de cohorte retrospectivo. Los pacientes se dividieron en dos grupos: I: pacientes nacidos en nuestro hospital (49) y II: pacientes derivados de otros centros (37). Las variables consideradas fueron diagnóstico precoz de cardiopatías congénitas, mortalidad previa a la intervención, mortalidad quirúrgica, mortalidad global, edad al momento de la intervención, tiempo de internación y costos totales de internación. Sus resultados. Todos los recién nacidos del grupo I tuvieron diagnóstico precoz de cardiopatía congénita grave y recibieron tratamiento inmediato.

En 7 de los neonatos del grupo I, el diagnóstico prenatal permitió planear el parto en nuestro hospital. De los niños del grupo II, ninguno tuvo diagnóstico precoz; el 13% falleció antes de poder recibir alguna modalidad terapéutica. No hubo diferencias entre el tipo y la gravedad de las cardiopatías congénitas encontradas en cada grupo. La mortalidad quirúrgica fue similar en ambos grupos. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar la edad media al momento de la intervención, el tiempo medio de estadía hospitalaria y los costos totales de internación.

En dicho estudio, el diagnóstico precoz de las cardiopatías congénitas graves permitió que todos los recién nacidos afectados tuvieran una asistencia intervencionista apropiada. Trece por ciento de los pacientes sin diagnóstico precoz murieron antes de recibir alguna modalidad terapéutica.

A Nivel Nacional no se encontraron estudios realizados acerca de Ecocardiografía Fetal, siendo éste estudio el pionero.

### III.- JUSTIFICACIÓN

Basado en la una búsqueda exhaustiva de estudios similares, para lo cual se consultaron diferentes Bases de Datos en la bibliografía científica especializada, se encontró que en Nicaragua se carece de un estudio similar, lo que motivó a profundizar en esta temática y realizar la presente investigación, destacando los siguientes enfoques (Conveniencia Institucional, Relevancia Social, Valor Teórico, Relevancia Metodológica, Importancia e Implicaciones Prácticas, Económicas, Social y Productiva):

Las cardiopatías congénitas (CC) son las anomalías mayores más prevalentes en el recién nacido, con una incidencia estimada de 1/200 nacidos vivos. A pesar de esta estimación, es muy posible que su incidencia sea aún mayor ya que nos encontramos con 2 limitaciones fundamentales a la hora de conocer la frecuencia real de estas anomalías: por un lado, algunas cardiopatías son causa de muerte neonatal en los primeros días de vida que, sin el apropiado estudio de necropsia, permanecen sin diagnosticar; y por otro lado, los neonatos y niños con lesiones muy leves pueden no precisar nunca de asistencia médica cardiológica. (P, M, G, & al., 2003)

Las CC son 6 veces más frecuentes que los defectos cromosómicos y 4 veces más frecuentes que los defectos del tubo neural, ambas anomalías para las que existen metodologías de cribado desde hace años. (Gembruch, 1997)

Desde el punto de vista clínico, no sólo su frecuencia es significativa, sino que su repercusión en términos de morbimortalidad es también importante. Así, en los países desarrollados, las CC llegan a ser las responsables del 20% de las muertes neonatales y del 40% de las perinatales. (F, F, & A., 2003)

Incluso entre las muertes infantiles debidas a malformaciones congénitas, la mayoría se atribuyen a las cardiopatías.

Desafortunadamente, el 90% de las CC ocurren en población de bajo riesgo al no presentar antecedentes familiares de cardiopatía u otros factores de riesgo identificables, por lo que se han desarrollado y son recomendables programas de diagnóstico prenatal de estos defectos que alcancen el máximo posible de la población. (Gillum, 1994)

La detección precoz, durante el periodo prenatal, de las CC se ha relacionado con beneficios a diferentes niveles:

1. La detección temprana de las formas más severas de CC y de aquellas asociadas con anomalías extracardíacas puede proporcionar a los padres la posibilidad de tomar decisiones con respecto a la continuación o finalización del embarazo en aquellas unidades donde esto sea permisible.

2. El conocimiento previo del defecto asegura una mayor disponibilidad de recursos materiales y humanos para reducir la morbimortalidad asociada. Determinados tipos de CC se beneficiarán de un tratamiento postnatal precoz y por tanto del nacimiento del recién nacido en centros de tercer nivel. Esta derivación a centros especializados no podría realizarse de no haberse detectado la CC con anterioridad. Los estudios que comparan casos con diagnóstico prenatal y postnatal muestran menor frecuencia de inestabilidad hemodinámica en el grupo prenatal previamente a la intervención quirúrgica. (Ott, The accuracy of antenatal fetal echocardiography screening in high- and low-risk patients. , 1995)

3. Aunque no se ha demostrado una disminución de la mortalidad global de las CC gracias al diagnóstico prenatal, algunos estudios han sugerido un impacto positivo en determinados defectos cardiacos que se benefician de una atención precoz. (Perolo, y otros, 2006)

El tratamiento precoz postnatal conlleva múltiples ventajas: Evitar el deterioro clínico prequirúrgico, las muertes de causa no diagnosticada. (Viñals, Pobrete, & Giuliano, 2003)

Evitar el retraso diagnóstico y los traslados de centro, las pruebas innecesarias, además de permitir en casos seleccionados, la posibilidad de intervencionismo fetal. (Garne & Clementi, 2001)

A pesar de las limitaciones diagnósticas por falta de personal entrenado y adecuado equipamiento y ante la necesidad de crear en Nicaragua un programa de screening prenatal consideramos necesario conocer la sensibilidad de estos 3 cortes básicos en ecocardiografía fetal para el diagnóstico de las principales cardiopatías y compararlas al nacimiento con la evaluación por cardiología pediátrica y de esta manera establecer un manejo oportuno desde la etapa antenatal, lo cual nos servirá de base para la creación de un programa de screening prenatal en el área cardíaca.

Hoy en día se estima que el 85% de los niños nacidos con CC sobreviven hasta la vida adulta y este porcentaje puede aumentar más aún, durante las próximas dos décadas, debido a la mejora continua de las técnicas quirúrgicas. (Devore, Falkensammer, & LD., 2003)

El gran incremento del número de pacientes con CC que van a llegar a la edad adulta durante las próximas décadas demanda una cuidadosa consideración sobre qué nuevas necesidades asistenciales se están generando, quién debe responsabilizarse de ellas y dónde deben llevarse a cabo.

## IV.- Planteamiento del Problema

### **Caracterización**

Las CC son los defectos congénitos graves más frecuentes y una de las tres principales causas de mortalidad prenatal y perinatal, encontrándose las formas moderadas y severas entre 4 - 8 por 1000 nacidos vivos. (Yagel, Cohen, & Achiron, 2001)

Estas malformaciones son resultado de alteraciones embrionarias del corazón y su etiología es frecuentemente desconocida; en menos de una cuarta parte de los pacientes se llega a conocer la causa. Reportes señalan, que del 25 al 30% de los niños con CC presentan malformaciones extracardíacas, debido a la actuación del agente causal no solo en el corazón, sino también en diversos puntos del organismo; las más frecuentes son las renales y las del sistema nervioso central. (Simone, Smallhorn, Ryan, & Glenn, 2014)

### **Delimitación**

Esta investigación se realizó de forma prospectiva, en el Hospital Bertha Calderón Roque, centro de referencia nacional, por lo que incluye pacientes de todo el país.

La motivación por este tema en primer lugar, por la gran asociación que tiene esta entidad con otras malformaciones congénitas, además de no contar en el país con otra investigación precedente al respecto, lo cual nos puso frente a un problema haciendo la siguiente interrogante:

### **Formulación**

¿Es posible correlacionar la efectividad del Ecocardiograma en el Diagnóstico Prenatal de las principales cardiopatías congénitas a través del corte de 4 cámaras, tractos de salida y 3 vasos-tráquea con los resultados perinatales de las pacientes ingresadas en el Servicio de Aro del Hospital Bertha Calderón Roque en período comprendido Noviembre 2017- Diciembre 2018.

**Sistematización:**

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y antecedentes clínicos de las pacientes que se les realizó diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita?
2. ¿Cuáles son las vistas ecocardiográficas fundamentales en el diagnóstico de sospecha y certeza en esta unidad?
3. ¿Cuáles son las Cardiopatías Congénitas Diagnosticables más frecuentes que se asocian a eventos cromosómicos y con mortalidad perinatal?
4. ¿Cuáles fueron los Resultados Perinatales posteriores al Diagnóstico Ecocardiográfico?
5. ¿Es posible correlacionar la efectividad del Ecocardiograma con Resultados Perinatales?

## V.- OBJETIVOS

### **Objetivo General**

Contribuir al estudio y tratamiento del diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas mediante el análisis de los cortes básicos de ecocardiografía y su sensibilidad diagnóstica

### **Objetivos Específicos**

1. Describir las características sociodemográficas y antecedentes clínicos de las pacientes que se les realizó diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita.
2. Identificar las vistas ecocardiográficas fundamentales en el diagnóstico de sospecha y certeza en esta unidad.
3. Señalar las Cardiopatías Congénitas Diagnosticables que con más frecuencia se asociaron a eventos cromosómicos y con mortalidad perinatal.
4. Caracterizar los Resultados Perinatales posterior al Diagnóstico Ecocardiográfico.
5. Correlacionar la Efectividad del Ecocardiograma con Resultados Perinatales

## VI.- MARCO TEÓRICO

Las CC son los defectos congénitos graves más frecuentes y una de las tres principales causas de mortalidad prenatal y perinatal, encontrándose las formas moderadas y severas entre 4 - 8 por 1000 nacidos vivos, a nivel mundial (Yagel, Cohen, & Achiron, 2001)

En Nicaragua, no se cuenta con un Programa de Tamizaje de Malformaciones Cardíacas Fetales, por lo que las estadísticas de estas son de manera extraoficial. En el Hospital Bertha Calderón, según las Estadísticas del Servicio de Neonatología, se reportó 172 nacimientos con Cardiopatía fetal diagnosticadas en el periodo postnatal, siendo la más frecuente entre estos, CIV con 34.6% entre el año 2017 y 2018.

Estas malformaciones son resultado de alteraciones embrionarias del corazón y su etiología es frecuentemente desconocida; en menos de una cuarta parte de los pacientes se llega a conocer la causa. Reportes señalan, que del 25 al 30% de los niños con CC presentan malformaciones extra cardíacas, debido a la actuación del agente causal no solo en el corazón, sino también en diversos puntos del organismo; las más frecuentes son las renales y las del sistema nervioso central. (Simone, Smallhorn, Ryan, & Glenn, 2014)

Los defectos cardiovasculares congénitos se han relacionado con algunos factores de riesgo; estos pueden ser de origen materno, familiar y fetal. Sin embargo, más del 80% de las cardiopatías congénitas ocurren en embarazos sin factores de riesgo reconocidos hasta el momento. Fueron estos datos los que inspiraron la idea hoy ampliamente aceptada de que el análisis detallado del corazón fetal, constituye la herramienta más importante para el diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas (Fyler & Buckley, 1980)

En los últimos años la tecnología ecocardiográfica ha mejorado sensiblemente, de modo que, con personal experimentado en esta modalidad de imagen, se pueden diagnosticar con confiabilidad un buen número de malformaciones cardíacas. (Fyeler & Buckley, 1980).

La ganancia de peso gestacional (GPG) es un fenómeno complejo influenciado no sólo por cambios fisiológicos y metabólicos maternos, sino también por el metabolismo placentario.

En los últimos años, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han propuesto evaluar el estado nutricional de la mujer embarazada por medio del IMC, que se obtiene dividiendo el valor del peso (kg) por el de la talla (m) al cuadrado. Este indicador ha demostrado una buena asociación con el grado de adiposidad y con el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, y tiene la ventaja de ser fácil de calcular y de no requerir un estándar de referencia.

Las mujeres que al momento de embarazarse tienen un índice de masa corporal (IMC) normal y una ganancia de peso adecuada durante la gestación presentan una mejor evolución durante el embarazo y el parto que aquellas mujeres con una ganancia de peso mayor a la recomendada. Las mujeres con una ganancia de peso gestacional mayor a la recomendada presentan un incremento en el riesgo de tener complicaciones obstétricas como hipertensión, diabetes, varices, coledocolitiasis, embarazos prolongados, retraso en el crecimiento intrauterino, mayor porcentaje de complicaciones cardíacas fetales al nacimiento, infecciones antes y después del parto, complicaciones trombóticas, anemia, infecciones urinarias y desórdenes en la lactancia.

En México, las autoridades sanitarias están considerando que cerca de 75% de las mujeres en edad reproductiva (entre 20-49 años) presentan obesidad o sobrepeso

(índice de masa corporal > 25); condición que en Estados Unidos representa más del 60%.

El riesgo de hipertensión en el embarazo (preeclampsia), cesárea y macrosomía se relacionan directamente con el aumento del IMC.

La diabetes gestacional está presente en pacientes con obesidad gestacional en un 5.2% comparado con las mujeres con peso normal. La cesárea es más frecuente, ya que representa 9.2% en pacientes con obesidad (> 12 kg) y 4.4% en pacientes con peso normal (< 12 kg). La muerte perinatal en obesidad tiene un 10% y en peso normal un 2%.

Posiblemente tratar la obesidad como una patología y no como una variante de la normalidad ayudaría a mejorar las estrategias preventivas y terapéuticas hacia estas gestantes. De esta manera y con una vigilancia prenatal más estrecha, se reducirían las posibles complicaciones causadas por esta enfermedad.

Dependiendo del trimestre que esté cursando, se ha visto que la obesidad en la embarazada tiene un gran impacto negativo tanto en la salud materna como en la fetal en muchos aspectos. Influye en el embarazo con un mayor número de complicaciones gestacionales y durante el parto con un mayor porcentaje de distocias del parto. La obesidad materna aumenta el riesgo en el feto de malformaciones con cardiopatía fetal, anormalidades del crecimiento, prematuridad, distocia de hombros, defectos del tubo neural, mayor riesgo de mortalidad fetal que en mujeres embarazadas con peso normal y, a largo plazo, tiene el potencial de obesidad infantil. (Minjarez & Rincon, 2013)

#### **Embriología del sistema venoso sistémico.**

Durante la quinta semana de vida embrionaria, el sistema venoso embrionario está formado por tres pares de venas que drenan sobre cada cuerno derecho e izquierdo del seno venoso respectivamente, la vena vitelina u onfalomesentérica, la

vena umbilical y la vena cardinal común. Esta última se encuentra formada a su vez por las venas cardinales anterior y posterior, las cuales drenan la parte craneal y caudal del cuerpo del embrión respectivamente.

Durante la octava semana de vida embrionaria, la vena cardinal anterior izquierda se atresia desapareciendo luego de que la vena innominada desarrolla una anastomosis con la vena cardinal anterior derecha. El remanente es el ligamento de Marshall, pequeña vena situada en la pared posterior de la aurícula izquierda (AI). Por lo tanto solo persiste la vena cardinal derecha. La porción cefálica de esta vena cardinal derecha termina por formar los vasos cefálicos (vena yugular interna) y la porción caudal la vena cava superior derecha. (Allan, y otros, 1994)

El cuerno izquierdo del seno venoso pierde valor con la obliteración de la vena vitelina y cardinal común izquierda, quedando el seno coronario (SC) como remanente.

Un fallo en la atresia de la vena cardinal anterior izquierda origina la VCSIP; en consecuencia, hay dos venas cavas superiores. La anastomosis que suele formar la vena braquiocefálica izquierda puede persistir, ser pequeña o desaparecer. Se ha reportado que en un 65% de los casos esta vena innominada está ausente. (Del Bianco, y otros, 2006)

#### **CIRCULACIÓN FETAL.**

El modelo hemodinámico fetal se define como “circulación en paralelo”. La sangre que retorna oxigenada desde la placenta hacia el feto lo hace a través de la vena umbilical, para seguir luego dos caminos: 1) una pequeña parte se dirige al lóbulo derecho del hígado y la otra, 2) a través del conducto venoso de Arancio (ductus venoso) se “adosa” (no se mezcla) con el flujo sanguíneo no oxigenado proveniente del retorno venoso de vena cava inferior (VCI) - mitad inferior del cuerpo.

En total, este volumen sanguíneo representa el 69% del gasto ventricular combinado (GVC). Los dos flujos de sangre “adosados” que alcanzan la aurícula derecha (AD) se distribuyen tomando diferentes rutas:

1) El torrente sanguíneo oxigenado proveniente de la vena umbilical pasa directamente a la AI a través del agujero de Botallo o foramen oval (representa el 27% del GVC).

2) El flujo no oxigenado remanente de la VCI (representa el 42% del GVC) se dirige por el orificio tricúspide hacia el ventrículo derecho (VD). El retorno venoso de la mitad superior del cuerpo llega a la AD a través de la vena cava superior (VCS) (representa el 21% del GVC); por último, el SC aporta a la AD un volumen del 3%. La sumatoria proporcional de estos volúmenes (42% + 21% + 3%) conforman el 66% del flujo sanguíneo que administra el VD (Figura 2) (Sahn, Shenker, Reed, & CF., 1982)

Según lo expuesto y teniendo en cuenta que el desarrollo de las estructuras vasculares son fiel reflejo del volumen sanguíneo que distribuyen, podemos extraer algunas conclusiones de indudable valor para interpretar las observaciones anatómo-funcionales que aporta la ecocardiografía fetal. (Roberson & Siverman, 1989)

1- La VCI durante la vida fetal transporta el doble de flujo que la VCS (69% vs 21%, respectivamente), como consecuencia, sus propios tamaños así lo reflejan.

2- El VD y la arteria pulmonar (AP) administran el 66% del GVC mientras que el ventrículo izquierdo (VI) y la arteria aorta (Ao) solo el 34%, lo que explica por qué el VD y el tronco de la AP tienen mayor desarrollo que el VI y la Ao.

- 3- El ductus arterioso (DA) (59 % del GVC), el tronco de la AP (66% del GVC) y la Ao descendente (69% del GVC), tienen en la vida fetal un tamaño similar, por distribuir en la vida fetal volúmenes muy parecidos.
- 4- Los dos ventrículos en la vida fetal trabajan en paralelo (eyectan ambos hacia la Ao) y no en serie como en el recién nacido.
- 5- La Ao ascendente distribuye el 34 % del GVC: el 24% es requerido por las arterias coronarias y los vasos del cuello, y el 10% restante es impulsado hacia la Ao descendente. Es por ello que la región comprendida entre la arteria subclavia izquierda y el DA es el segmento aórtico más estrecho (itsmo aórtico).

El nacimiento acarrea una serie de cambios en la circulación fetal que abarcan fundamentalmente: la expansión pulmonar, la desaparición de la placenta, el cierre ductal (el oxígeno es un potente inhibidor de la síntesis de prostaglandinas que mantienen permeable al ductus arterioso en la vida intrauterina), la oclusión del ductus venoso y el cierre funcional del foramen oval (la creciente circulación pulmonar aumenta el retorno venoso a la AI elevando a la vez su presión, ambos fenómenos inducen la aproximación del septum primum hacia el septum secundum). (Viñals, Pobrete, & Giuliano,2003)

Todo el proceso se traduce en la desaparición de la circulación **en paralelo** y el inicio de su homónima **en serie**: AD >VD > AP >pulmones (hematosis) > AI > VI

> Ao, de modo que cada ventrículo debe hacerse cargo por separado del 100% de gasto cardiaco estimado en 450 ml/kg/min en el momento del nacimiento. La desaparición de la placenta, que constituía un lecho de baja resistencia arteriolar sistémica, provoca un incremento considerable de la misma luego del nacimiento. La vena umbilical se transformará en el ligamento redondo del

hígado y el ductus venoso de Arancio en el ligamento venoso. (Perolo, y otros, 2006)

**Aspectos a tener en cuenta por los especialistas dedicados a la ecocardiografía fetal.**

La sociedad americana de ecocardiografía, sugirió ciertas guías que deberían ser usadas por los especialistas vinculados con esta actividad, destacándose entre los aspectos señalados los siguientes. (Abuhamad, Chaoui, & Lippincot, 2010)

1. Conocer y emplear todas las modalidades de la ecocardiografía (modo M, bidimensional, doppler pulsado, continuo y a color).
2. Contar con información de todos los tipos de enfermedades del corazón, simples y complejas, congénitas y adquiridas.
3. Poseer conocimientos sólidos de la fisiología cardíaca fetal.
4. Conocer las limitaciones de la ecocardiografía fetal.
5. Dominar la historia natural de las cardiopatías congénitas durante el embarazo.
6. Manejar los tipos de arritmias fetales y su diagnóstico.
7. Alcanzar una adecuada comunicación con la pareja.
8. -Conocer sobre las perspectivas de desarrollo futuro, incluyendo el intervencionismo fetal.

### **Ventajas que ofrece la ecocardiografía fetal .**

- 1) Permite diagnosticar el defecto y por tanto, ofrecer asesoramiento cardiogenético en la etapa prenatal, para que la pareja pueda tomar la decisión que considere más adecuada en relación con el curso del embarazo.
- 2) Ayuda a determinar en los casos de fetos afectados por serias anomalías cardiacas el sitio y vía del parto.
- 3) Permite realizar un sofisticado monitoreo de las arritmias cardiacas durante el tratamiento transplacentario y la administración de drogas directas en el feto.
- 4) Constituye una herramienta importante durante el intervencionismo fetal.  
(Abuhamad, Chaoui, & Lippincot, 2010)

### **Limitaciones de la ecocardiografía fetal.**

Este estudio, como otros, presenta una serie de limitaciones, relacionadas con:

- 1- La calidad de la imagen: en este aspecto influye la habilidad y experiencia del ultrasonografista, además de factores locales que atentan contra la adecuada visualización del corazón fetal, entre los que se incluyen: dorso anterior, acentuada movilidad fetal, embarazos múltiples, cicatrices abdominales y obesidad materna.
2. La evolución hacia formas más severas que experimentan algunos tipos de cardiopatías congénitas en el curso de la gestación; aquí se incluyen defectos valvulares como las estenosis aórticas o pulmonares, tumores cardiacos y miocardiopatías, por citar algunos ejemplos.

3. La resolución de los equipos: contamos con un grupo de defectos que no pueden ser diagnosticados antes del nacimiento por limitaciones en la resolución de los equipos; tal es el caso de las comunicaciones interventriculares pequeñas, estenosis valvulares ligeras o aquellas que no pueden predecirse ya que forman parte de la fisiología fetal normal como la comunicaciones interauriculares y la persistencia del ductus arterioso. (Gournay, 2010)

#### **Impacto de la ecocardiografía fetal.**

El impacto de la ecocardiografía fetal en la cardiología pediátrica incluye tres aspectos fundamentales:

1. Reduce la prevalencia de las cardiopatías congénitas, especialmente las formas complejas.
2. Mejora la morbilidad después del parto y perioperatoria.
3. Disminuye la mortalidad perioperatoria.

Estudios realizados han encontrado que cuando las malformaciones mayores son detectadas antes de las 20 semanas de gestación, más de la mitad de las parejas podrían optar por la terminación del mismo, de manera que formas complejas de cardiopatías congénitas que pudieran ser valoradas y tratadas por el cardiólogo pediatra, se observarían por lo general solo en la etapa prenatal.

A pesar de la elevada letalidad de muchos de estos defectos, relacionada con su condición anatómica y funcional, se ha reportado una disminución de la mortalidad en los casos que cuentan con diagnóstico prenatal.

#### **INDICACIONES**

La población considerada de riesgo representa las indicaciones clásicas de la Ecocardiografía fetal y las podemos agrupar en indicaciones maternas y fetales (Tabla I).

**TABLA 1. INDICACIONES DE ECOCARDIOGRAFÍA FETAL**

<b>FACTORES DE RIESGO FETAL</b>	<b>FACTORES DE RIESGO MATERNO</b>
Anomalías extra cardíacas	Infecciones Maternas
	.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteraciones del ritmo cardíaco</li><li>• Hidrops fetal no inmune</li><li>• Sospecha de malformacion fetal en ecografía I Nivel</li><li>• Translucencia Nucal Aumentada</li><li>• Teratógenos Cardíacos:</li></ul>	Antecedentes Familiares
Carbonato de Litio	
Progestinas	
Anfetaminas	
Alcohol	
Diabetes	
Alteraciones metabólicas maternas	
Fenilcetonuria	
Anticonvulsionantes	

Sin embargo, entre los recién nacidos cardiópatas solo el 5 a 20% presenta alguna de estas indicaciones durante su vida intrauterina, el otro 80 a 95% de los recién nacidos cardiópatas se encuentra en la población general. (Carvalho, 2005).

Además, las anomalías estructurales cardíacas son el principal hallazgo de la ultrasonografía prenatal, por ello diferentes países y organizaciones han propuesto el "tamizaje de cardiopatías congénitas", con el fin de abarcar toda la población, entre 20 y 24 semanas e incorporarlo a la rutina del ultrasonido en el embarazo. (Muñoz, y otros, 1992)

## **TÉCNICA**

Las técnicas que se utilizan incluyen los modos B, modo M, modo Doppler en todas sus modalidades y ultrasonido 3D, especialmente con la incorporación de STIC (spatio temporal image correlation). (Favre, Kohler, Kohler, & al., 2003)

La técnica de STIC nos entrega la posibilidad de obtener un volumen del corazón en movimiento. Esto representa, en manos de expertos una ventaja diagnóstica significativa, sin embargo para el no experto, representa la posibilidad de derivar, en forma virtual a la paciente, a un hospital, país continente vecino, para que el volumen del corazón sea reexaminado, en forma virtual, por un experto en ecocardiografía fetal.

Es considerado también de gran importancia en el entrenamiento de nuevas generaciones de ecocardiografistas, ya que posibilitan la realización de exámenes virtuales de una gran variedad de malformaciones cardíacas.

A continuación describiremos en detalle la metodología del examen del corazón fetal por ultrasonido, indicando la utilidad específica de cada uno de los modos utilizados en la evaluación del corazón normal y patológico.

## **EXÁMEN DEL CORAZÓN FETAL**

Distinguiremos un examen de tamizaje y un examen diagnóstico, detallado de las estructuras cardíacas fetales. El primero, de acuerdo a las nuevas recomendaciones de la ISUOG, incluye además del corte superior del abdomen y la visión de cuatro cámaras, a los tractos de salida. El segundo, la ecocardiografía fetal diagnóstica, corresponde a los mismos planos de sección utilizados en la ecocardiografía de adultos e infantil. (Garne & Clementi, 2001)

## **TAMIZAJE DE CARDIOPATÍAS**

Este examen se debe realizar en toda la población entre las 20 a 24 semanas de gestación y forma parte integral del examen del segundo trimestre.

Los requisitos técnicos incluyen transductor de la mayor frecuencia posible, sólo una zona focal, persistencia baja y rango dinámico de modo de obtener el máximo número de cuadros por segundo, desactivar armónicas y filtros de color si están disponibles. El tamaño del corazón en la pantalla debe ocupar al menos el 30 a 50%. La opción de cine es de gran utilidad para la revisión de un evento que ocurre en un órgano que se mueve muchas veces por minuto.

Técnica. En el examen se debe identificar la presentación y posición del feto in útero. El examen comienza con un plano axial en el abdomen, mostrando la sombra gástrica a la izquierda y también con la identificación de aorta abdominal y vena cava inferior. Luego se asciende el plano de sección hacia cefálico del feto hasta obtener la visión de las cuatro cámaras, observando la punta del corazón hacia la izquierda con un área cardíaca cercana al 30%. El eje que forma el septum interventricular con el diámetro antero-posterior del tórax debe ser de  $45^\circ \pm 20^\circ$ .

### **Estructuras Analizadas en 4 cámaras y Tractos de Salida**

#### **SITUS Y VISIÓN GENERAL**

Posición fetal

Estómago y corazón a la izquierda

Corazón un tercio del Tórax

Corazón a la izquierda

Eje cardiaco  $45 \pm 20$

Cuatro cámaras

Ritmo regular

Sin hidropericardio

### **Aurículas**

2 aurículas de tamaño similar

Flap de foramen oval abre a la izquierda

Septum primum

Al menos 2 venas pulmonares en aurícula izquierda

### **Ventrículos**

2 ventrículos de tamaño similar

Banda moderadora en ventrículo derecho

Tabique interventricular

### **Unión Atrioventricular y Válvulas**

Cruz del corazón

2 válvulas que abren libres

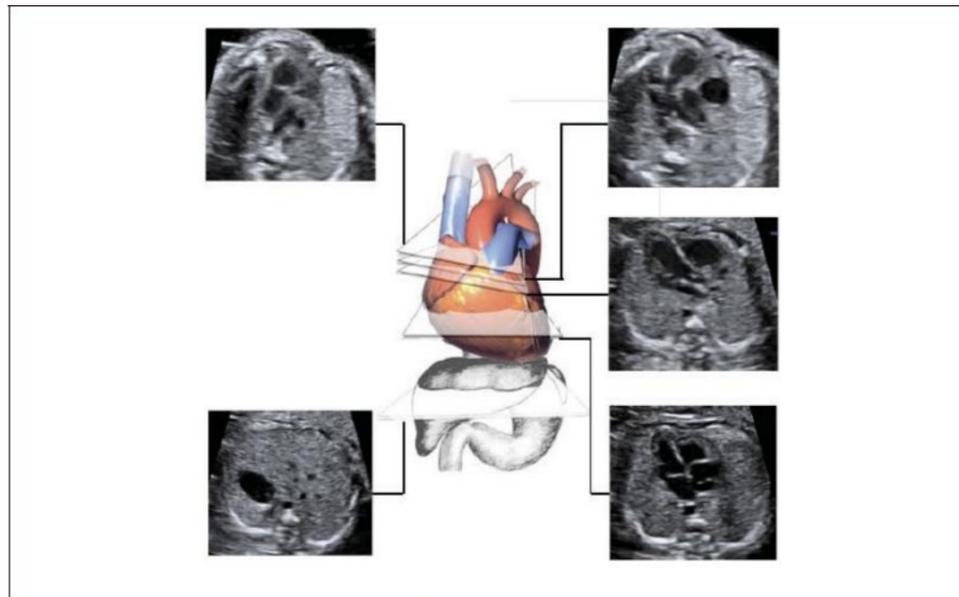
Válvula tricúspide más apical que la mitra

### Grandes vasos

Aorta del ventrículo izquierdo Pulmonar que sale del ventrículo derecho del situs, alteraciones del área cardiaca y de aquellas que serán descritas en la imagen de cuatro cámaras.

Ascendiendo hacia un plano de sección más hacia cefálico se observa primero el tracto de salida de la arteria aorta y luego más hacia cefálico el tracto de salida de la arteria pulmonar (Figura 1). Al continuar el ascenso paralelo hacia el mediastino superior se evidencia el denominado plano de sección de los tres vasos y tres vasos tráquea (Figura 1). El ascenso de los planos se puede realizar en forma de planos paralelos sucesivos o angulando levemente el transductor hacia cefálico del feto.

**FIGURA 1. PLANOS AXIALES (ABDOMEN – 4 CAMARAS – TRACTOS DE SALIDA)**



**Imagen de cuatro cámaras.** Se deben observar en primera instancia el situs cardíaco, área que ocupa el corazón y eje del mismo. El ritmo y la frecuencia cardíaca también deben ser confirmados.

El ápex está hacia la pared anterior del tórax, el ventrículo derecho es más anterior, el ventrículo izquierdo está más cerca de la columna. Ambas aurículas tienen apariencia y tamaños similares. El foramen oval abre hacia el atrio derecho. La “cruz del corazón” está formada por la parte más baja del tabique interauricular, la porción más alta del tabique interventricular, y lateralmente por el sitio de inserción de ambas válvulas aurículo ventriculares. Se deben observar al menos dos venas pulmonares drenando en la aurícula izquierda, por lo que no basta con la observación en modo B, sino que es necesario también evidenciar el flujo de entrada hacia la cámara auricular izquierda por medio del Doppler color.

Ambos ventrículos tienen tamaño similar por lo que para distinguirlos es necesario conocer características que los hacen particulares desde el punto de vista ecográfico, tales como: el ventrículo derecho es levemente más grande que el izquierdo, presenta además un engrosamiento en la punta denominado banda moderadora, la inserción de la válvula tricúspide es levemente más apical que la mitral, debido a la distribución muscular impresiona que el ápex está formado solo por el ventrículo izquierdo (Figura 2). El septum interventricular ha de ser examinado con especial atención, ya que sus defectos no siempre son fáciles de evidenciar, por lo tanto, se debe insonar en un ángulo completamente perpendicular al septum, abarcando desde la cruz hasta la punta cardíaca, recorriendo desde la porción más anterior hacia lo posterior, y siempre se ha de complementar esta evaluación con Doppler color. Debemos también observar dos válvulas aurículo-ventriculares distintas, que abren separada y libremente. Este plano de las cuatro cámaras permite pesquisar alteraciones de las cámaras, de los septum, y de los aparatos valvulares. (Gardiner, Belmar, Tulzer, Pasquini, & al, 2008)

**FIGURA 2. VISIÓN DE 4 CÁMARAS DEL CORAZÓN FETA**



**Imagen de tractos de salida.** La última publicación de la ISOU (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology) considera estas imágenes como parte integral del tamizaje de malformaciones cardíacas. Entre las recomendaciones destaca determinar la normalidad de ambos vasos al observar: tamaño similar, la adecuada conexión ventrículo-arterial, cruce posterior a la salida de su ventrículo correspondiente y adecuada apertura valvular arterial. (Vergani, Mariani, Ghidini, & al., 2012)

Imagen de cinco cámaras y tracto de salida izquierdo. Es una modificación de la imagen de cuatro cámaras y se obtiene inclinando el plano de sección más hacia cefálico. Permite la visualización del tracto de salida de la arteria aorta entre aurículas y ventrículos, y se puede visualizar la válvula sigmoidea aórtica (Figura 3). (Shinebourne, Babu-Narayan, & Carvalho, 2006)

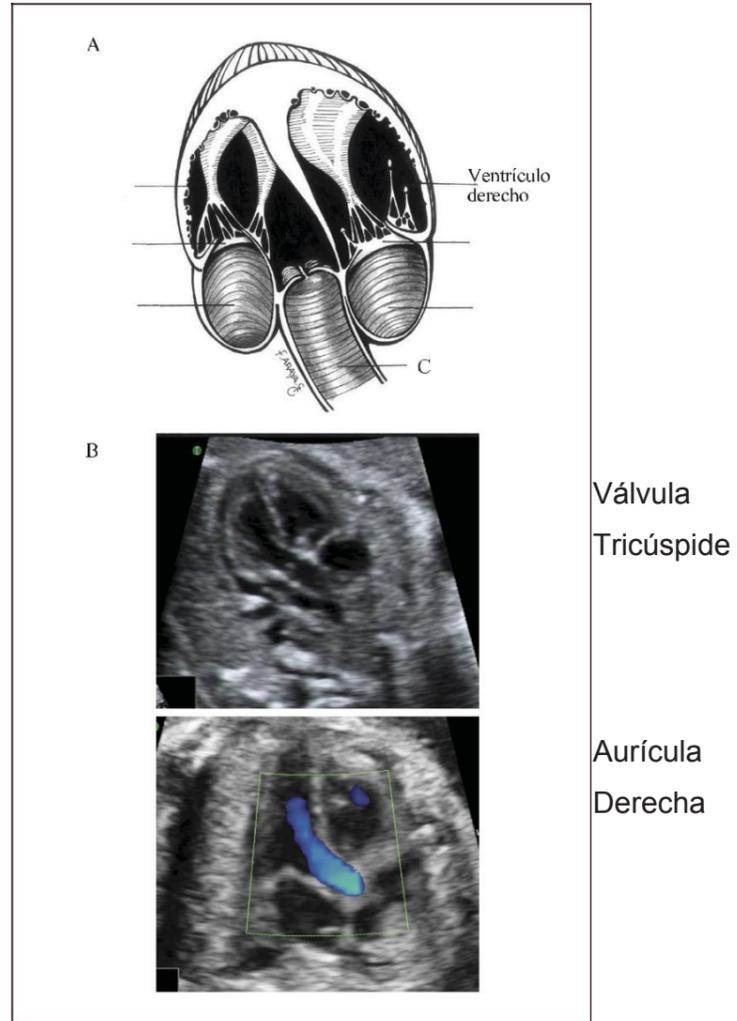
La visión del tracto de salida izquierdo se obtiene rotando el transductor, desde el corte anterior, de modo que el plano de sección esté ubicado entre la cadera izquierda y el hombro derecho del feto. Esta imagen muestra a la arteria aorta saliendo desde el ventrículo izquierdo. La pared anterior de la aorta aparece en un continuo con el septum interventricular, por lo que este plano de sección permite el diagnóstico de defectos ventriculares septales, que pasan desapercibidos en el corte de cuatro cámaras. La válvula mitral aparece continuándose con la pared posterior

de la arteria aorta (Figura 4). Las válvulas sigmoideas aórticas deben moverse libremente.

Imagen de arteria pulmonar y tracto de salida derecho. Al ascender en forma paralela desde cuatro cámaras visualizamos la arteria aorta y luego la arteria pulmonar dividiéndose en sus dos ramas.

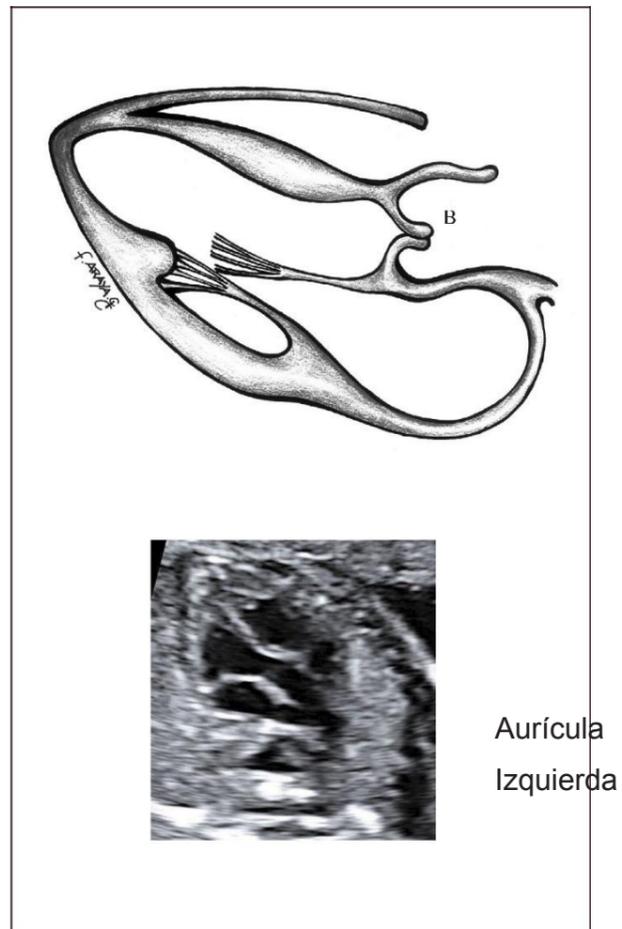
**FIGURA 3. IMAGEN DE 5 CÁMARAS**

A Esquema, B imagen modo B, C imagen Doppler color.



#### FIGURA 4. IMAGEN DE EJE LARGO

A Esquema, B imagen modo B, AI = aurícula izquierda; VI = ventrículo izquierdo; Ao = aorta.



A partir del plano del tracto de salida izquierdo se puede obtener el tracto de salida de la cavidad ventricular derecha, para lo cual se desplaza levemente el transductor hacia la derecha y hacia cefálico del feto, obteniendo la visualización. De la arteria pulmonar y su válvula sigmoidea, saliendo desde el ventrículo derecho, se dirige hacia la izquierda y más posterior que la aorta ascendente, para bifurcarse luego en sus ramas y su continuidad con el ductus arterioso que la conecta con la aorta descendente (Figura 5). Las imágenes de eje largo izquierdo y derecho son de gran

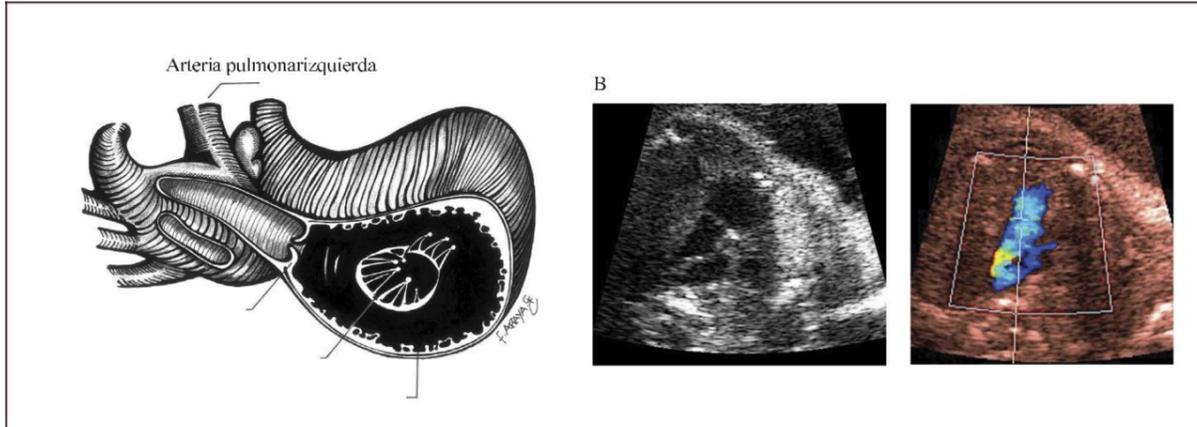
utilidad en patologías como tetralogía de Fallot y transposición de los grandes vasos, entre otras.

**Imagen de los tres vasos y tres vasos tráquea.** Este plano se obtiene ascendiendo el plano de sección hacia el mediastino superior en forma paralela al plano de las cuatro cámaras pasando por aorta y pulmonar. En este corte se mostrará la arteria pulmonar a izquierda de la región ístmica de la arteria aorta y la vena cava superior a derecha, se debe evaluar su relación entre sí, la relación con la tráquea, tamaño, alineamiento y disposición (Figura 6). Este plano fácil de realizar es de gran importancia en el diagnóstico de las lesiones obstructivas de los grandes vasos así como en defectos de conexión de los grandes vasos.

Doppler color. Si bien la utilización del Doppler color nos es imprescindible en el tamizaje de cardiopatías congénitas, es altamente recomendable su uso. Desde el punto de vista técnico debemos utilizar una caja de color lo más pequeña posible que permita ver la estructura deseada. Permite la observación de estructuras normales, venas pulmonares, arterias aorta y pulmonar, así como la visualización de defectos septales y estenosis o insuficiencias valvulares, por lo que es parte integral de la ecocardiografía fetal cumpliendo un rol diagnóstico que no debe ser desestimado (Figuras 3 a 6).

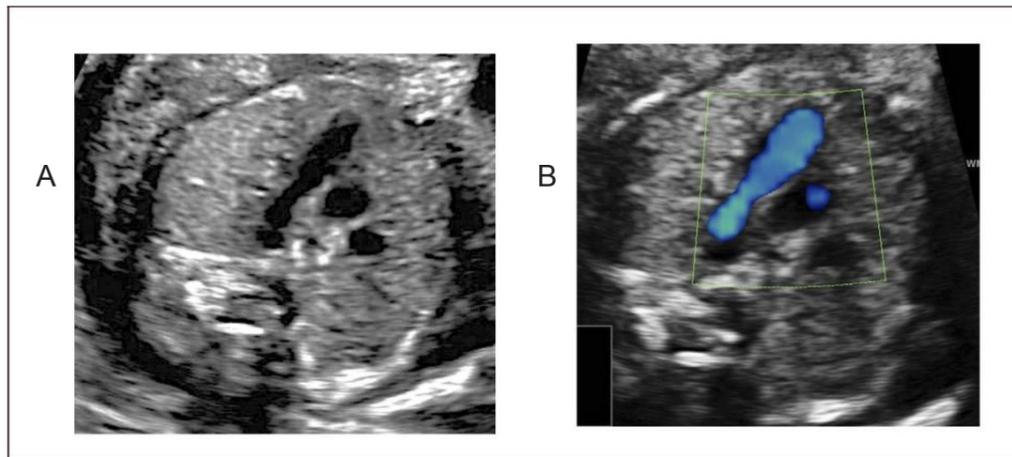
**FIGURA 5. IMAGEN DE TRACTO DE SALIDA DE VENTRÍCULO DERECHO**

A Esquema, B imagen modo B, C imagen Doppler color. Ao= aorta;  
Pulmonar= arteria pulmonar y sus dos ramas



Aorta

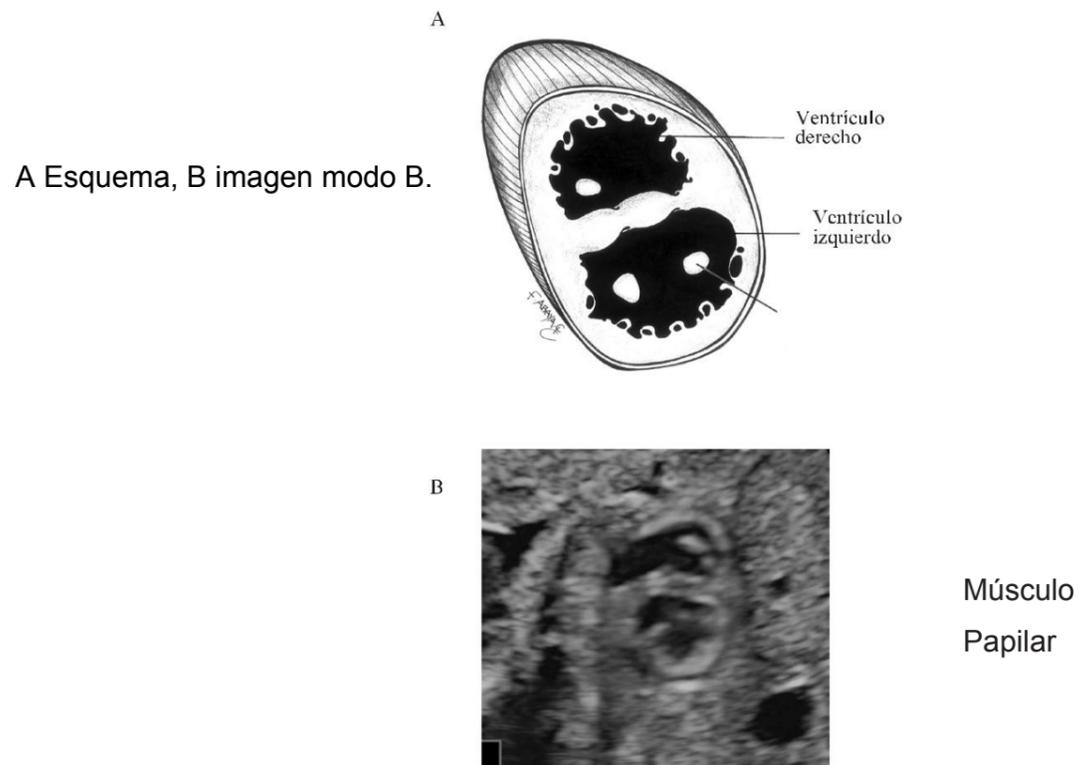
**FIGURA 6. IMAGEN DE TRES VASOS**



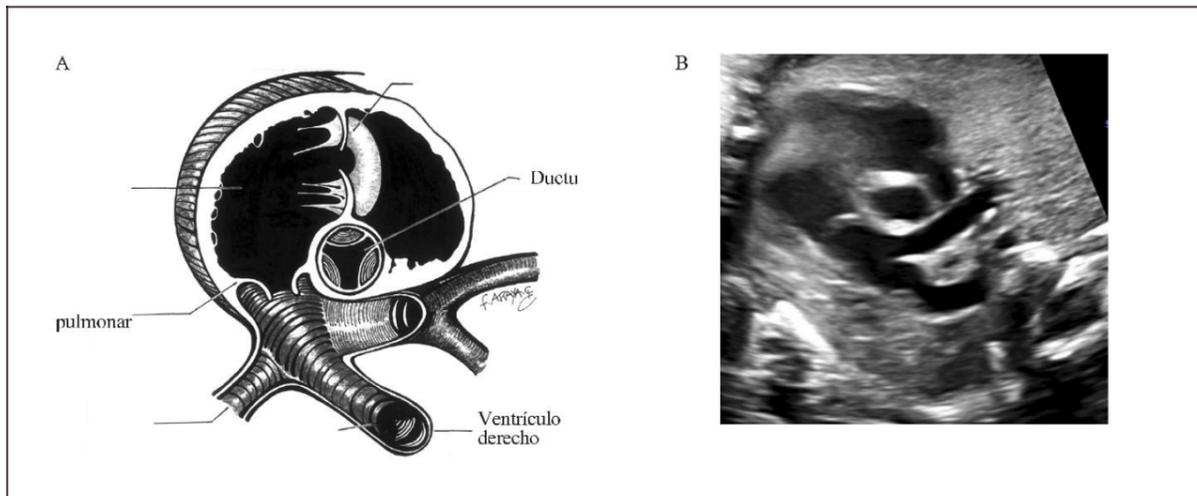
**Eje corto:** Se obtiene rotando el transductor en 90 grados, a partir de los planos de eje largo, de modo que el plano de sección sea perpendicular a éste. Permite la visualización de un corte de sección transversal de las cavidades ventriculares hacia la punta del corazón. Es posible en este corte identificar los músculos papilares del ventrículo izquierdo y, más hacia cefálico, las válvulas aurículo-ventriculares (Figura 7).

Eje corto de grandes vasos. Es el mismo plano de sección del corte anterior, pero más hacia cefálico y hacia la base del corazón. Se visualiza la arteria aorta en un plano transversal, el ventrículo derecho con su tracto de salida que se continúa con la arteria pulmonar, la que se bifurca en sus ramas, incluido el ductus arterioso. (Figura 8). Este plano de sección es de gran utilidad en el diagnóstico de lesiones obstructivas del tracto de salida derecho.

**FIGURA 7. IMAGEN DE EJE CORTO A TRAVÉS DE CAVIDADES VENTRICULARES**



**FIGURA 8. IMAGEN EJE CORTO DE GRANDES VASOS**



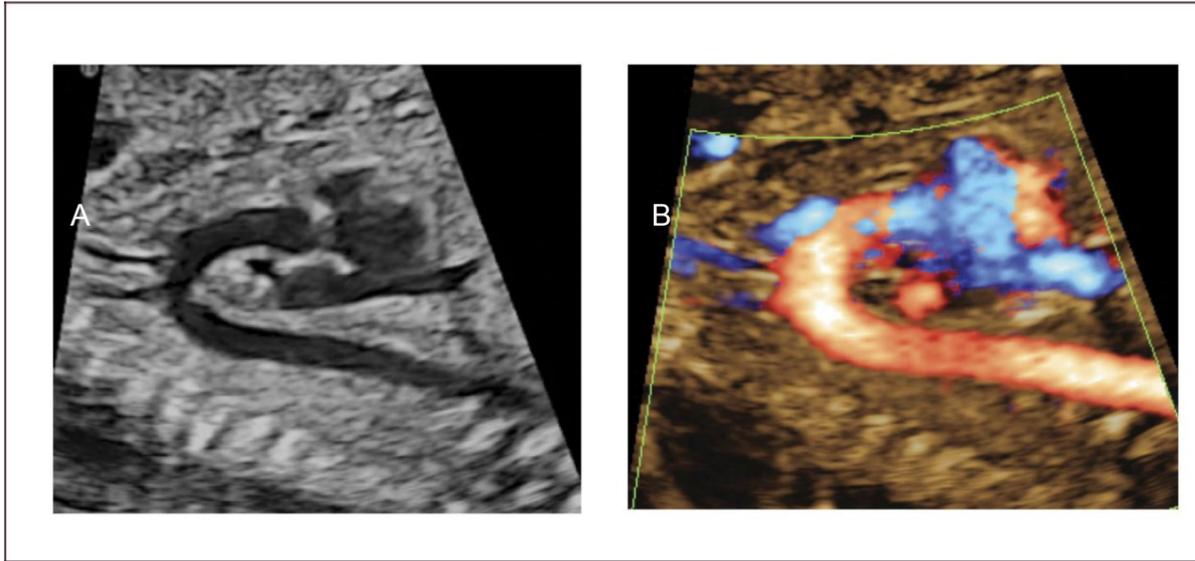
Arteria Válvula pulmonar Aorta

A Esquema, B imagen modo B.

Arco aórtico. No corresponde a un plano ecotomográfico clásico. Se obtiene realizando un plano de sección longitudinal del feto hacia la izquierda de la columna vertebral. Se observa parte de la aurícula derecha, aorta ascendente, cayado y aorta torácica. Se visualizan también las arterias subclavias, carótida común izquierda y tronco braquiocefálico (Figura 9). Esta imagen es de utilidad en el diagnóstico de transposición de grandes vasos y coartación aórtica.

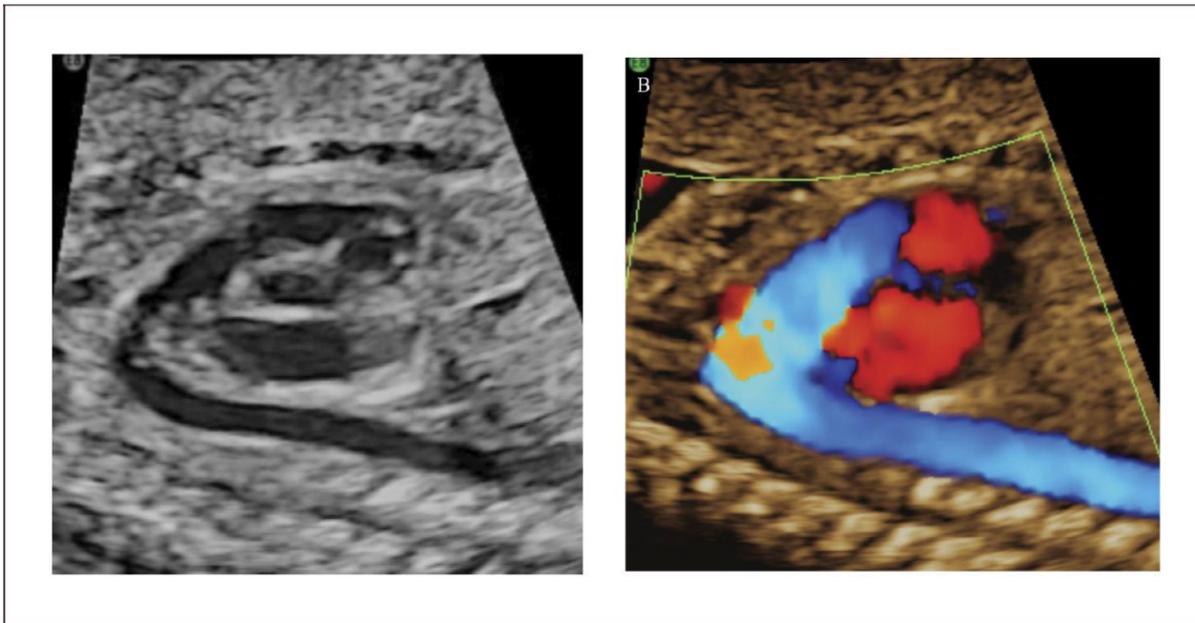
Arco ductal. Desde el plano anterior se desplaza el transductor a derecha obteniendo el tracto de salida del ventrículo derecho con la arteria pulmonar que se continúa con la arteria aorta ístmica a través del ductus arterioso. Este plano tomográfico es de utilidad en las lesiones obstructivas del ventrículo derecho y en los casos de constricción del ductus arterioso (Figura 10 a, b)

**FIGURA 9. IMAGEN DEL ARCO AÓRTICO**



A imagen modo B, B imagen Doppler color.

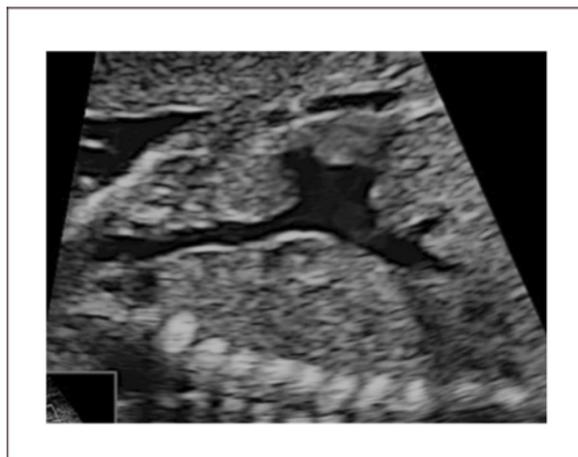
**FIGURA 10. ARCO DUCTAL**



A imagen modo B, B imagen Doppler color.

Eje largo vena cava. Esta imagen tampoco corresponde a un corte ecotomográfico clásico. Se obtiene haciendo un corte longitudinal del feto y desplazando el transductor a derecha de la columna. Se observa la aurícula derecha donde llegan las venas cava inferior y superior. Una modificación de este plano permite visualizar en sentido longitudinal la vena umbilical intrahepática el ductus venoso y vena cava inferior en un plano (Figura 11). Este plano de sección es de gran utilidad en el diagnóstico de síndromes de isomerismo cardíaco. También evaluamos la velocimetría Doppler de ductus venoso y vena umbilical.

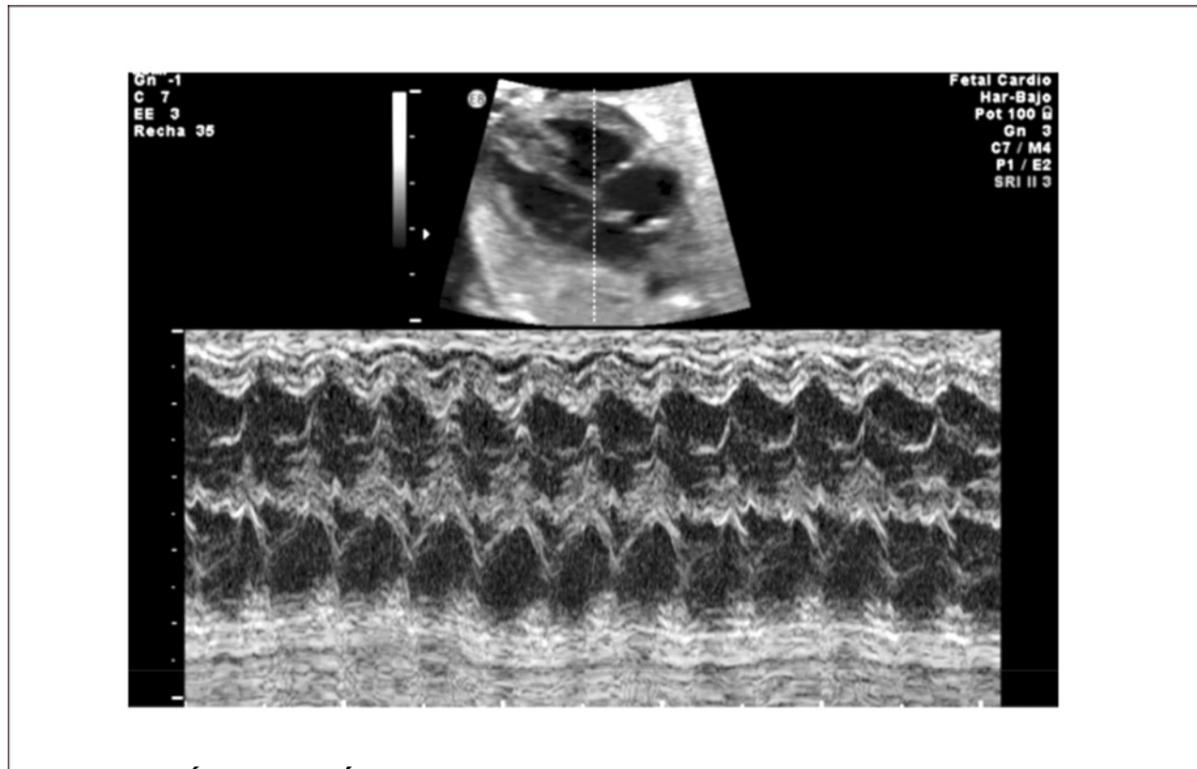
**FIGURA 11. IMAGEN DE EJE LARGO DE VENA CAVA**



Ritmo normal y diagnóstico de arritmias. El ciclo cardíaco normal se inicia con la despolarización del nódulo sinusal, al que siguen las aurículas, nódulo aurículo-ventricular y por último ventrículos, con un ciclo mecánico en la secuencia auricular y ventricular. De esta forma los eventos eléctricos son sucedidos por los eventos mecánicos en la misma secuencia. Estos acortamientos de las fibras miocárdicas son registrados por el modo M. Al realizar un plano de corte, generalmente de cuatro cavidades en que el plano del modo M registre simultáneamente aurículas y ventrículos, permite establecer un ritmo normal, en que cada contracción ventricular esté precedida de una contracción auricular (Figura 12).

Otra alternativa para ritmo, es registrando simultáneamente con Doppler pulsado, eventos producidos por aurículas y ventrículos. Estos sitios incluyen tracto de salida izquierdo y entrada de válvula mitral, ramas de arteria y venas pulmonares, aorta descendente y cava inferior. Estas técnicas permiten diagnosticar con gran exactitud los diferentes tipos de arritmias, ya sea de baja o alta frecuencia.

**FIGURA 12. ECOCARDIOGRAFÍA MODO-M PARA ESTABLECER RITM**



#### **CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS**

La presencia de enfermedades cardíacas congénitas en el feto es el resultado del desarrollo anormal del corazón fetal, que sufre cambios complejos en las primeras ocho semanas de vida embrionaria. La mitad de los casos de cardiopatía congénita son menores y se corrigen fácilmente mediante cirugía, la otra mitad representa más de la mitad de las muertes por anomalías congénitas en el resto la infancia.

Existen diferentes clasificaciones para las cardiopatías cardíacas, estas son: las basadas en el origen embrionario, las que se dividen según las características anatómicas del corazón, valorando las características fisiopatológicas, las basadas en la repercusión clínica al nacimiento o evaluando el pronóstico a largo plazo de las mismas.

Los defectos estructurales como grupo, tienen una frecuencia menor que las alteraciones del ritmo. Por lo que en este caso, se decidieron dividir las cardiopatías desde el punto de vista topográfico en alteraciones de la visión de cuatro cámaras y de los tractos de salida y posteriormente se abordarán alteraciones en el ritmo cardíaco.

**Alteraciones de la visión de cuatro cámaras.** Corresponde a un grupo heterogéneo de malformaciones, algunas de las cuales pueden ser malformaciones extracardíacas, que afectan la posición o eje del corazón fetal, como son los isomerismos. Es importante definir que cuando la punta del corazón está sobre el estómago y ambos a la izquierda se denominan situs solitus. Cuando solo la punta del corazón está a la derecha se denomina dextroposición, generalmente secundario a lesiones que ocupan el hemitórax izquierdo. Y cuando el estómago y corazón está a la derecha se denomina situs inverso y corresponde al grupo de enfermedades denominadas isomerismo. Las dextroposiciones tienen una frecuencia de 3 a 5 en 1000 recién nacidos. Las Causas más frecuentes son hernia diafragmática, malformación adenomatosa quística, y otros tumores mediastínicos o de menor frecuencia.

#### **Alteraciones del tamaño y eje del corazón fetal.**

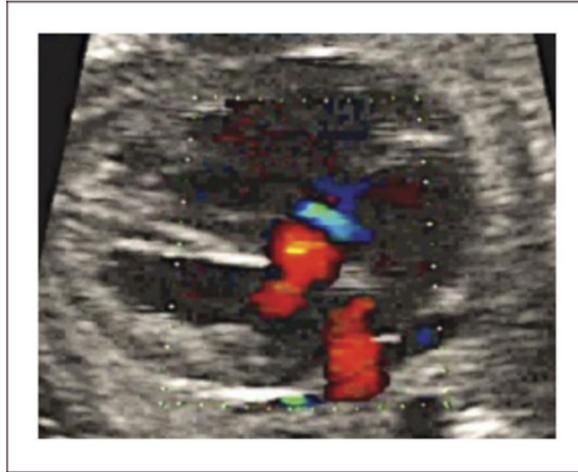
El aumento global del tamaño del corazón fetal se define como un incremento del área cardíaca por sobre el 50% del área torácica en el plano de las cuatro cámaras.

Estas son aproximadamente el 8% de las malformaciones cardíacas. Las podemos dividir en causas extrínsecas e intrínsecas. Las extrínsecas generalmente se deben a infecciones, hipervolemia y menos frecuentemente a daño miocárdico por anticuerpos Ro SSa o SSb como lo describiremos en el bloqueo AV completo. En los casos de infección, los virus de la rubéola, citomegalovirus, herpes y parvovirus B19 son los más frecuentemente identificados. Entre las causas intrínsecas observamos las miocardiopatías. En estos casos también se observa el corazón aumentado de volumen pero con una función contráctil alterada incluso con zonas aquinéticas. Las más frecuentes son la miocardiopatía dilatada y la falta de compactación del miocardio. (Stewart, Wladimiroff, & Becker, 2005)

Las alteraciones del eje cardíaco son generalmente con un aumento por sobre los 60°. Las causas más frecuente son alteraciones de los tractos de salida o eventualmente compresiones extrínsecas. Al examen observamos un corazón "recostado" en el tórax con un ángulo mayor de 90°. El pronóstico va a depender de la causa por la cual el eje está alterado.

Defectos septales auriculares. El defecto tipo septum primum es el más frecuentemente diagnosticado en la vida intrauterina y corresponde a grados variables de canal atrio-ventricular, el doppler color permite identificar la zona de defecto (Figura 13). El defecto tipo septum secundum es menos frecuente y forma parte el síndrome de Holt-Oram.

**FIGURA 13. CIA SEPTUM PRIMUM**



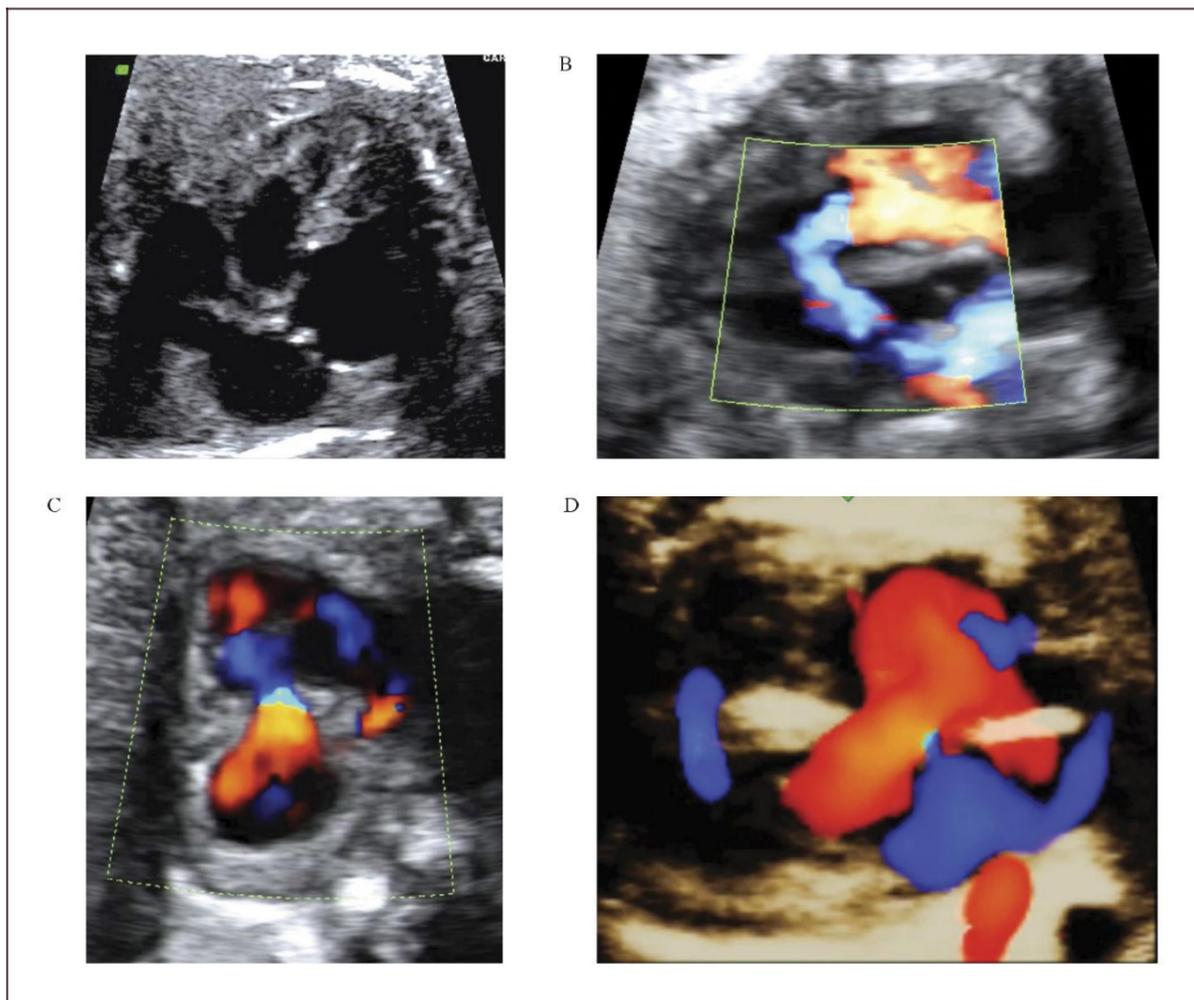
Debido a las características de la circulación fetal, en que la presencia del foramen oval impide la identificación adecuada del septum interauricular, se debe sospechar de comunicación interauricular en el corte de 4 cámaras al identificarse una ausencia completa o parcial del septum primum y una inserción septal anómala de las válvulas AV (inserción en línea). El diagnóstico antenatal de los defectos tipo septum secundum son extremadamente infrecuentes.

**Defectos septales ventriculares.** La comunicación interventricular (CIV) es frecuentemente diagnosticada en el neonato al igual que en el feto, con una incidencia estimada de 0.38/1000 recién nacidos vivos. Son clasificados de acuerdo a su ubicación en subpulmonar, perimembranoso (Figura 14a), que son los más frecuentes (80%) y están ubicados bajo la válvula aórtica; en el tracto de entrada del ventrículo derecho y, por tanto, pueden comprometer la inserción de las cuerdas tendinosas de la válvula tricúspide; y trabecular, localizado en la porción muscular del septum. Estos defectos son generalmente asintomáticos en la vida intrauterina y neonatal.

El diagnóstico antenatal está basado en la identificación de un defecto del septum interventricular, con modo B que tiene una sensibilidad limitada la que mejora significativamente utilizando Doppler color o de amplitud (Figura 14b). La mayoría de

los defectos se pueden visualizar en el corte de cuatro cámaras y el corte de 5 cámaras ayuda para identificar las comunicaciones interventriculares perimembranosas de salida y definir el grado de cabalgamiento de la aorta sobre la parte superior del tabique interventricular. La presencia de un flujo bidireccional por el defecto nos indica que existe un gradiente de presiones relativamente similares entre ambos ventrículos. La presencia de flujo unidireccional indica la existencia de una malformación en los tractos de salida. Debemos tener en cuenta que para una visualización adecuada con modo B o Doppler color debemos realizar una aproximación lateral y recorrer el septum en toda su extensión, en busca de la zona con defecto. El eje corto también ayuda a corroborar la localización más específica de la comunicación. (Figura 14c). La visualización de los defectos en 3D también es posible y evidencia la condición espacial de los defectos (Figura 14d). La CIV en vida fetal tiene una asociación a otras malformaciones (especialmente otras cardiopatías CC), a cromosomopatías (mayor riesgo de en CIV perimembranosas) y a síndromes génicos. Ante el hallazgo prenatal de CIV se debe realizar un estudio anatómico detallado, una ecografía avanzada y en función de los hallazgos sugerir un cariotipo. Se sugiere seguimiento ecográfico cada 4-6 semanas para evaluar el tamaño y flujo a nivel del defecto, así como la potencial aparición de alguna otra CC.

FIGURA 14. COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR (CIV)



A) CIV perimembranosa, b) Muscular Doppler color, c) muscular eje corto, d) muscular 3D color

El pronóstico de una CIV aislada se puede considerar excelente y existe una alta probabilidad de cierre espontáneo del defecto (especialmente para CIV pequeñas musculares), las CIV de mayor tamaño pueden requerir tratamiento médico si son sintomáticas y eventualmente cirugía durante el primer año de vida.<sup>xI</sup>

**Canal Atrio-ventricular.** El canal atrio-ventricular está asociado<sup>xII</sup> a un deficiente desarrollo de los cojinetes endocárdicos y corresponde a un defecto del septum atrio-ventricular asociado a defectos del septum interauricular del tipo septum

primum y un defecto interventricular alto, sumado a válvulas aurículo-ventriculares desplazadas hacia el ápex a un mismo nivel y la válvula aórtica es más alta y el tracto de salida izquierdo es más largo. Su incidencia es de 0.12 por 1000 recién nacidos vivos.

La asociación de esta patología con Trisomía 21 ha sido descrita más del 50% de los casos. Son clasificados en parciales o completos de acuerdo al compromiso de los septum interauricular, ventricular o ambos. Y de acuerdo al tamaño de los ventrículos se clasifican en bien compartidos (o balanceado), de preponderancia izquierda o derecha. Los defectos más severos pueden estar asociados a alteraciones del ritmo del tipo bloqueo A-V. (Todros, y otros, 2003)

En el examen observamos un defecto auricular y/o defecto ventricular con una válvula AV única o al menos al mismo nivel (Figura 15 a, b). Con Doppler color de esta válvula, se revela generalmente la existencia de una válvula insuficiente (Figura 15c). Las imágenes 3D en superficie nos permiten visualizar la extensión del defecto y además nos permiten examinar la arquitectura de la válvula aurícula ventricular (Figura 15d).

Generalmente no presentan alteraciones hemodinámicas in útero, pero, en los casos severos, la insuficiencia valvular puede producir falla cardíaca. (Matias, Huggon, Areias, Montenegro, & Nicolaidis, 1999)

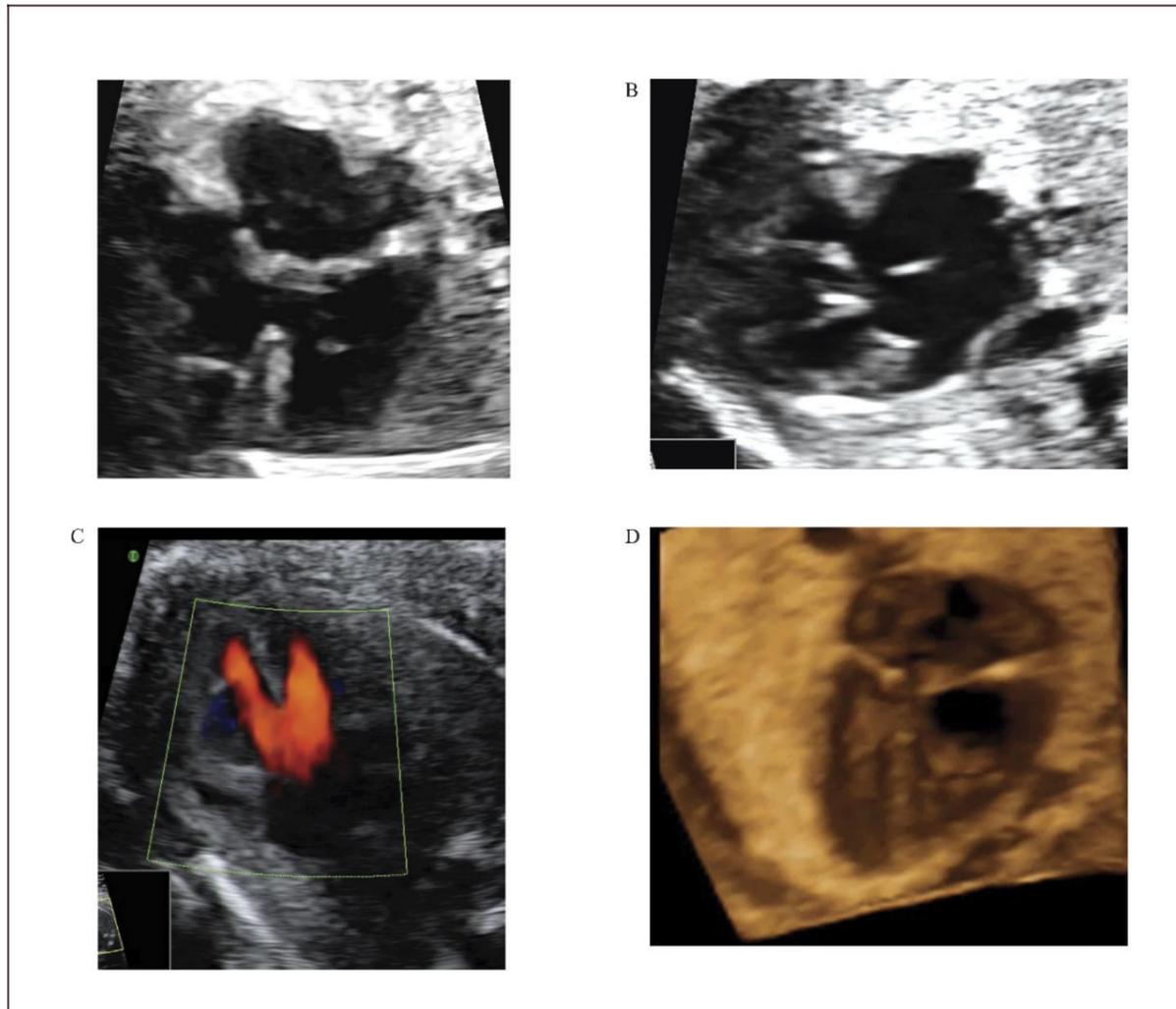
Por lo que el objetivo del diagnóstico prenatal de este defecto consiste en:

1. Identificar el canal AV y grado de extensión.
2. Evaluar la relación de la válvula AV común con los ventrículos.
3. Evaluar el tamaño ventricular.
4. Evaluar el grado de insuficiencia de la válvula AV común.
5. Identificar anomalías asociadas.

En la mayoría de los casos con canal AV se podrá realizar una corrección

quirúrgica completa. Sin embargo las complicaciones posoperatorias y la necesidad de reintervención no son infrecuentes (10-25%).

FIGURA 15. CANAL ATRIOVENTRICULAR



A) Imagen modo B cuatro cámaras. B) canal AV incompleto, C) Flujo de entrada por válvula única. D) Canal AV en reconstrucción 3D.

**Síndrome de hipoplasia de corazón izquierdo (SHVI).** El síndrome de hipoplasia de corazón izquierdo se caracteriza por un ventrículo izquierdo pequeño secundario a una atresia de la válvula mitral o aórtica. Se describen dos formas clásicas de SHVI que son la atresia mitro-aórtica y la atresia aórtica con o sin estenosis mitral primaria asociada. El flujo hacia el cuello, cabeza y coronarias se realiza vía ductus arterioso en forma retrógrada. La incidencia de esta malformación es de 0.16 por 1000 recién nacidos vivos. Se asocia a insuficiencia cardíaca in útero en aquellos casos con insuficiencia de las válvulas aurículo-ventriculares. (Sepúlveda, Toche, Muñoz, & Hernández, 2000)

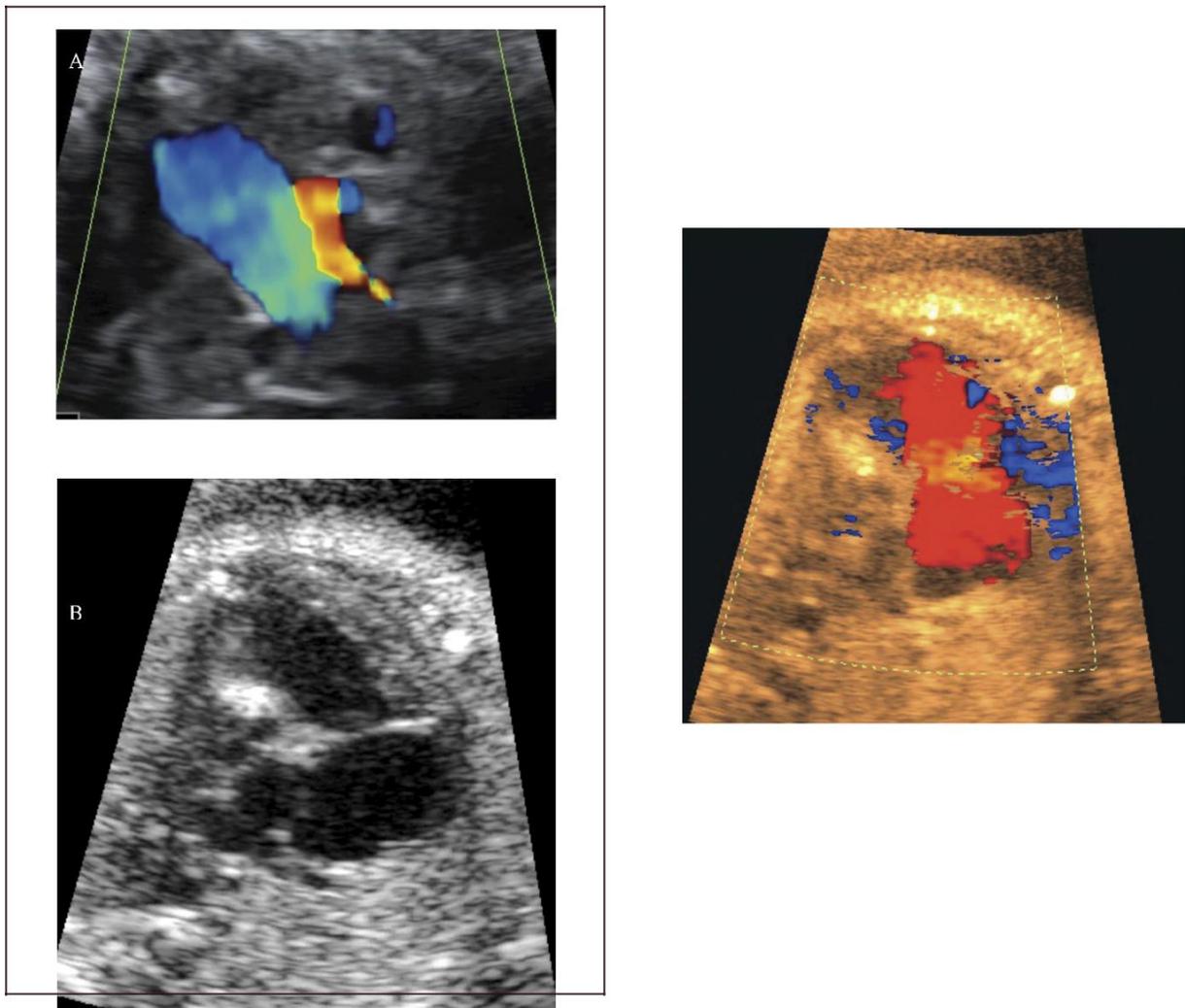
Al examen ecocardiográfico observamos un ventrículo izquierdo disminuido de tamaño con flujo de entrada univalvular (Figura 16 a, b), con una aorta ascendente hipoplásica. El corazón derecho (aurícula y ventrículo) y arteria pulmonar están generalmente aumentados de tamaño. Con la técnica de Doppler color es posible demostrar flujo reverso en la aorta ascendente proveniente del ductus arterioso en el plano de arco ductal o más fácilmente en plano de los tres vasos (Figura 16c). Permite además mostrar flujo aurículo ventricular sólo por la válvula tricúspide.

Su asociación con otras malformaciones es alta, principalmente a otras malformaciones cardíacas como la coartación de la aorta, anomalías del retorno venoso o CIV. Las malformaciones extra cardíacas se asocian en un 15-20% de los casos principalmente a alteraciones gastrointestinales, urinarias, del sistema nervioso central y músculo-esqueléticas. La asociación prenatal con cromosomopatías es de un 10% y de ellas la más relacionada es con monosomía 45, X0, trisomía 18, trisomía 13 y algunas deleciones parciales.

El pronóstico es siempre muy ominoso y los recién nacidos mueren en los primeros días de vida. El tratamiento quirúrgico paliativo o trasplante cardíaco representan la única opción de sobrevida.

Es la cardiopatía congénita con mayor mortalidad neonatal, representa el 13-16% del total de las cardiopatías congénitas diagnosticadas de manera prenatal, y postnatal supone el 1-3%, la diferencia radica en la propia mortalidad in útero del SHVI.

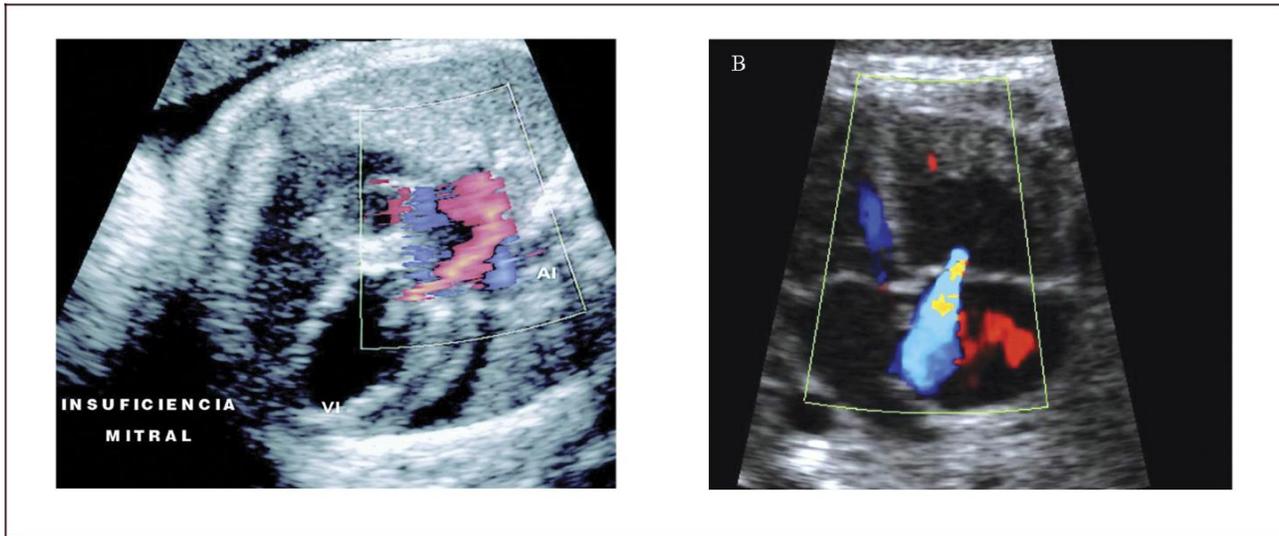
FIGURA 16. SÍNDROME DE HIPOPLASIA VENTRICULAR IZQUIERDA



A) Modo B, B) Doppler color. C) Plano de tres vasos.

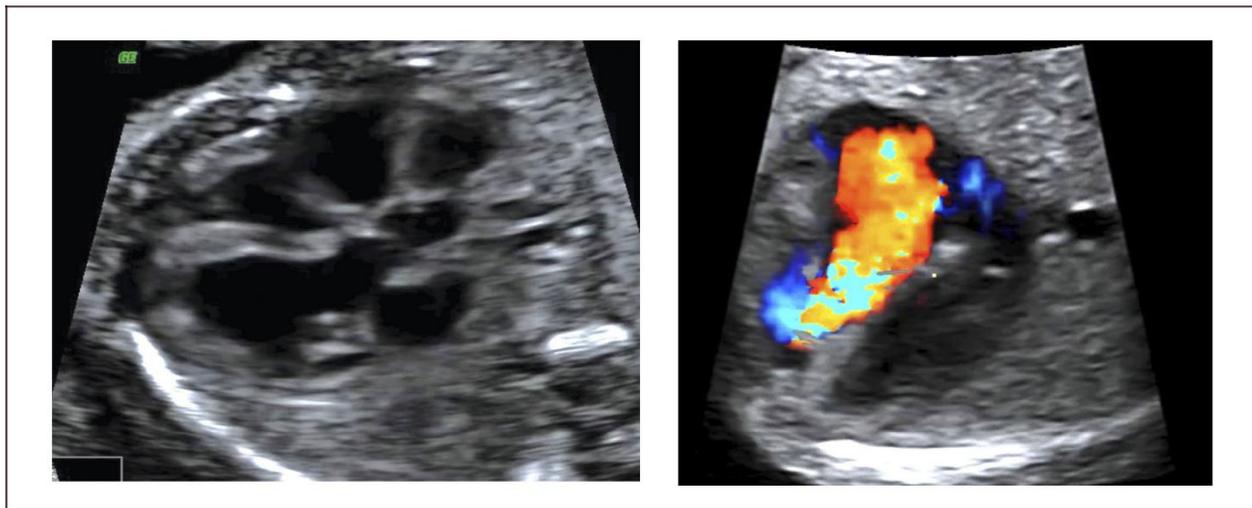
## FIGURA 17. INSUFICIENCIA VALVULAR

A) Mitral, B) Tricúspidea.



**Enfermedad de Ebstein e insuficiencias valvulares.** Las insuficiencias valvulares congénitas son muy infrecuentes en el neonato y excepcionalmente diagnosticadas in útero. Las insuficiencias de las válvulas aurículo-ventriculares son más frecuentemente identificadas in útero. Estas pueden ser secundarias a una dilatación del anillo valvular, como ocurre en casos de hidrops fetal, o a una estenosis pulmonar o aórtica (Figura 17 a y b). También ocurren como consecuencia de un defecto primario del aparato valvular, como en los casos de canal atrio-ventricular o en la enfermedad de Ebstein.

## .FIGURA 18. ENFERMEDAD DE EBSTEIN



A) Modo B, B) Doppler color

La enfermedad de Ebstein se caracteriza por una inserción anómala de las valvas septal y posterior del anillo de la tricúspide en el ventrículo derecho, con un desplazamiento apical de las mismas que condiciona un grado variable de displasia valvular y una atrialización de ventrículo derecho. La severidad de la enfermedad depende del grado de desplazamiento de la válvula que puede ser mínimo hasta severo. Este desplazamiento del velo produce grados variables de insuficiencia, la que puede provocar una alteración hemodinámica mínima, hasta una gran dilatación de la aurícula derecha con insuficiencia cardíaca.

El diagnóstico se realiza, en los casos severos, por una gran asimetría de las cavidades cardíacas producida por una dilatación de la aurícula derecha y el desplazamiento apical del velo valvular tricuspídeo que provoca atrialización de un segmento variable del ventrículo derecho (Figura 18a). La evaluación con Doppler color revela una insuficiencia aurículo-ventricular masiva (Figura 18b).

El pronóstico de la enfermedad de Ebstein depende del grado de severidad de la lesión, pudiendo requerir sólo terapia médica en los casos más leves, siendo, en los casos severos, irremediablemente letal (36). La anomalía de Ebstein es una de las pocas CC que puede causar una disfunción cardíaca in útero, con cardiomegalia severa, hidrops fetal y taquiarritmias, por lo que deben realizarse controles periódicos cada 2-4 semanas para monitorizar la evolución debiendo prestar especial atención al tamaño de la aurícula derecha y la severidad de la insuficiencia tricuspídea, así como el grado de cortocircuito a través del forámen oval.

### **Alteración de los tractos de salida: Defectos conotruncales**

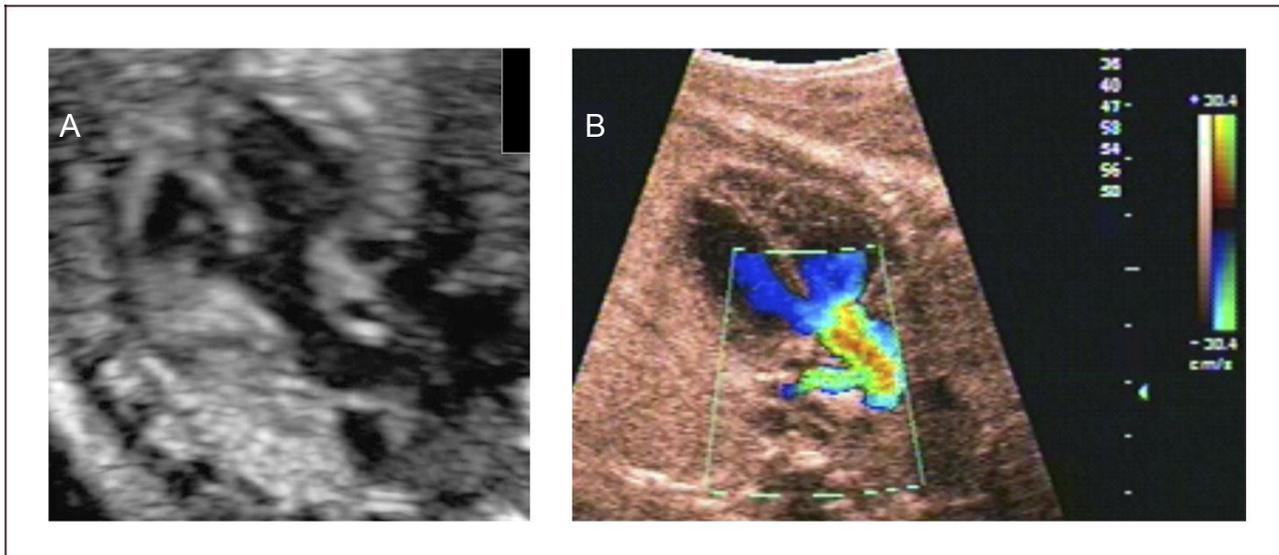
Es un grupo heterogéneo de malformaciones que comprometen la región conotruncal y parte de los ventrículos. Corresponden al 20 a 30% de las cardiopatías congénitas. En general son bien toleradas in útero, pero en la vida extrauterina corresponden a la principal causa de cianosis de origen cardíaco. El diagnóstico prenatal de este grupo de malformaciones generalmente presenta una

imagen de cuatro cámaras normal y requiere un examen detallado de los tractos de salida, idealmente utilizando Doppler color. Tienen también una alta asociación con la microdelección del 22q 11, de hasta 50%.

**Tetralogía de Fallot.** Es la CC conotruncal más frecuente y la primera causa de cianosis durante la infancia por CC. Posnatalmente representa 8-12% del total de las CC. Tiene una prevalencia de 1 de cada 1000-2000 recién nacidos vivos, sin embargo, la tasa de detección prenatal es baja, representando únicamente el 3-7% de las CC diagnosticadas prenatalmente. Los defectos presentes en la Tetralogía de Fallot son: comunicación interventricular, estenosis pulmonar infundibular, aorta que cabalga sobre el septum interventricular e hipertrofia del ventrículo derecho. La Tetralogía de Fallot puede estar asociada a otras malformaciones cardíacas. El seguimiento de los casos con Tetralogía de Fallot diagnosticados in útero ha permitido comprobar que la hipertrofia del ventrículo derecho está siempre ausente en el período fetal y que se desarrolla después del nacimiento.

Frecuentemente el corte de 4 cámaras se observa normal, tal vez con discreta desviación del eje cardíaco a la izquierda, el diagnóstico ecocardiográfico de la Tetralogía de Fallot se realiza identificando en el corte de 5 cámaras un defecto interventricular, generalmente perimembranosos, y de la arteria aorta que cabalga sobre el septum interventricular (Figura 19a). La velocimetría Doppler color es de gran utilidad en el diagnóstico del defecto del septum interventricular y en la evaluación del flujo por la arteria pulmonar, de gran importancia en la evaluación de la severidad y pronóstico de la Tetralogía de Fallot (Figura 19b). Es importante visualizar los tractos de salida de las grandes arterias y observar que estén bien relacionados y cruzados, lo que ayuda a realizar el diagnóstico diferencial con otras CC. En el corte de tres vasos tráquea se suele dar el diagnóstico diferencial de la tetralogía de Fallot con estenosis, atresia o ausencia de la válvula pulmonar. El grado de estenosis pulmonar puede ser evolutivo durante la gestación, incluso hasta el grado de atresia.

FIGURA 19. TETRALOGÍA DE FALLOT



A) Modo B, B) Doppler color.

De las tetralogías de Fallot diagnosticadas de manera prenatal el 30-40% de los casos se asocia con alteraciones cromosómicas, y la relación 22q11p- es más prevalente en los casos severos.

En términos generales tiene buen pronóstico, y requiere una cirugía reparadora con muy buenos resultados con sobrevividas superiores al 90% a los 20 años (38). En los casos complejos asociados a atresia de la válvula pulmonar el pronóstico es reservado.

**Tronco arterioso:** Tiene una prevalencia de 1 a 2 en 10000 recién nacidos vivos y corresponde a cerca del 10% de las anomalías conotruncuales. Se asocia en cerca de un 20% con aneuploidía. Se clasifica en cuatro tipos de acuerdo al modo de emergencia de las arterias pulmonares, existiendo la clasificación de Collet y Edwards y la clasificación de Van Praagh.

En el diagnóstico prenatal observamos una arteria única o tracto de salida único de gran tamaño que sale del corazón y de la cual se origina las arterias pulmonar y

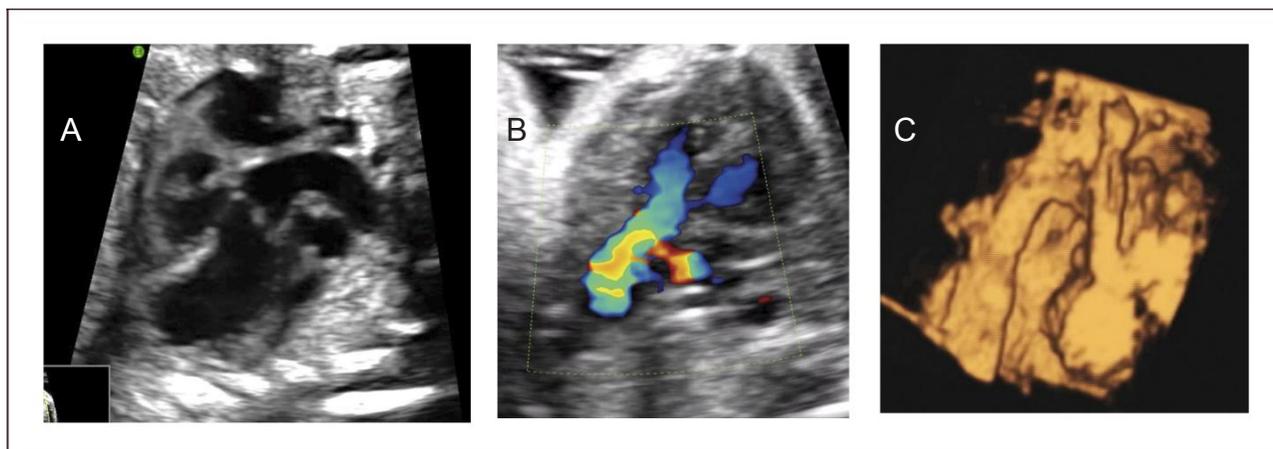
aorta. Este tronco es de mayor diámetro que la aorta normal y cabalga sobre el septum interventricular (Figura 20a). La velocimetría Doppler color y ecografía 3D nos permite una identificación precisa de la división del tronco común (Figura 20b y c). La válvula truncal generalmente es displásica. Al corte de tres vasos tráquea se observan únicamente dos vasos (el tronco común y la VCS). El diagnóstico diferencial se realiza con Tetralogía de Fallot y atresia pulmonar.

Tiene una elevada asociación a anomalías cromosómicas y estructurales, así como a otras anomalías cardíacas. El riesgo de hidrops ocurre sólo en caso de insuficiencia severa de la válvula truncal.

No hay compromiso hemodinámico durante la vida fetal. Desde el punto de vista hemodinámico no es una cardiopatía ductus dependiente, pero sin embargo, el recién nacido cae en insuficiencia cardíaca en las primeras semanas de vida. Por lo tanto, requiere corrección quirúrgica en el recién nacido. Si el tronco arterioso es aislado, el pronóstico posquirúrgico es bueno, con supervivencia a largo plazo alrededor del 80%, la tasa de re-intervenciones es alta, principalmente por disfunción de la conexión entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar.

**Transposición de los grandes vasos (TGV):** La transposición de los grandes vasos tiene una incidencia de 2 por 10000 recién nacidos vivos y en el 50% de los casos presenta otras anomalías cardíacas asociadas siendo las comunicaciones interventriculares las más frecuentes. La TGV es una de las CC que más frecuentemente pasa desapercibida en la vida prenatal, con una tasa diagnóstica que no supera el 20%. Se clasifica en transposición completa y corregida. La forma completa se caracteriza por una concordancia atrio-ventricular con una discordancia ventrículo-arterial. De esta forma la arteria aorta sale desde el ventrículo derecho y la arteria pulmonar desde el ventrículo izquierdo. De acuerdo a Becker y Anderson tres son las variantes: TGV con septum interventricular indemne (con o sin estenosis pulmonar); TGV con comunicación interventricular; TGV con comunicación interventricular y estenosis pulmonar.

FIGURA 20. TRONCO ARTERIOSO



A) Modo B, B) Doppler color, C) Reconstrucción 3D.

La transposición corregida de los grandes vasos involucra una discordancia atrio-ventricular y ventrículo-arterial. La aurícula derecha está conectada al ventrículo izquierdo y éste conectado a la arteria pulmonar. La aurícula izquierda conectada al ventrículo derecho y éste a la arteria aorta.

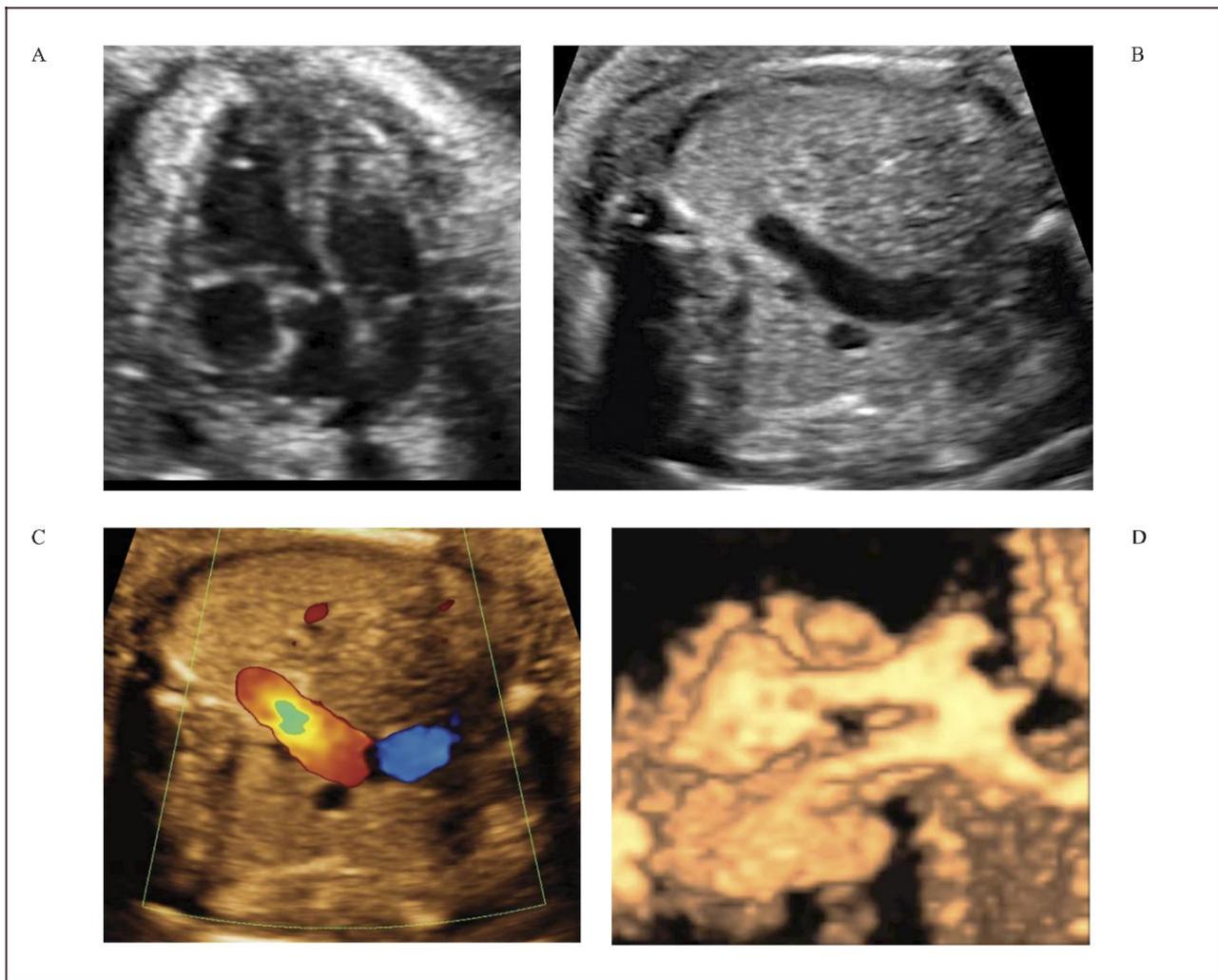
El examen ecocardiográfico de ambas formas de TGV demuestra a los dos grandes vasos saliendo en forma paralela de la base del corazón, y aorta desde el ventrículo derecho y arteria pulmonar desde el ventrículo izquierdo (Figura 21a). En el plano de los tres vasos observamos sólo aorta en una gran extensión y vena cava superior, ya que la arteria pulmonar está más posterior y baja (Figura 21b). El ultrasonido 3D Doppler color, nos permite una orientación volumétrica de la alteración de los vasos de salida (Figura 21c). La identificación de la concordancia atrio-ventricular debe ser realizada por los reparos anatómicos de los ventrículos (banda moderadora, inserción de los velos valvulares, etc.)

In útero ambos tipos de TGV no presentan alteraciones hemodinámicas a menos que presenten otra anomalía cardíaca mayor asociada. Los recién nacidos con TGV completa dependen de la persistencia de la circulación fetal ya sea por el ductus arterioso o por el foramen oval para su supervivencia. En los casos de TGV

corregida las alteraciones hemodinámicas no existen ya que la sangre de la aurícula derecha sale finalmente por la arteria pulmonar y la de la aurícula izquierda por la arteria aorta.

Desde el punto de vista hemodinámico no presenta alteraciones en la vida fetal, pero en el recién nacido la dependencia ductal es total. Requiere cirugía correctora con sobrevida superior al 90%.

FIGURA 21. TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS



A) Vasos paralelos modo B, B) Imagen de tres vasos anormal, D) Reconstrucción 3D con vasos paralelos.

**Doble tracto de salida del ventrículo derecho:** La incidencia de esta malformación es de 1 por 10000 recién nacidos vivos, y corresponde a un tercio de las anomalías conotruncales. La estenosis de la arteria pulmonar es la malformación más frecuentemente asociada, sin embargo es posible encontrar también estenosis de la arteria aorta. En el doble tracto de salida del ventrículo derecho las válvulas aórtica y pulmonar salen completa o mayoritariamente del ventrículo derecho y siempre está presente una comunicación inter-ventricular. La relación de los vasos puede variar y por tanto puede estar asociada a Tetralogía de Fallot, Transposición de los grandes vasos o ventrículo único.

Esta CC tiene una alta asociación a anomalías cromosómicas y estructurales, cardíacas y extra cardíacas.

En el examen ecocardiográfico destaca cuatro cámaras normal con CIV perimembranosa de salida mal alineada sobre el tabique interventricular (el grado de cabalgamiento es superior al 50%), y en la visión de tractos de salida ambos vasos salen desde el ventrículo derecho (Figura 22a). El Doppler color nos permite visualizar la relación de los grandes con el ventrículos derecho y la presencia o no de insuficiencias o estenosis (Figura 22b).

Las alteraciones hemodinámicas del doble tracto de salida del ventrículo derecho dependen de la malformación asociada. Sin embargo en el recién nacido es también dependiente de la persistencia del ductus arterioso, y Requiere corrección quirúrgica, las tasas de supervivencia superan el 80% generalmente.

### **Lesiones valvulares**

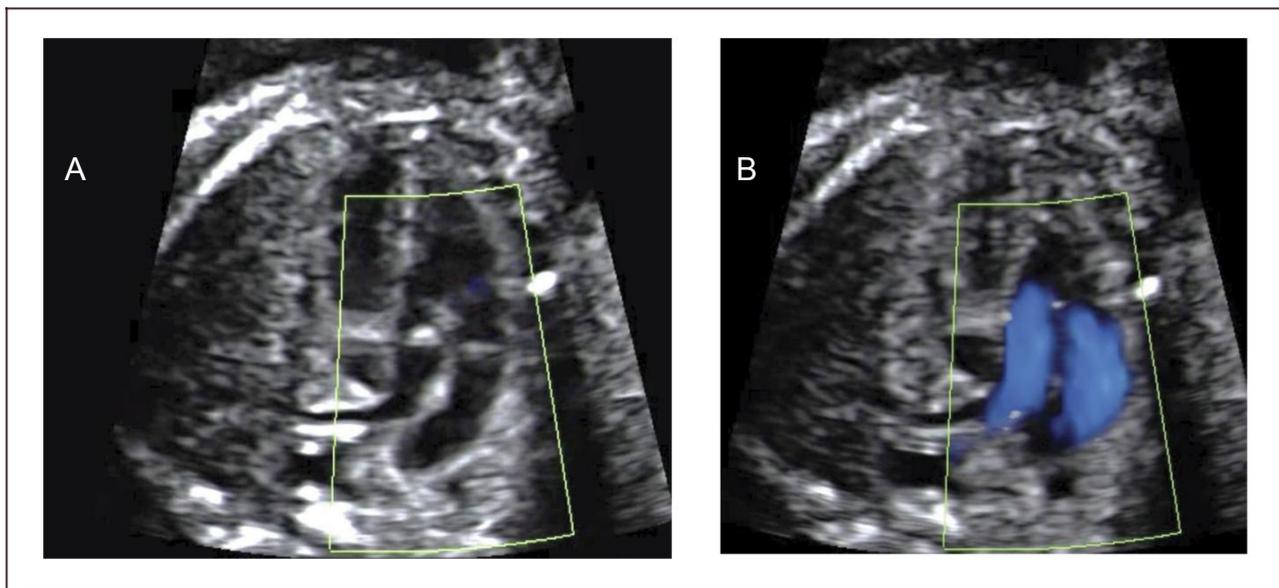
Estenosis aórtica. Esta malformación tiene una incidencia de 0.4 por 10000 recién nacidos vivos y es clasificada en: valvular (60-75%), supra valvular (8-20%) y subvalvular (29). La forma subvalvular puede ser de tipo fijo, a consecuencia de una obstrucción fibrosa o fibromuscular, o de tipo dinámico con obstrucción del tracto de

salida por engrosamiento del septum interventricular (como en el caso de hijos de madres diabéticas) (41). Se estima que hasta un 1.3% de la población puede tener válvula aórtica bicúspide.

Dependiendo del grado de severidad de la obstrucción valvular, la alteración hemodinámica asociada provoca una dilatación del ventrículo izquierdo y, en los casos más severos, la sobrecarga del ventrículo puede provocar una isquemia sub endocárdica y deteriorar la función cardíaca y ser responsable de la fibroelastosis sub endocárdica, característica de esta lesión. Existe una gran asociación de esta enfermedad con retardo de crecimiento intrauterino debido, probablemente, a las alteraciones hemodinámicas descritas.

En el examen ecocardiográfico podemos observar un ventrículo izquierdo dilatado, de paredes gruesas, endocardio ecorrefringente, arteria aorta disminuida de diámetro con velocidades aumentadas y flujo turbulento, asociado a insuficiencia mitral y flujo reverso por el foramen ovale (Figura 23 a, b, c).

FIGURA 22. DOBLE SALIDA DE VENTRÍCULO DERECHO

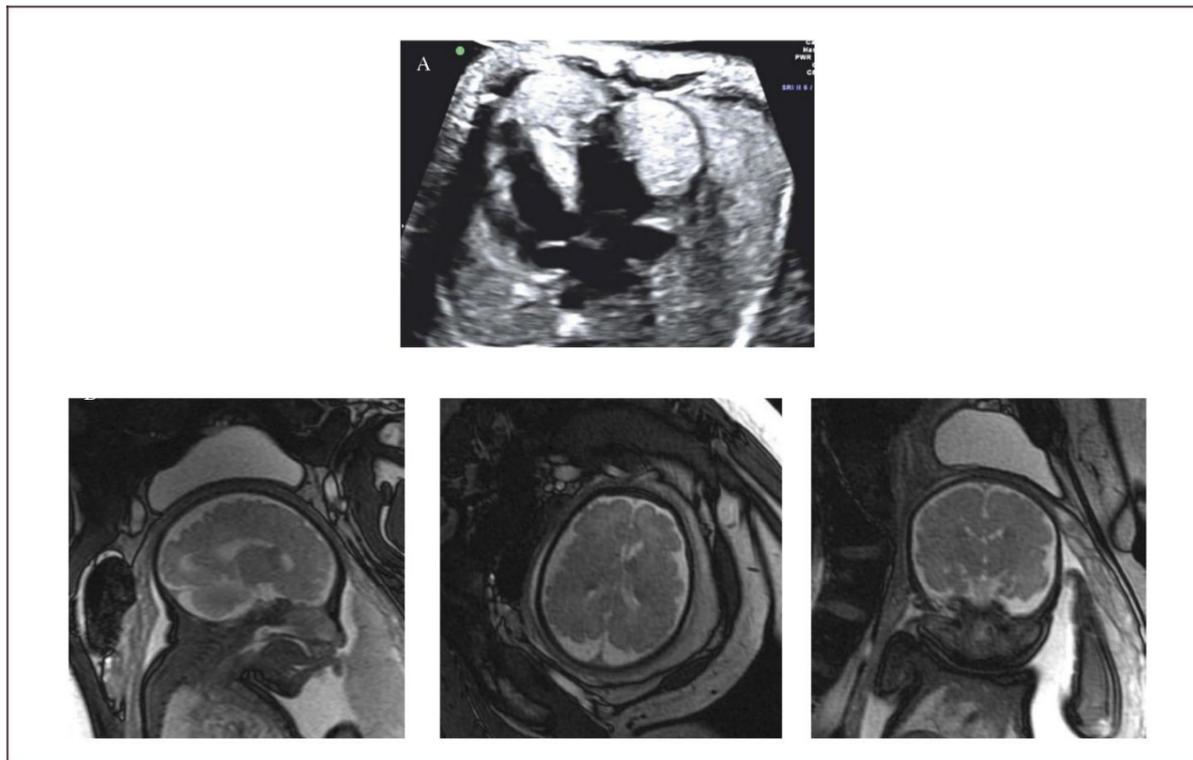


A) Modo B, B) Doppler color,

FIGURA 23. ESTENOSIS AÓRTICA



FIGURA 27. TUMORES CARDÍACOS



A) Rabdomioma. B) Esclerosis Tuberosa en paciente con rabdomioma

## VII.- HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN. -

Fue posible correlacionar la efectividad del Ecocardiograma en el Diagnóstico Prenatal de las principales cardiopatías congénitas a través del corte de 4 cámaras, tractos de salida y 3 vasos-tráquea con los resultados perinatales de las pacientes ingresadas en el Servicio de Aro del Hospital Bertha Calderón Roque en período comprendido Noviembre 2017- Diciembre 2018.

## VIII.- MATERIAL Y MÉTODOS

De acuerdo al Diseño Metodológico el tipo de estudio es Observacional, Descriptivo. De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2006, el tipo de estudio es Correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es Prospectivo y según el período y secuencia del estudio es transversal (Canales, Alvarado y Pineda, 1996). Con el propósito de contribuir al estudio del diagnóstico prenatal de las cardiopatías mediante el análisis de diferentes indicadores.

### **AREA DE ESTUDIO:**

Servicio de Aro, del Hospital de la Mujer "Bertha Calderón Roque".

### **UNIVERSO Y MUESTRA:**

La muestra está determinada por las pacientes que acudan al servicio de ARO del Hospital Bertha Calderón Roque con sospecha diagnóstica de cardiopatía fetal y que sean susceptibles de completar diagnóstico posnatal por el cardiólogo pediatra responsable de la confirmación de los casos.

La edad gestacional se refiere a la edad de un embrión, desde el primer día de la última menstruación.

Se consideraron factores de riesgo, aquellos que incrementan la posibilidad de tener un hijo afectado por una malformación cardiovascular congénita; estos pueden ser de origen materno, familiar y fetal. Para su definición empleamos los criterios establecidos por la Sociedad Internacional de Ultrasonografía en Obstetricia y Ginecología (ISUOG).

### **Maternos:**

- Familiar de primer grado afecto de cardiopatía.
- Enfermedades metabólicas: Diabetes, Fenilcetonuria.

- Infecciones maternas: Parvovirus B 19, Rubéola, Cosxackie
- Exposición a teratógenos cardiacos: retinoides, fenitoína, carbamazepina, litio, ácido valproico.
- Ingesta materna de corticoides y antiinflamatorios no esteroideos
- Presencia de anticuerpos maternos: Anti-Ro (SSA) y anti-La (SSB)

#### **Fetales:**

- Sospecha de cardiopatía -4 cámaras y/o tractos de salida anormales
- Cariotipo fetal anómalo.
- Anomalía mayor extracardíacas.
- Translucencia nucal (TN) anómala (> p95 para la edad gestacional)
- Frecuencia y/o ritmo cardíaco anómalo.
- Hidrops no inmune.

#### **Familiares**

- Esclerosis tuberosa.
- Síndromes: Noonan, Turner, Marfán.
- Miocardiopatía hipertrófica familiar.

Fue establecida una correlación entre factores de riesgo y el diagnóstico de esta entidad, haciendo énfasis en los signos de sospecha, teniendo en cuenta que la identificación de los mismos se considera el principal factor de riesgo.

Empleamos para realizar el estudio ecocardiográfico los cortes transversales, longitudinales y angulados, evaluando en cada una de las vistas la normalidad de las estructuras, teniendo en cuenta los elementos que señalamos a continuación, considerados a partir de lo reportado en la literatura internacional.

Las vistas transversales se obtuvieron realizando un barrido ultrasonográfico desde el abdomen hasta el tórax:

#### 1- Transversal del abdomen a nivel del estómago:

- El estómago se encuentra ubicado en el centro de la mitad izquierda del abdomen.
- La arteria aorta (Ao) descendente está situada anterior y a la izquierda de la columna.
- La vena cava inferior (VCI) se sitúa anterior a la Ao y ligeramente a la derecha de la línea media.
- La VCI y Ao son de tamaño similares, con la diferencia de que la Ao es más pulsátil.

#### 2- Vista de cuatro cámaras:

Observamos la columna identificando al menos un arco costal completo de aspecto hiperecogénico (estructura ósea). Normalmente la punta del corazón se dirige anterior y a la izquierda, con el tabique interventricular formando un ángulo aproximado de 45° en relación con la línea media del tórax. El corazón debe ocupar aproximadamente un tercio del área transversal del tórax fetal.

Anterior al corte transversal de la columna muy adyacente a ella constatamos la Ao descendente con morfología circular. Una vez identificada esta estructura, ubicamos la posición de la AI, al ser la cámara más próxima lo cual confirmamos con la presencia de la válvula del foramen oval con movilidad característica hacia el interior de la AI y la visualización de la entrada de las venas pulmonares.

Identificamos el VD por sus características morfológicas típicas: la banda moderadora (estructura de localización apical, transversa, hiperecogénica) y la presencia de la válvula aurículo ventricular derecha (tricúspide) de implantación más apical que la izquierda (mitral). Una vez identificados la AI y el VD, se deduce que

las otras estructuras cavitarias observadas en la misma proyección son la AD y el ventrículo izquierdo VI.

### 3- Cinco cámaras:

- La Ao sale del centro del corazón y entre las dos válvulas aurículoventriculares.
- Existencia de continuidad mitro-aórtica (posterior) y aórtico-septal (anterior).
- El tabique muscular y perimembranoso aparecen intactos.

### 4- Tres vasos:

- Los tres vasos se observan saliendo de izquierda a derecha: AP, Ao, y VCSD.
- La AP, Ao, y la VCSD, se encuentran ubicadas en orden descendente de tamaño, ello constituye un reflejo de la cantidad de sangre que pasa a través de las mismos (recordemos que en el feto el mayor flujo de sangre circula siguiendo el lado derecho del corazón):
- la AP es más grande que la Ao y esta a su vez es mayor que la vena cava superior.
- Cada salida se ubica algo posterior a la otra: la AP se encuentra anterior a la Ao y esta a su vez anterior a la vena cava superior.
- La salida de la AP cierra el camino anterior del tórax.
- La AP cruza sobre el origen de la Ao.
- El tronco de la AP y su continuación ductal se dirige posterior y recto.

- La conexión del *ductus* arterioso con la aorta descendente se efectúa justo a la izquierda y al frente de la columna.
- La Ao descendente se ubica normalmente en el mediastino posterior, ocupando una posición anterior y a la izquierda de la columna.

El diagnóstico se confirmará mediante la ultrasonografía postnatal.

Para conocer la eficacia del estudio eco cardiográfico, en el diagnóstico de la cardiopatía se determinara la sensibilidad según el método de Gran.

Para ello es necesario conocer los verdaderos positivos (a), los falsos positivos (b), los falsos negativos (c), y los verdaderos negativos (d).

Se entiende por:

Verdadero Positivo (a): Sujetos con el defecto para los cuales la prueba arroja resultados positivos.

Falso Negativo (c): Sujetos con el defecto para los cuales la prueba es negativa.

La Sensibilidad mide la capacidad de una prueba para diagnosticar como afectado al que realmente lo es y está dada por la siguiente fórmula:

$$S = \frac{a}{a + c} \text{ por } 100$$

La prueba será más sensible en la medida en que tenga menos falsos negativos, es decir cuando permita escapar el menor número de enfermos.

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (MOVI)**

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo específico 1: Describir las características sociodemográficas y antecedentes clínicos de las pacientes que se les realizó diagnóstico prenatal de cardiopatía congénita	Características sociodemográficas	Edad	Tiempo medido en años desde su nacimiento hasta el momento del estudio	Ficha de recolección (expedientes)	Cuantitativa continua	a. 14-19 años b. 20-34 años c. 35 a más
		Edad Gestacional	La edad gestacional se refiere a la edad de un embrión, desde el primer día de la última menstruación		Cuantitativa continua(discreta)	a.- <13.6 SG b.- 14-27 SG c.- >28SG
		Gestas	Números de Embarazos que ha tenido hasta el momento del estudio		Cualitativa	a. Primigestas b. Multigestas
		Procedencia	Zona geográfica donde habita		Cualitativa	a. Urbano b. Rural
		Patología Obstétrica	SHG: (Hipertensión Arterial Crónica, Hipertensión Arterial Crónica con Preeclampsia Agregada, Preeclampsia, Preeclampsia Grave, Preeclampsia Grave con datos de Severidad)  Diabetes Gestacional Diabetes Pregestacional: I ó II.  Obesidad		Cualitativa	SHG: (HTA, HTA con Preeclampsia agregada, Preeclampsia Grave, Preeclampsia Grave con datos de severidad) Diabetes Gestacional/ Diabetes Pregestacional. Obesidad

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo específico 2: Identificar las vistas ecocardiográficas fundamentales en el diagnóstico de sospecha y certeza en esta unidad	Vistas Ecocardiográficas	Corte de 4 cámaras	Imagen que permite observar el situs cardíacoárea que ocupa el corazón y eje del mismo. El ritmo y la frecuencia cardíaca también deben ser confirmados.	Ficha de recolección (expedientes)	Cualitativa	a. Normal b. Anormal
		Tractos de Salida	Determina la normalidad de ambos vasos al observar: Tamaño similar, Adecuada Conexión Ventrículo-Arterial, Cruce Posterior a la salida de su ventrículo correspondiente y adecuada apertura valvular arterial		Cualitativa de Categoría	a.-Concordante b.- Discordante c.- Perforado d.- Imperforado e.- Cabalgante f.- Conexión AV ausente g.- Doble Entrada Ventricular. h) Salida Ventricular única
		Corte de 3 Vasos Tráquea	Se mostrará la Arteria pulmonar a izquierda de la región ístmica de la Arteria Aorta y la Vena Cava Superior a la derecha, se debe evaluar su relación entre sí, la relación con la tráquea, tamaño, alineamiento y disposición.		Cualitativa	a.- Sí b.- No c.- Normal d.- Anormal

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Dimensiones	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo específico 4: Caracterizar los Resultados Neonatales posterior al Diagnóstico Ecocardiográfico	Resultados Neonatales	Vía de finalización	Ficha de recolección (expedientes)	Cualitativa	a. Vaginal b. Abdominal
		Peso al nacer		Cuantitativa continua	a. <1000 gr b. 1000-1499 gr c. 1500- 2499 gr d. 2500-4000 gr e. >4000 gr
		Semanas de gestación		Cualitativa	a. RNT b. RNPretérmino c. Post Término
		Apgar		Cualitativa	a. Asfixia Severa b. Asfixia Moderada c. Normal
		Ingreso a sala		Cualitativa	a. Alojamiento conjunto b. Cuidados mínimos c. Cuidados Intermedios d. Cuidados intensivos
		Días de Estancia Hospitalaria		Cuantitativa continua	a. <24hrs b. 24-72hrs c. >72hrs
		Complicaciones		Cualitativa	

					a.- RCIU b.- VMC-CPAP c.-Feto Grande para Edad Gestacional d. Muerte fetal Intrauterina e. Feto con Malformación Congénita

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Dimensiones	Técnicas de Recolección de Datos	Tipo de Variable Estadística	Categoría Estadística
Objetivo Especifico 5: Correlacionar la efectividad del Ecocardiograma con Resultados Neonatales	Efectividad	Capacidad del ecocardiograma que tuvo en confirmar patología cardiaca prenatal	Ficha de Recolección de Datos (Expedientes)	Cualitativa	a.- Si b.- No

## Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información

Los datos fueron tomados del Registro diseñado al efecto en nuestro servicio (Expediente Clínico- Fuente Secundaria) del que se obtuvieron las siguientes variables: Edad gestacional, Factores de riesgo, Descripción de las Vistas Ecocardiográficas y Anomalías Asociadas. Los datos recolectados, fueron congruentes con la información recopilada de 40 expedientes clínicos, los cuales cumplieron con todos los criterios del estudio.

El instrumento metodológico de recolección de datos que fue utilizado, se describe en el anexo número 1.

## PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A partir de los datos que sean recolectados a partir de la base de expedientes del Hospital “Bertha Calderón Roque” y Hospital “Manuel de Jesús Rivera”. Se diseñó la base de datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 24 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes. De los datos recolectados a partir de la ficha, fue diseñada la base datos correspondientes, utilizando el Software estadístico SPSS, v. 20 para Windows. Una vez que fue realizado el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes. De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso que fue definido en cada uno de los objetivos específicos, fueron realizados los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia (b) las estadísticas Descriptivas según cada caso. Además, fueron realizados gráficos del tipo: (a) Barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano. (b). Pastel.

Fueron realizados, los Análisis de Contingencia pertinentes, (crosstab análisis), para todas aquellas variables no paramétricas, a las que se les aplicó la prueba de Correlación no Paramétrica de Spearman (Rho de Spearman), que se trata de una variante del coeficiente correlación de Pearson, donde se demuestra correlación lineal entre variables de categorías, determinándose la significancia entre ambos factores cuando  $p \leq 0.05$  rechazando la hipótesis planteada. (Pedroza M.E., 2013)

## ASPECTOS TÉCNICOS Y ÉTICOS

Ecógrafos y material de archivo: Los ecógrafos utilizados para las exploraciones fetales en la sala de ARO fueron en equipo General Electric. Estos aparatos están dotados de sonda abdominal convexa multifrecuencia de 3,5 y 5 MHz. La sonda incorpora en el mismo transductor ultrasonidos en tiempo real y sistema Doppler color y pulsado, permitiendo ángulos de insonación y profundidades variables. Todas las exploraciones se registraron mediante imágenes, siendo archivadas para su posterior valoración (Video Graphic Printer de Sony). Los casos de mayor interés fueron también grabados en formato digital para su posible presentación en eventos científicos.

### **Estudio ecográfico**

Todos los estudios ecográficos han sido realizados por un ecografista experto en Diagnóstico Prenatal, el Dr. Nestor Javier Pavón, Tiene un Nivel III de Capacitación en Ecografía Obstétrica y Ginecológica y entrenamiento en Ecocardiografía fetal en la Habana Cuba.

La utilización de técnicas complementarias, como la obtención de cortes ecográficos longitudinales, se ha reservado para los casos en que se estimó necesaria por su visualización incompleta en planos axiales.

Al nacimiento se confirmaron los diagnósticos mediante ecografía realizada por Dr. Cristian Ramírez en Hospital Manuel de Jesus Rivera “La Mascota”

Tal y como se ha remarcado, todos los estudios fetales han sido realizados siguiendo el principio ALARA, (As Low as Reasonably Achievable), es decir, procurando obtener la información con la mínima exposición fetal a los ultrasonidos.

En este trabajo se han seguido las recomendaciones éticas internacionales sobre Investigación Médica en humanos contemplados en la Declaración de Helsinki por la World Medical Association (WMA 2000), y la Convención de Derechos Humanos y Biomedicina (Council of Europe. Oviedo 1997). Se informó a las pacientes sobre la confidencialidad de los datos del mismo.

## RESULTADOS:

En el estudio realizado en el Hospital Bertha Calderón Roque de diagnóstico prenatal en la búsqueda de cardiopatías congénitas se encontró que el 55% de las pacientes corresponden entre la edad de 20-34 años. (Tabla 1)

En cuanto a la Procedencia, el 70% era de origen Rural, y 30% Urbana. (Tabla 1).

La Edad Gestacional para el Diagnóstico, el 60% después de las 28SG y el 40% se diagnosticaron en el Segundo Trimestre entre las 14-27 Semanas de Gestación (Tabla 2).

El 82.5 % de las pacientes en estudio tenían una multiparidad, y el 17.5 eran nulíparas (Tabla 2).

Dentro de los antecedentes personales patológicos estudiados: El 25% de las pacientes no tenían ningún antecedente patológico durante su screening de Cardiopatía Fetal, seguido de Diabetes Gestacional en el 22.5% de los casos estudiados, Obesidad 15%, Hipertensión Arterial Crónica + Obesidad, 12.5%, Preeclampsia 7.5%. Un 25% de las pacientes no tenían ningún antecedente patológico durante su screening de Cardiopatía Fetal. (Tabla 3).

La Prueba de Correlación de Spearman que fue realizada entre las variables Antecedente Personales Patológicos y Diagnóstico Postnatal, se demostró una correlación significativa con un valor de  $p=0,04$  entre Hipertensión Arterial Crónica + Obesidad y CIV, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , demostrándose una correlación significativa entre ambos factores. Esta relación es positiva, lo cual indica que tener Obesidad y sus procesos metabólicos asociados e Hipertensión Arterial Crónica si son factores de Riesgos para desarrollar CIV entre las Cardiopatías Congénitas.

El 95% del Diagnóstico Prenatal de Cardiopatía tenía Corazón de Tamaño Normal, con un Índice Cardiotorácico menor a 0.35. Una paciente para el 2.5% tenía Cardiomegalia Leve y otro 2.5% tenía Cardiomegalia severa. (Tabla 4).

El 92.5% de las pacientes tenía una ubicación cardíaca normal, solo 2.5%% tenía una ubicación espacial anómala en la caja torácica: Una con dextrocardia, Una con mesocardia, y Una que no se definió la ubicación. (Tabla 5).

El 62.5% de las pacientes, tenía corte de 4 cámaras de aspecto anormal, 37.5% corte de 4 cámaras normal (15). (Tabla 5).

La conexión AurículoVentricular Concordante se encontró en el 97.5% de los casos, Y una paciente se evidenció Doble entrada Ventricular, 2.5%. (Tabla 6).

El 72.5% de las pacientes tenía un modo de conexión AurículoVentricular perforado, y el 27.5% imperforado. En el tipo de Conexión AurículoVentricular, el 95% de las pacientes eran concordante y solo un 5%, la conexión AurículoVentricular, discordante. **(Tabla 7).**

En el modo de Conexión AurículoVentricular, 70% era perforado. 25% imperforado, 2.5% de modo de conexión AurículoVentricular Cabalgante. **(Tabla 8).**

El 62.5% de las pacientes tenían una función y una contractilidad miocárdica normal, y un 37.5% contractilidad miocárdica anormal. (Tabla 9)

El cálculo del Índice de Rendimiento Cardíaco se realizó en un 92.5%, 57.5% era normal. Y el 35% de pacientes fue anormal. (Tabla 9)

El 60% de las pacientes tenían un ritmo regular, y 40% Ritmo Irregular.

El Corte de Tres Vasos Tráquea, fue realizado en el 92.5%% de las pacientes, de estas el 90% tenía la presencia de los 3 vasos que incluye el corte, y 2.5% no estaban presente

En cuanto al corte de la Salida de los Grandes Vasos, el 70% de las pacientes se evidenció de manera normal la Salida de la Arteria Pulmonar, 70% la Salida de la Aorta fue Normal, y en el 100% de las pacientes, la Vena Cava tuvo una salida Normal. **(Tabla 12).**

Con respecto al Tamaño de Vasos normales, el 62.5% tenían tamaño de vasos normales. (Tabla 13).

En cuanto a la vía de finalización del embarazo, el 72.5% fue parto vía vaginal, y 27.5% fue vía Abdominal. (Tabla 14)

En cuanto al peso al nacer, el 22.5% fueron menores de 1000 Gramos, el 7.5% de 1000 a 1499gr. 15% de 1500 a 2499grs. Y un 55% (22 Pacientes) con peso mayor de 2500grs. (Tabla 15)

La Edad Gestacional de vía finalización de embarazo fue de 35 a 40 Semanas, en un 70% y menores de 34 Semanas en un 30%. (Tabla 15).

En cuanto a la puntuación del Apgar al Nacer, 65% con apgar Normal, y en el 27.5% fueron fetos que nacieron con asfixia severa. (Tabla 16).

En la condición clínica neonatal encontrada al momento del nacimiento, el 55% presentó disnea, cianosis y requirió Oxigenoterapia. En el 22.5% de los casos no presentaron ninguna condición clínica que ameritara algún manejo. El 20% después de haber presentado disnea, cianosis, que ameritó administración de Oxigenoterapia y no respondió adecuadamente, requirió Ventilación Mecánica Invasiva. El 2.5% amerito Ventilación Mecánica Invasiva directamente al nacer, (Tabla 17).

La Sobrevida el 70% sobrevivieron más de 72 hrs, 17.5% entre 24-72hrs y 12.5% sobrevivieron menos de 24 hrs. (Tabla 18).

Entre los principales diagnósticos prenatales encontrados: CIV para un 25%. Hipoplasia de Cavidades Izquierdas en un 12.5%. (Tabla 19).

En el diagnóstico postnatal, el que predominó entre los hallazgos fue Hipoplasia de Cavidades Izquierdas en un 17.5% y CIV en un 15%. (Tabla 20).

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

De los hallazgos relevantes del presente estudio se puede analizar lo siguiente:

El 55% de las pacientes estudiadas correspondieron entre la edad de 20-34 años, esto comparado con la Literatura Internacional se relaciona ya que refieren que hasta en un 60% las edades maternas mayormente afectadas con cardiopatías fetales se ubicaban en un rango de edad entre los 18 y 35 años. Esto considerando que es el punto de mayor fertilidad para embarazarse, por tal razón, todos los países que tienen programas de screening de cardiopatía fetal, van dirigidos con una búsqueda activa de la cardiopatía fetal en todas las pacientes que se embarazan. (Linares 2007). Cabe mencionar que en la Literatura citada en el CLINIC DE BARCELONA, dentro de su lineamiento en el año 2017, tiene 11 indicaciones para ecocardiografía avanzada, pero en ellas no se incluyen los extremos de edad, por tal razón los programas sugieren que deben ser extendidos a toda la población como un método de cribado universal para implementar el diagnóstico oportuno. (CLINIC BARCELONA, 2017).

En el estudio se encontró que el 82.5 % de las pacientes eran multíparas, este dato también se asemeja en estudios realizados en Suramérica. (Linares 2007 & Quiroz 2006). Así mismo la Edad Gestacional en la que se hizo el Diagnóstico de Cardiopatía Fetal, fue más de las 28 Semanas de Gestación en el 60% de las pacientes estudiadas, esto no se relaciona con la Literatura Internacional, quien refiere que en Cuba tiene Programa de Tamizaje de Cardiopatía Congénita, con una cobertura mayor del 90% en pacientes entre las semanas 13 y 20 de Gestación (Melnik, 2016), No obstante, en Uruguay, refiere dentro de sus estadísticas del año 2016, que de 48,000 nacimientos en ese año, 480 nacieron con Cardiopatía Congénitas, de esas 160 en condiciones graves, con una tasa de diagnóstico prenatal extremadamente baja, diagnosticados entre las semanas 20 y 28 de Gestación y en algunos casos, al nacer. (Melnik, 2016).

Las Cardiopatías Congénitas es la segunda causa de muerte neonatal, y con menor diagnóstico prenatal, a nivel de Latinoamérica, se hizo un estudio comparativo de

Tasas de mortalidad neonatal, en países que hicieron Diagnóstico Prenatal temprano y los que hicieron después de las 28 Semanas de Gestación, Ubicando comparativamente Uruguay en contexto de Las Américas, con una Tasa de Mortalidad Neonatal del 7.78% en fetos que se hizo tardíamente diagnóstico, seguido de Chile con 7.36%, E.E.U.U con una tasa de 5.8%, y las de menor tasa fueron Canadá 4.85% y Cuba con 4.8% asociado a Diagnóstico Prenatal Temprano en relación a los otros países. (Melnik, 2016).

De acuerdo a las cifras nacionales de nuestro Sistema de Salud de Nicaragua, la tasa de Mortalidad Neonatal se encuentra en 8.5 x 1000 Nacidos Vivos, la cardiopatía fetal no aparece como un registro oficial sino hasta que en el momento del nacimiento se diagnostica malformación cardíaca, es un reto hacer un diagnóstico prenatal de manera oportuna que nos permita poder incidir en reducir la mortalidad neonatal. En el año 2017 de acuerdo a cifras extraoficiales del Ministerio de Salud, se registraron 1846 malformaciones congénitas a nivel Nacional, todas de diagnóstico neonatal, un 3.4% correspondió a malformaciones cardiovasculares dentro de las que se encontraban además de eventos cardíacos, también procesos embólicos, procesos tromboticos y malformaciones a nivel del sistema vascular.

Dentro de los Antecedentes Personales Patológicos en el estudio, El 25% de las pacientes no tenían ningún antecedente patológico durante su screening de Cardiopatía Fetal. La Literatura Internacional menciona, que del 80 a 90% de las Cardiopatías Congénitas se dan en embarazos de bajo riesgo, sin ningún antecedente patológico personal, y que si se implementara un Programa de Detección Prenatal de Cardiopatías Congénitas en embarazos de alto riesgo solo se detectaría el 10 a 20% de éstas. (Melnik, 2016).

En el estudio se encontró dentro de los Antecedentes Patológicos Maternos, que tenían Diabetes Gestacional al momento del diagnóstico en un 22.5% y un 18% tenían Hipertensión, Preeclampsia y Diabetes asociada a obesidad, que en total, 44% de las pacientes, tenían asociados procesos metabólicos, que dentro de los lineamientos

ecográficos que refiere en algunas Literaturas Internacionales en las que establecen como primera causa para hacer diagnóstico temprano de cardiopatía fetal entre las 18-24 Semanas, así como de otros sistemas. (Minjarez, 2013).

También en la Literatura citada (Linares, 2007), dentro de los Factores de Riesgos estudiados por sus colaboradores encontraron asociada la Obesidad en un 47% y el Síndrome Hipertensivo Gestacional en un 27%.

Los Factores de Riesgos que más se han asociado a cardiopatía fetales, han sido obesidad, diabetes mellitus, antecedente familiar de un feto con malformación cardiaca, una línea genética con incremento del riesgo para cardiopatía, uso de fármacos, o radiaciones. Sin embargo, estos factores de riesgos que pueden aparecer en cualquier etapa de la fertilidad de la mujer, no tienen que estar asociados directamente a Cardiopatía Fetal Congénita. Solo tomarlo en consideración como Asesoramiento al momento de embarazarse y establecer medidas preventivas necesarias para disminuir los riesgos. (Melnik, 2016). De igual manera en la Literatura Mexicana (Ochoa T, 2007), de 112 casos de Cardiopatías Fetales diagnosticadas después de las Semana 16 de Gestación en Mujeres que tenían Factores de Riesgos como: Diabetes Gestacional, Antecedentes de cardiopatías congénitas en algún familiar (primer o segundo grado), u otros defectos congénitos (trisomías o fetos hidrópicos y la sospecha de cardiopatías al realizar el ultrasonido bidimensional de rutina), se demostró que solo el 30% de estos nacimientos tenían Factores de Riesgos. El 70% de los nacimientos en esta literatura citada, eran embarazos de bajo riesgo, pero que se incluyeron en el 100 % del tamizaje para cardiopatía fetal en esa población de estudio.

Por lo antes expuesto, siendo estudiados y muy conocidos los Factores de Riesgos para Cardiopatías Fetales y en consenso para otros estudios aunque estén o no presentes estos, deberían pesquisarse Cardiopatías Congénitas Fetales en el 100% de las pacientes.

Por ende, en el presente estudio se interesó por representar si hay o no correlación entre los Antecedentes Patológicos Personales y Cardiopatías Congénitas encontradas, y se estableció una correlación significativa con un valor de  $p=0,04$  entre Hipertensión Arterial Crónica + Obesidad y CIV, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , demostrándose una correlación significativa entre ambos factores. Esta relación es positiva, lo cual indica que tener Obesidad y sus procesos metabólicos asociados e Hipertensión Arterial Crónica si son factores de Riesgos para desarrollar CIV entre las Cardiopatías Congénitas.

Esto se relaciona con la Literatura Citada en los Antecedentes del presente Estudio, en el que se asocia Obesidad y Cardiopatía Fetal Congénita en un 30% (Minjarez, 2013) y en el 47% en otra literatura (Linares 2007)

En la evaluación cardiaca propia, como método de screening, se encontró que en el 95% de las pacientes, tenían corazón fetal normal y el 62.5% tuvieron diagnóstico anormal en el corte de cuatro cámaras que derivó asimetría auricular, asimetría ventricular, mala implantación valvular Mitral o Tricúspide, Alteración en la Cruz de Corazón, Alteración en el tabique Interventricular, Alteración en la disminución del tamaño de las paredes ventriculares, etc. Esto deriva en la necesidad de conocer los 3 cortes básicos para el diagnóstico oportuno, que son: Corte de Cuatro Cámaras, Corte de Tráctos de Salida de los Grandes Vasos y Corte de 3 vasos-Tráquea, como cortes básicos en la ecografía de II Nivel. El corte de cuatro cámaras de acuerdo a la literatura, reporta 65% de sensibilidad para diagnóstico temprano, y 80% **de hacer** diagnóstico de evento cardiaco, si se asocia con los otros cortes antes mencionado, su sensibilidad aumenta hasta un 89% del diagnóstico. Está exento de este diagnóstico, aquellas patologías que se presentan en el momento del nacimiento una vez que se cierran los shunts fisiológicos del embarazo. (García Guevara, 2010)

Como limitante en Análisis del Estudio, el 7.5% de expedientes Realizados no se contempló el Corte de Tres Vasos- Tráquea como procedimiento realizado).

En el presente estudio se realizó Corte de Tres Vasos-Tráquea y Tractos de Salida de los Grandes Vasos únicamente en el 30%, esto en relación a la Edad Gestacional en la que se hizo la evaluación, y también cabe mencionar que el equipo de evaluación prenatal, no se encuentra un cardiólogo pediatra, que incremente la sensibilidad del estudio, lo que mejoraría grandemente el diagnóstico prenatal, dentro de la evaluación pulmonar, de la Arteria Pulmonar tenían en el 70% Normal, y al nacimiento se confirmó que en el 84% se confirmó Normal, Esto incremente su sensibilidad diagnóstica por la evaluación directa ecocardiográfica de estos vasos. La Aorta se presentó en un 70% Normal, y los fenómenos de alteraciones Aorticas, no se lograron confirmar al momento del nacimiento y con sospecha prenatal porque los cinco casos de alteraciones aorticas, fallecieron los primeros minutos de vida. Alteraciones como: Coartación de la Aorta, Estenosis Severa de la Aorta y Alteraciones Patológicas de la Válvula Aortica en la salida de la misma. Con respecto a la Literatura, este proceder no se relacionó con el presente estudio ya que refiere que el corte de Tres Vasos Tráquea y Corte de Salida de vasos de Arteria Pulmonar, Vena Cava, Aorta, de acuerdo a los lineamientos ecográficos de la ISOUG y del CLINIC DE BARCELONA establece que deben realizarse en el 100% de las pacientes con pesquiasaje de cardiopatía fetal. (CLINIC BARCELONA, 2017).

Sin embargo, como limitante en el estudio, fue la sensibilidad de los cortes ecocardiográfico empleados en el proceso diagnóstico, ya que el 100% de la población no fue sujeta al tamizaje.

Dentro de los procesos diagnósticos comparando la evaluación prenatal y diagnóstico postnatal, de los 40 casos, el 94% de los diagnósticos se confirmó en el diagnóstico postnatal y se agregó algún elemento Clínico asociado a las alteraciones o cierres fisiológicos de los shunts, como la persistencia del ductus arterioso, Comunicación Interauricular de elementos diagnósticos hasta el nacimiento. Por lo que al extraerse la prueba correlacional de estas variables se puede deducir que si fue posible correlacionar la Efectividad del Ecocardiograma con los Resultados Perinatales, ya que al aplicar la prueba de asociación de Pearson, se estableció una correlación

significativa con un valor de  $p=0,03$  entre Diagnóstico Prenatal y Diagnóstico Postnatal, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , demostrándose una correlación significativa entre ambos factores. Esta relación es positiva, ya que indica que el Diagnóstico Prenatal por Ecocardiografía Fetal tuvo un margen de error menos del 5% en Diagnóstico Postnatal. En relación a la Literatura Internacional en Suramérica, Uruguay en su Programa de Tamizaje de Cardiopatías Fetales en Mujeres con Embarazo Mayor de 20 Semanas, se logró Diagnóstico Prenatal de Cardiopatías Congénitas en un 90%. (Melnik, 2016)

El proceso de Diagnostico Prenatal del estudio, se encontró que Hipoplasia de Cavidades Izquierdas, fue el diagnóstico más acertivo que se confirmó en el momento del nacimiento en el 98% de los casos. Esto se correlaciona con la Literatura Mexicana citada en (Ochoa T, 2007), en su estudio de Diagnóstico Prenatal de Cardiopatía Fetal, en el que de los 122 casos diagnosticados en la Semana 16 de Gestación, de 44 casos con sospecha prenatal de Hipoplasia de Cavidad Izquierda, se confirmó en el 90% de los mismos.

El peso, uno de los grandes éxitos en las 40 pacientes del estudio, se encontró que el 70% de las pacientes tuvieron un peso mayor a 2,500grs, que debe ser considerado un logro, ya que no coincide con lo descrito en la Literatura Chilena (Linares, 2007), en el que se estudiaron a 50 pacientes, pretendiendo relacionar los factores de riesgos maternos con las cardiopatías fetales diagnosticados después de la semana 20 de Gestación y demostró que el 30% de los fetos, pesaron mayor de 2,500grs al nacer.

Por lo que en el presente estudio se alcanzó garantizar el seguimiento oportuno de las pacientes, al haber logrado mayor edad gestacional, cuya finalización fue mayor a las 35 Semanas de Gestacion.

En el Estudio, dentro de los Resultados Perinatales, lo más relevante fue el Apgar. El 27.5% presentó Asfixia Severa. Esto al establecerle Prueba Correlacional de Spearman se estableció una correlación significativa con un valor de  $p=0,03$  entre Apgar y

Diagnóstico Prenatal/Diagnóstico Postnatal, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , demostrándose una correlación significativa entre ambos factores, lo que se traduce que se debe considerar a la Asfixia en el feto como una alteración cardíaca, metabólica y respiratoria asociada a su patología de base, estos pacientes no tienen integración de los procesos a nivel central, a nivel cardiaco, y su respuesta está limitada, y puede no ser inmediatamente sino con su evolución clínica extrauterina, por tanto el apgar demostró tener implicancia clínica de mucho peso para el diagnóstico prenatal y por ende del postnatal.

Al establecer prueba correlacional de Spearman en el estudio, entre Diagnóstico Prenatal y Apgar, Sobrevida, Peso, Edad Gestacional del Feto, demostró una correlación altamente significativa con un valor de  $p=0.01$ , entre estos factores, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo que se traduce que si es posible correlacionar el diagnóstico prenatal por ecocardiograma con los Resultados Perinatales.

## CONCLUSIONES

A partir del análisis e interpretación de los resultados obtenidos, así como su discusión, se logró llegar a las siguientes conclusiones:

1. De las pacientes estudiadas, el 55% se encontraban entre 20-34 años, 70% tenían procedencia rural, y el Diagnóstico Prenatal se estableció en el 60% de estas, más allá de las 28 Semanas de Gestación. El 82.5% del grupo de estudio eran multigestas. La obesidad y Diabetes Mellitus ocuparon el mayor porcentaje de Antecedentes Patológicos Personales en la población de estudio con un 35%.
2. En el screening de las cardiopatías congénitas, la posición espacial del corazón en el Torax Fetal y el tamaño no constituyeron un dato relevante al diagnóstico dado que el 95% de las pacientes tenían el corazón con tamaño normal, y el 92.5% se encontraban en posición levocárdica, el 62.5% se encontró un corte de cuatro cámaras anómalo. El 97.5% de las pacientes estudiadas tenían un tipo de conexión auriculoventricular normal, el 72.5% un modo de conexión auriculoventricular perforado, y un 95% de las pacientes con un tipo de conexión auriculoventricular concordante. La función cardiaca miocárdica se encontró normal en el 62.5% de las pacientes y un Índice de Rendimiento Cardíaco de un 57.5%.
3. En el 90% de las pacientes estudiadas se logró evaluar con corte de Tres vasos Tráquea, encontrando Alteraciones en la A. Pulmonar en un 30% de los casos, un 27.5% en la Arteria Aorta, y no se encontró Alteraciones Prenatales de la Vena Cava, el 62.5% de las pacientes evaluadas tenían tamaño de los Vasos Normales.
4. Las pacientes tuvieron finalización del embarazo vía vaginal en el 72.5%, de estos el 70% se llevó a cabo más allá de las 35 Semanas de Gestación, con un peso al nacer mayor de 2,500grs en el 55% de estas. El 65% de los Recién Nacidos tuvieron un apgar al nacer normal, y solamente un 12% de pacientes requirieron proceso de Ventilación mecánica invasiva, el resto fueron tratados con Oxigenoterapia, CPAP y Medidas Paliativas y de Confort.

5. Fue posible correlacionar la Efectividad del Ecocardiograma con los Resultados Perinatales, ya que al aplica la prueba de asociación de Spearman, se estableció una correlación significativa con un valor de  $p=0,03$  entre Diagnóstico Prenatal y Diagnóstico Postnatal, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , demostrándose una correlación significativa entre ambos factores. Esta relación es positiva, ya que indica que el Diagnóstico Prenatal por Ecocardiografía Fetal tuvo un margen de error menos del 5% en Diagnóstico Postnatal.

Al establecer prueba correlacional de Spearman, en el estudio, entre Diagnóstico Prenatal y Apgar, Sobrevida, Peso, Edad Gestacional del Feto, demostró una correlación altamente significativa con un valor de  $p=0.01$ , entre estos factores, siendo menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , lo que se traduce que si es posible correlacionar el diagnóstico prenatal por ecocardiograma con los Resultados Perinatales.

## RECOMENDACIONES

1. Fortalecimiento y Asistencia Continua en la etapa preconcepcional como punto de partida en la asistencia prenatal con los programas de Medicina Materno Fetal para garantizar control de factores de Riesgos, Tratamiento y mejoría de condiciones de salud que incrementen el riesgo de aquellas cardiopatías congénitas que pueden ser prevenibles.
2. Incluir dentro de los programas de salud materna e Infantil, un programa de cribado universal de diagnóstico de cardiopatías fetales que permita la detección temprana, manejo oportuno y tratamiento multidisciplinario adecuado al momento del nacimiento.
3. Fortalecer el entrenamiento y garantizar un proceso de screening básico a todos los médicos especialistas responsables de la ecocardiografía fetal, Ginecoobstetras, Radiólogos, Pediatras-Neonatólogos, y todos aquellos recursos encaminados al proceso de diagnóstico, con el fin de elevar la sensibilidad diagnóstica de este método.
4. Fortalecer los programas docentes de la especialidad de Ginecología y Obstetricia, los conocimientos básicos de la ecocardiografía fetal, para el entrenamiento clínico y ecográfico de los médicos en formación, e incrementar el proceso de tamizaje a nivel primario.

Anexos:

**Ficha de recolección de Información: ESTUDIO DE CARDIOPATIAS FETALES**

Edad: \_\_\_\_\_ Procedencia: \_\_\_\_\_ Edad Gestacional \_\_\_\_\_ Gestas \_\_\_\_\_  
APP \_\_\_\_\_ APF \_\_\_\_\_

**CORTE AXIAL DE ABDOMEN**

Situs solitus visceros atrial \_\_\_ Situs Inversus \_\_\_ Situs ambiguo: No \_\_\_ Si \_\_\_ Isomerismo  
derecho \_\_\_ isomerismo izquierdo \_\_\_

**Corazón:**

TAMAÑO (Índice Cardiotorácico)	POSICIÓN
<0.35 (Normal)	Levocardia:
0.35-0.50 (Cardiomegalia Leve)	Dextrocardia:
0.51-0.65 (Cardiomegalia Moderada)	Mesocardia:
>0.65 (Cardiomegalia Moderada)	Levo Desplazamiento:
	Dextro Desplazamiento:
	Meso Desplazamiento:
	Ectopia Cordis:

**ESTRUCTURA CORTE DE 4 CÁMARAS** Normal \_\_\_\_\_ Anormal \_\_\_\_\_

2 Aurículas simétricas si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ 2 Ventrículos simétricos sí \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_

Dominancia de cavidades: Derechas \_\_\_\_\_ izquierdas \_\_\_\_\_

Foramen Oval 2- 6 mm Normal\_ <2 mm Foramen oval restrictivo \_\_\_ >6 mm Probable  
CIA Tipo Ostium secundum\_

Válvula mitral Implantación correcta si \_\_\_ no \_\_\_ Funcionalidad adecuada si \_\_\_\_\_  
no \_\_\_\_\_

Válvula Tricúspide Implantación correcta si \_\_\_\_\_ no \_\_\_ Funcionalidad adecuada  
si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Tabique interventricular Integro sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Defecto \_\_\_\_\_ mm

CIV Outlet / Tracto de salida de Ventrículo derecho / Infundibular \_\_\_\_\_

CIV Peri membranosa \_\_\_\_\_

CIV Inlet / Tracto de entrada de ventrículo derecho \_\_\_\_\_

CIV Muscular \_\_\_\_\_

Tracto de salida de Ventrículo derecho. Normal \_\_\_ Anormal \_\_\_ No valorable \_\_\_\_\_

Tracto de salida de Ventrículo derecho. Normal \_\_\_ Anormal \_\_\_ No valorable \_\_\_\_\_

### TIPO DE CONEXIÓN AURICULO VENTRICULAR

Concordante \_\_\_\_\_ Discordante \_\_\_\_\_

Ambigua \_\_\_\_\_ Conexión AV ausente \_\_\_\_\_ Doble entrada  
ventricular \_\_\_\_\_

### MODO DE CONEXIÓN AURICULO VENTRICULAR

Perforado \_\_\_\_\_ Imperforado \_\_\_\_\_ Válvula Auriculo ventricular común \_\_\_\_\_

Cabalgante \_\_\_\_\_

### TIPO DE CONEXIÓN AURICULO VENTRICULAR

Concordante \_\_\_\_\_ Discordante \_\_\_\_\_ Salida ventricular única \_\_\_\_\_

Doble salida ventricular \_\_\_\_\_ Derecha \_\_\_\_\_ izquierda \_\_\_\_\_

### MODO DE CONEXIÓN VENTRICULO ARTERIAL

Perforado \_\_\_\_\_ Imperforado \_\_\_\_\_ Cabalgante \_\_\_\_\_

### FUNCION

Contractilidad miocárdica Normal \_\_\_\_\_ anormal \_\_\_\_\_

Índice de rendimiento cardiaco Normal \_\_\_\_\_ anormal \_\_\_\_\_

Ritmo: Regular \_\_\_ Irregular si \_\_\_ No \_\_\_ : Bradiarritmia \_\_\_ Taquarritmia \_\_\_\_\_

Extrasístoles: Presentes \_\_\_\_\_ Ausentes \_\_\_\_\_

### CORTEDE TRES VASOS TRÁQUEA

	<u>SI</u>	<u>NO</u>
Número de Vasos (3)		
Pulmonar Normal:		
Aorta Normal:		
Vena Cava Normal:		
Tamaño de Vasos Normales:		

Anormal: A. Pulmonar: \_\_\_\_\_. Aorta: \_\_\_\_\_. Vena Cava: \_\_\_\_\_

POSICIÓN	SI	NO
Arteria Pulmonar Izquierda		
Aorta en Medio		
Vena Cava Derecha		
Disposición Normal:		

Anormal: A. pulmonar: \_\_\_\_ Aorta: \_\_\_\_\_ Vena Cava: \_\_\_\_\_

### CORTES SAGITALES

	Normal	Anormal
Vista Bi Cava		
Vestíbulo Venoso Subdiafragmático		
Arco Aórtico		
Arco Ductal		
Eje Corto de Grandes Vasos		
Eje Corto de Ventrículos		

**RESULTADO:** Parto \_\_\_\_ Cesárea \_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Edad gestacional \_\_\_\_

Apgar \_\_\_\_

Condicion clínica neonatal: Disnea \_\_\_\_ cianosis \_\_\_\_ Oxígeno \_\_\_\_ Ventilación

Invasiva \_\_\_\_ Sobrevida \_\_\_\_

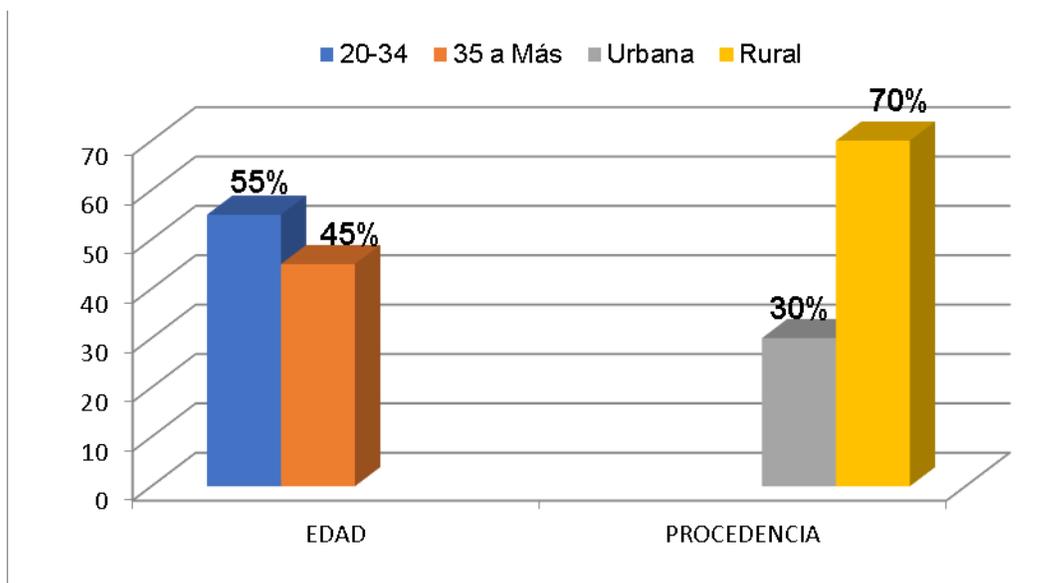
### DIAGNÓSTICO NEONATAL ECOCARDIOGRÁFICO:

CUADRO No. 1  
Características Demográficas

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	Frecuencia (n=40)	%	TOTAL
<b>Edad</b>			
➤ 20-34	22	55	55
➤ 35 a más	18	45	45
<b>Procedencia</b>			
➤ Urbana	12	30	30
➤ Rural	28	70	70

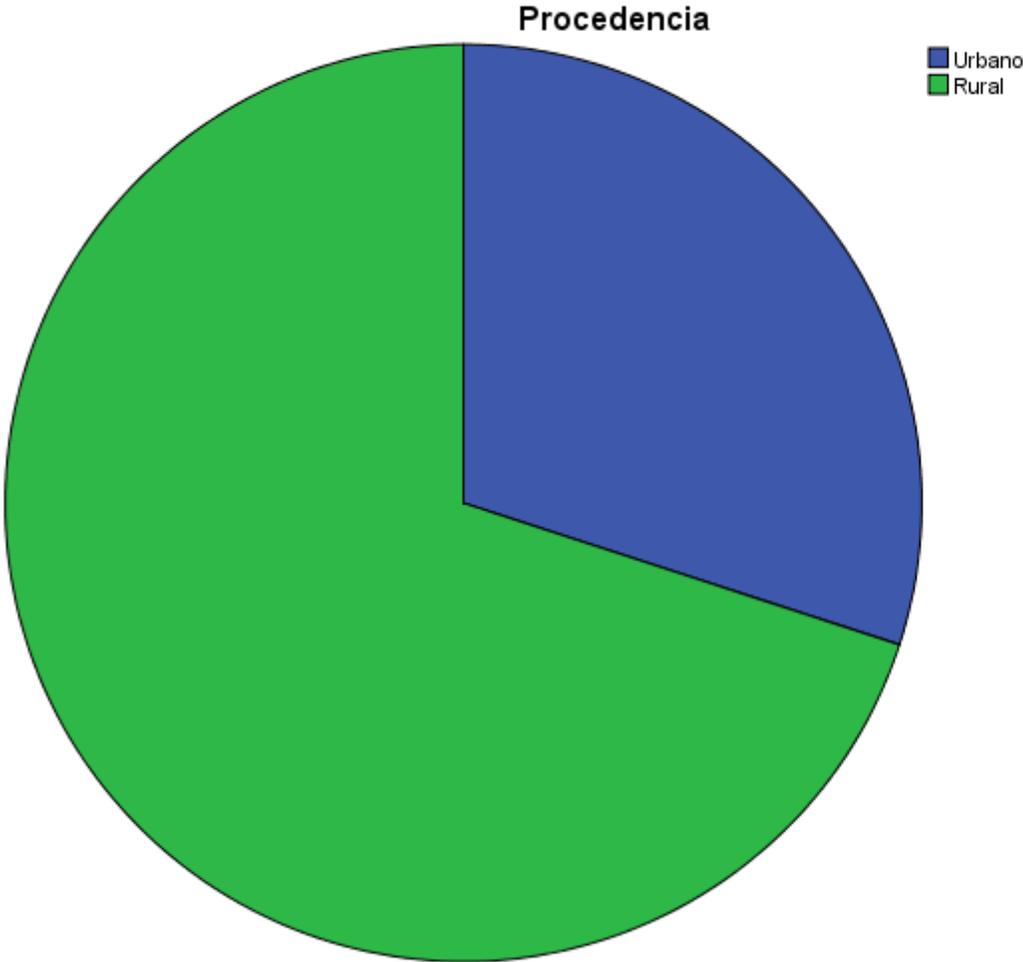
Fuente: Ficha de recolección de datos

GRAFICO No. 1



Fuente: Cuadro No. 1

GRÁFICO No. 2



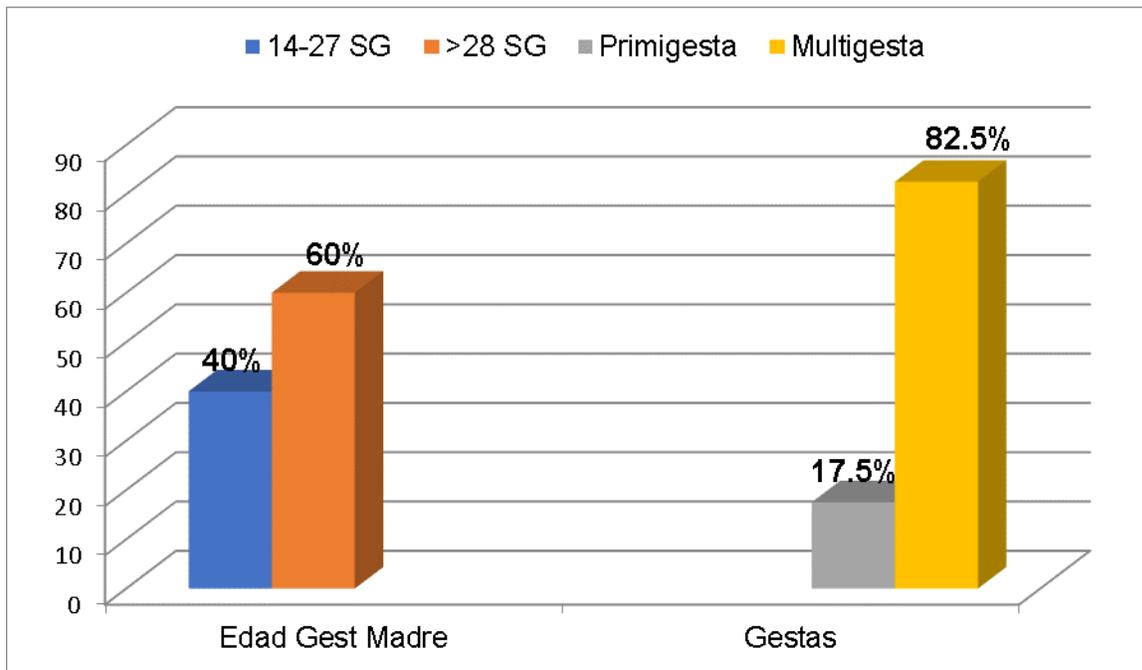
Fuente: Cuadro No.1

CUADRO No. 2

	Frecuencia (n=40)	%	TOTAL
<b>Edad gestacional madre</b>			
➤ 14-27 Sem Gest	16	40	40
➤ > 28 Sem Gest	24	60	60
<b>Gestas</b>			
➤ Primigesta	7	17.5	17.5
➤ Multigesta	33	82.5	82.5

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 2



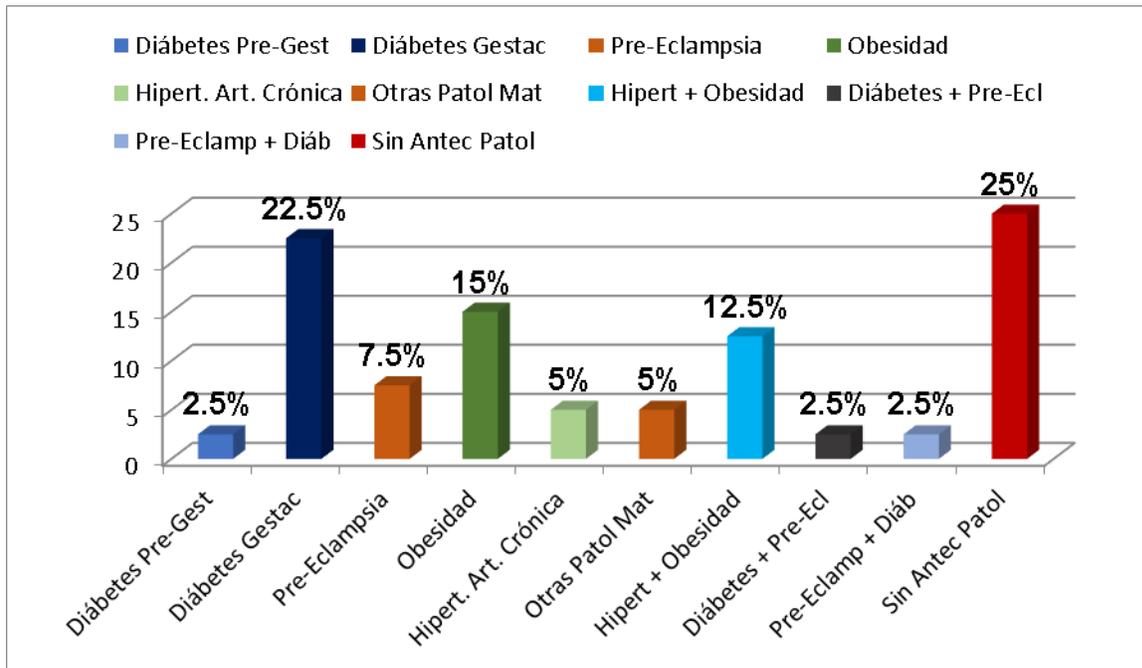
Fuente: Cuadro No. 2

CUADRO No. 3

APP (Antecedentes Patológicos Personales)	No	%	TOTAL
Diabetes Pregestacional	1	2.5	2.5
Diabetes Gestacional	9	22.5	22.5
Pre-eclampsia	3	7.5	7.5
Obesidad	6	15	15
Hipertensión arterial Crónica	2	5	5
Otras Patologías maternas	2	5	5
Hipertensión + Obesidad	5	12.5	12.5
Diabetes + Pre-eclampsia	1	2.5	2.5
Pre-eclampsia + Diabetes	1	2.5	2.5
Sin anteced. patológicos	10	25	25
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 3



Fuente: Cuadro No. 3

CUADRO No. 4

CORAZÓN TAMAÑO	No	%	TOTAL
<0.35 Normal	38	95	95
0.35-0.50 Cardiomegalia Leve	1	2.5	2.5
>0.65	1	2.5	2.5
Total	40	100	100

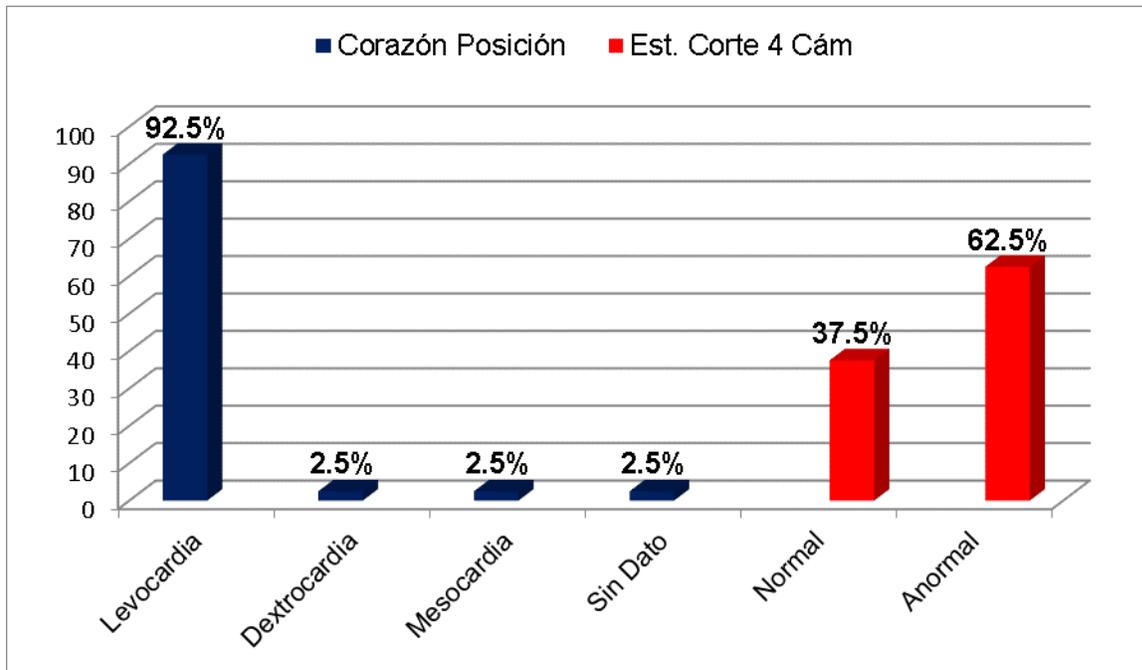
Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 5

	Frecuencia (n=40)	%	TOTAL
<b>Corazón Posición</b>			
➤ Levocardia	37	92.5	92.5
➤ Dextrocardia	1	2.5	2.5
➤ Mesocardia	1	2.5	2.5
➤ Sin Dato	1	2.5	2.5
<b>Estructura Corte 4 Cámaras</b>			
➤ Normal	15	37.5	37.5
➤ Anormal	25	62.5	62.5

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 4



Fuente: Cuadro No. 5

CUADRO No. 6

TIPO DE CONEXIÓN AURICULO VENTRICULAR 1	No.	%	TOTAL
Concordante	39	97.5	97.5
Doble entrada ventricular	1	2.5	2.5
Total	40	100	100

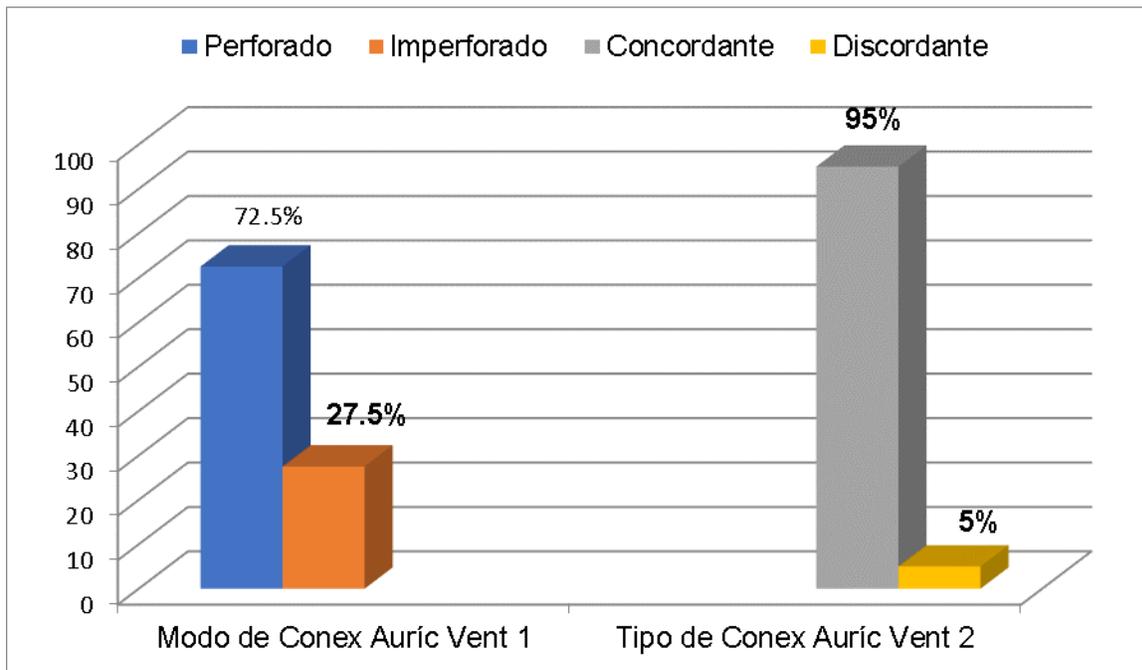
Fuente: Ficha de recolección de datos

CUADRO No. 7

	Frecuencia (n=40)	%	TOTAL
<b>Modo de conexión Aurículo ventricular 1</b>			
➤ Perforado	29	72.5	72.5
➤ Imperforado	11	27.5	27.5
<b>Tipo de conexión Aurículo ventricular 2</b>			
➤ Concordante	38	95	95
➤ Discordante	2	5	5

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 5



Fuente: Cuadro No. 7

CUADRO No. 8

<b>Modo de conexión auricular ventricular 2</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
Perforado	28	70	70
Imperforado	10	25	25
Cabalgante	1	2.5	2.5
NO VALORABLE	1	2.5	2.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

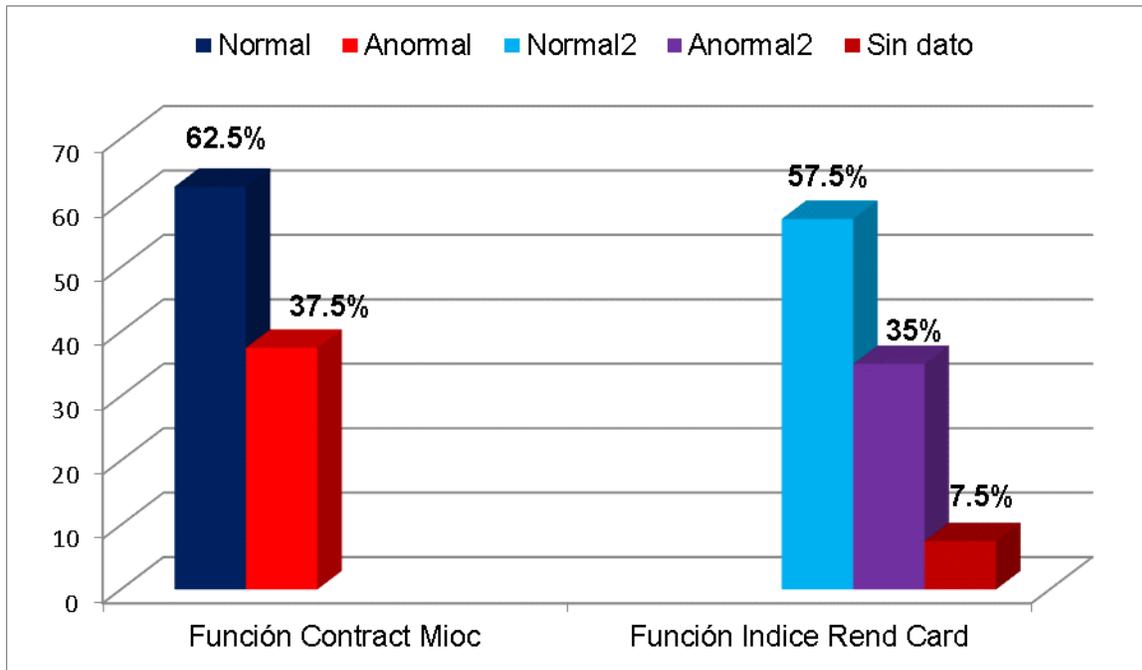
Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 9

	<b>Frecuencia (n=40)</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Función Contractilidad Miocárdica</b>			
➤ Normal	25	62.5	62.5
➤ Anormal	15	37.5	37.5
<b>Función Índice de Rendimiento Cardíaco</b>			
➤ Normal	23	57.5	57.5
➤ Anormal	14	35	35
➤ Sin Dato	3	7.5	7.5

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 6



Fuente: Cuadro No. 9

CUADRO No. 10

RITMO	No.	%	TOTAL
Regular	24	60	60
Irregular si	16	40	40
Total	40	100	100

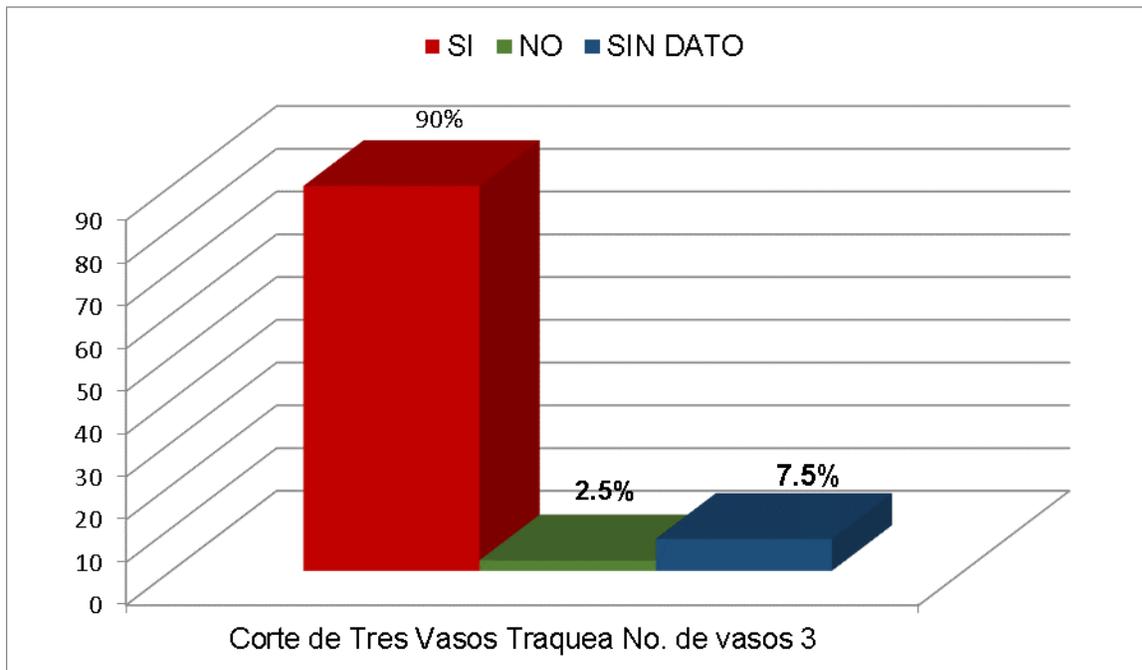
Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 11

Corte de tres vasos tráquea no.de vasos (3)	No.	%	TOTAL
SI	36	90	90
NO	1	2.5	2.5
Sin Dato	3	7.5	7.5
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 7



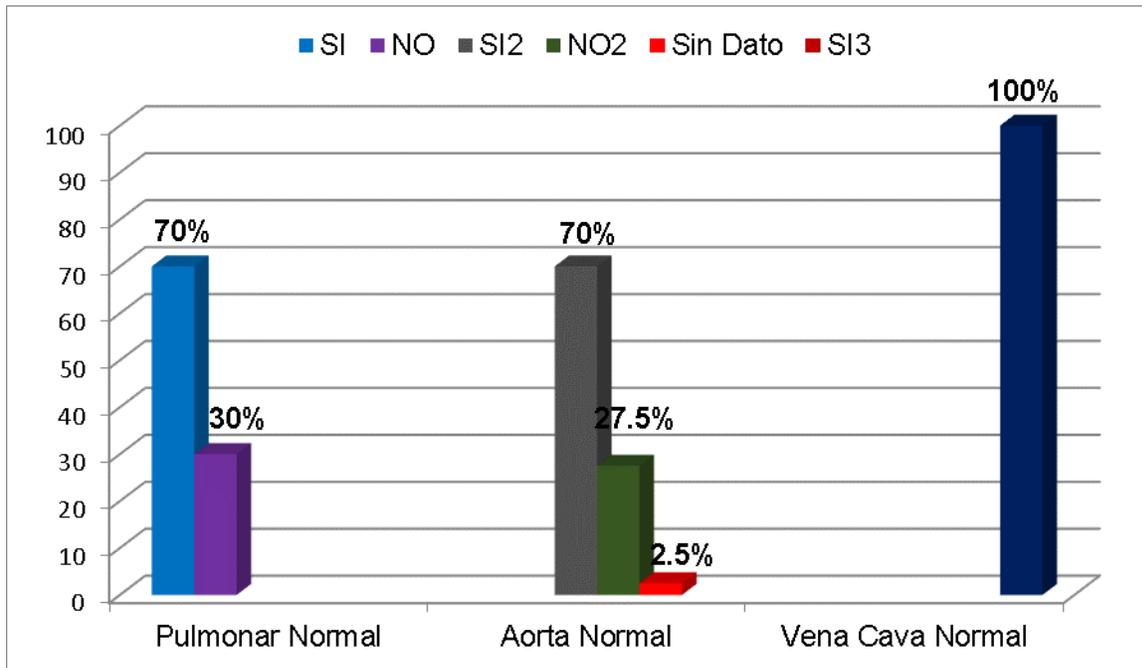
Fuente: Cuadro No. 11

CUADRO No. 12

	Frecuencia (n=40)	%	TOTAL
<b>Pulmonar normal</b>			
➤ SI	28	70	70
➤ NO	12	30	30
<hr/>			
<b>Aorta normal</b>			
➤ SI	28	70	70
➤ NO	11	27.5	27.5
➤ Sin Dato	1	2.5	2.5
<hr/>			
<b>Vena cava normal</b>			
➤ SI	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 8



Fuente: Cuadro No. 12

CUADRO No. 13

<b>TAMAÑO DE VASOS NORMALES</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
SI	25	62.5	62.5
NO	12	30	30
SIN DATO	3	7.5	7.5
Total	40	100	100

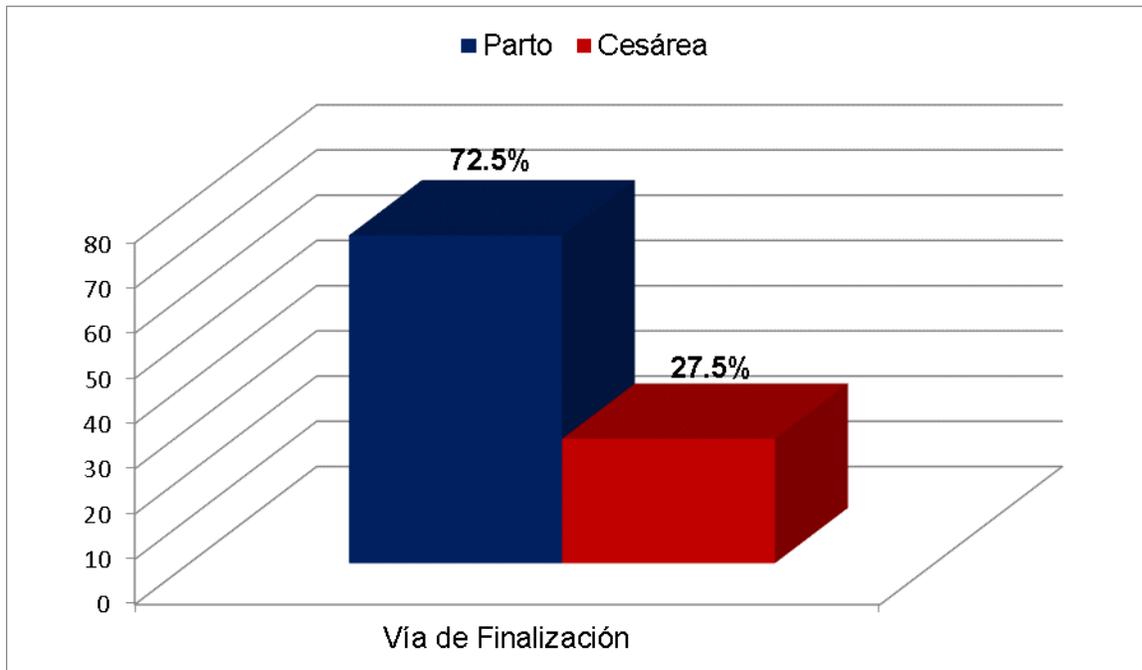
Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 14

<b>VIA DE FINALIZACIÓN</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
Parto	29	72.5	72.5
Cesárea	11	27.5	27.5
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 9



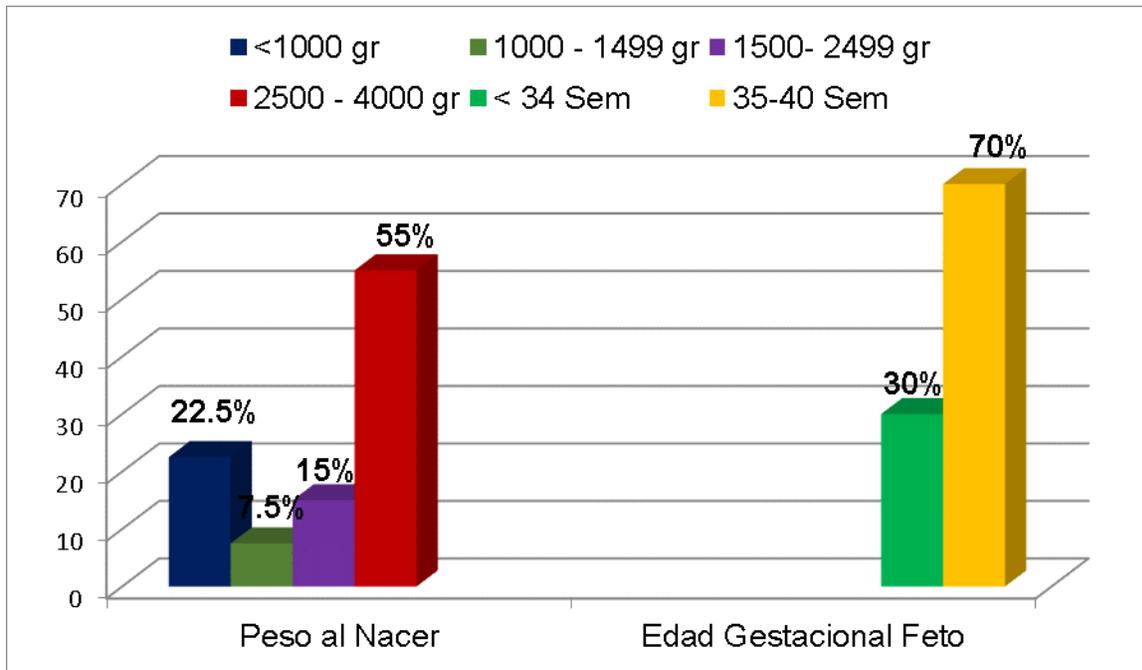
Fuente: Cuadro No. 14

CUADRO No. 15

	Frecuencia (n=40)	%	TOTAL
<b>Peso al Nacer</b>			
➤ <1000 gr	9	22.5	22.5
➤ 1000 – 1499 gr	3	7.5	7.5
➤ 1500 – 2499 gr	6	15	15
➤ 2500 – 4000 gr	22	55	55
<b>Edad Gestacional Feto</b>			
➤ <34 sem	12	30	30
➤ 35-40 sem	28	70	70

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 10



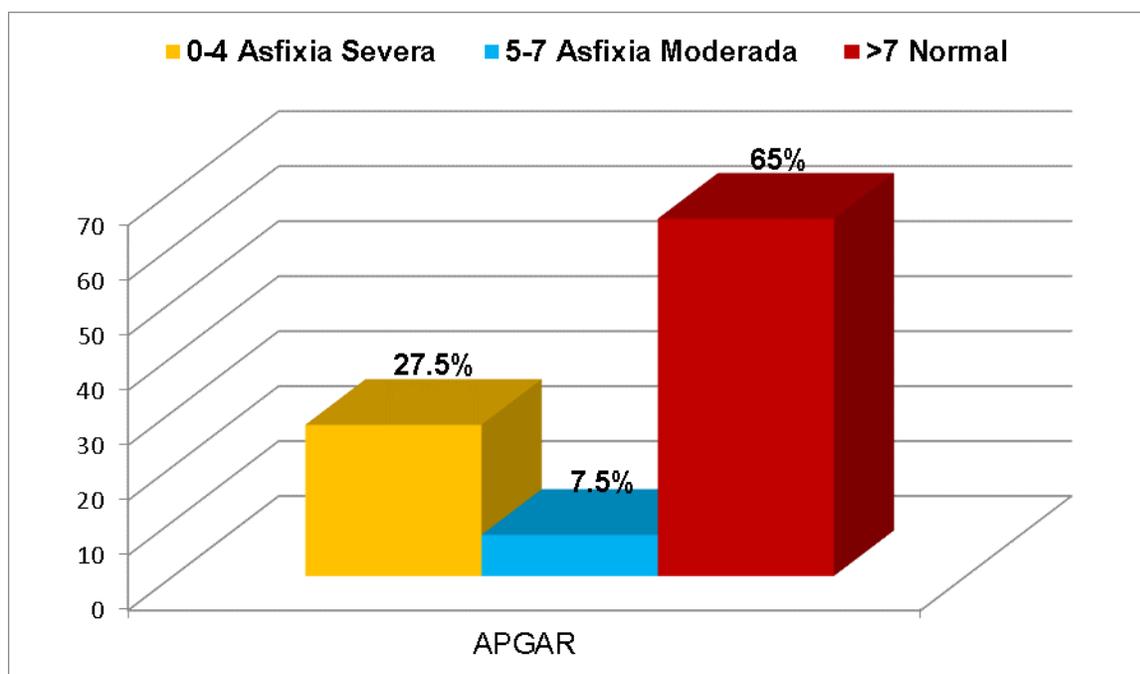
Fuente: Cuadro No. 15

CUADRO No. 16

APGAR	No	%	TOTAL
0-4 Asfixia Severa	11	27.5	27.5
5-7 Asfixia Moderada	3	7.5	7.5
>7 Normal	26	65	65
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 11



Fuente: Cuadro No. 16

CUADRO No. 17

CONDICIÓN CLÍNICA NEONATAL	No.	%	TOTAL
Disnea	2	5	5
Cianosis	2	5	5
Oxígeno	4	10	10
Ventilación Invasiva	1	2.5	2.5
Disnea y Cianosis	4	10	10
Disnea y Oxígeno	2	5	5
Disnea, Cianosis y Oxígeno	8	20	20
Disnea, Cianosis y Ventilación Invasiva	4	10	10
Disnea, Oxígeno y Ventilación Invasiva	1	2.5	2.5
Cianosis, Oxígeno y Ventilación Invasiva	2	5	5
Disnea, Cianosis, Oxígeno y Ventilación Invasiva	1	2.5	2.5
NINGUNO	9	22.5	22.5
Total	40	100	100

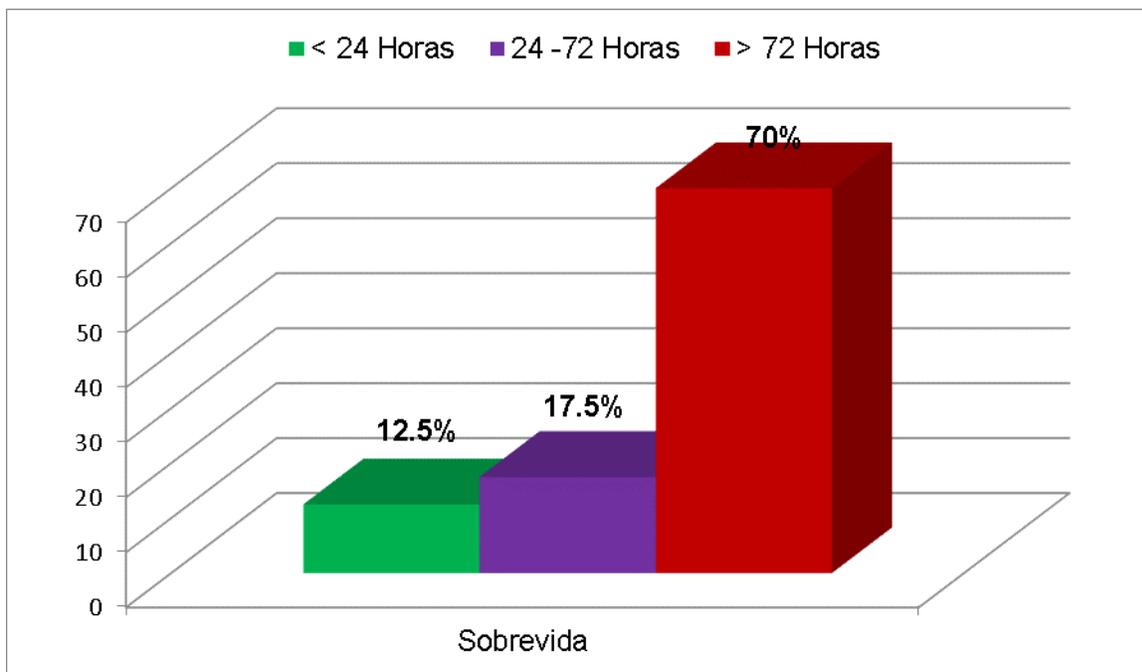
Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 18

<b>SOBREVIDA</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
<24 HORAS	5	12.5	12.5
24-72 HORAS	7	17.5	17.5
>72 HORAS	28	70	70
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 12



Fuente: Cuadro No. 18

CUADRO No. 19

DIAGNOSTICO PRENATAL	No.	%	TOTAL
Estenosis Aórtica Pbe Coartación de la Aorta	1	2.5	2.5
Ventrículo Derecho Asimétrico	1	2.5	2.5
Hipoplasia de Cavidades Izquierdas	5	12.5	12.5
Asimetría Auricular	2	5	5
Tracto de Salida Izq no valor (D/C Alter Aórt)	1	2.5	2.5
Dominancia de cavidades Derechas	4	10	10
Insuficiencia Tricuspidéa	2	5	5
Estenosis Mitral	1	2.5	2.5
Anomalía de 4 cámaras	1	2.5	2.5
Ventrículo Izq Hipoplásico	1	2.5	2.5
Corazón Izq Hipoplásico	1	2.5	2.5
Forámen Oval Normal	1	2.5	2.5
Dominancia de Cavidades Izq	3	7.5	7.5
NO HUBO DX PRENATAL	3	7.5	7.5
CIV	9	22.5	22.5
Tumoración Cardíaca (Pbe Mixoma)	1	2.5	2.5
Hiperecogenicidad Ventricular	1	2.5	2.5
Agnesia Ventricular	1	2.5	2.5
Pbe Tetralogía de Fallot	1	2.5	2.5
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos

CUADRO No. 20

DIAGNOSTICO POSTNATAL	No.	%	TOTAL
Estenosis Aórtica Pbe Coartación de la Aorta	1	2.5	2.5
Hipoplasia de Cavidades Izquierdas	7	17.5	17.5
CIV	6	15	15
NO SE CONFIRMO	4	10	10
Agenesia de Arteria Pulmonar	1	2.5	2.5
Aurícula Der Grande por Malform Arterioven	1	2.5	2.5
Aurículo Der pequeña por Atresia Tricuspídea	1	2.5	2.5
Mixoma Auricular	1	2.5	2.5
Corazón Sano	4	10	10
CIA	2	5	5.0
Disminuc Tamaño Global del Corazón por Atresia Tric	1	2.5	2.5
Displasia Septal Auricular	1	2.5	2.5
Tumor Sólido Ventricular Derecho	1	2.5	2.5
Transposición de los Grandes Vasos	1	2.5	2.5
Ducto Persistente	1	2.5	2.5
Tumoración Ventricular Izq	1	2.5	2.5
Defecto Septal Ventricular	1	2.5	2.5
Tumor Valva Tricuspídea	1	2.5	2.5
Coartación de la Aorta	1	2.5	2.5
Agenesia de Valva	1	2.5	2.5
Corazón de Fallot	1	2.5	2.5
Anomalía de Ebstein	1	2.5	2.5
Total	40	100	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

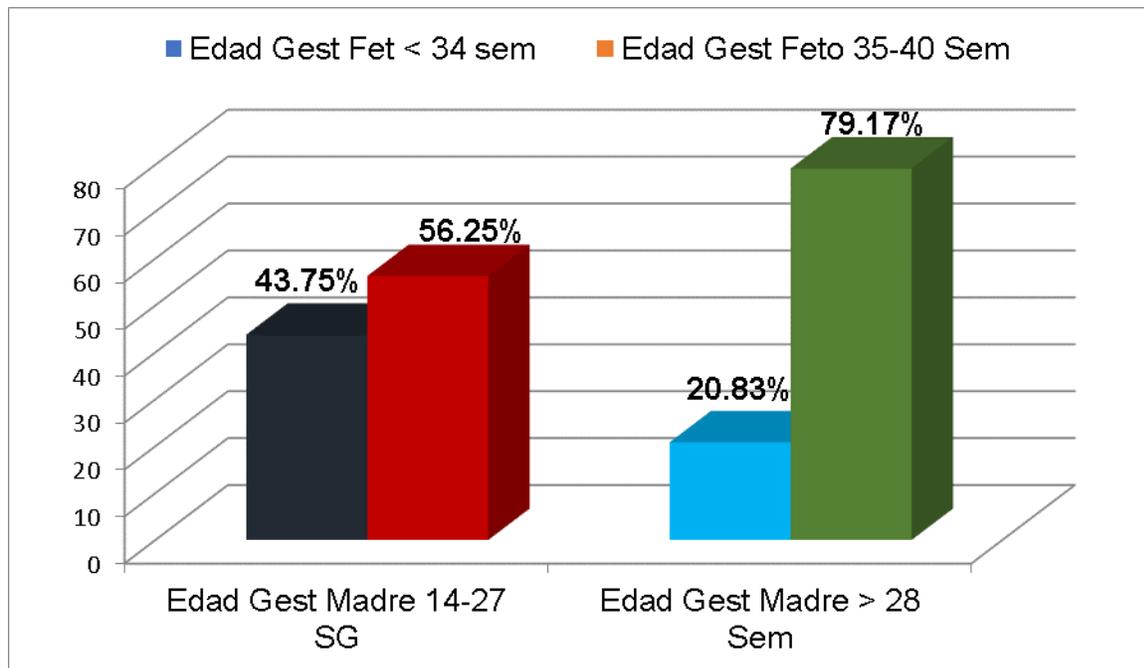
UADRO No. 21

CRUCE ENTRE EDAD GESTACIONAL MADRE Y EDAD GESTACIONAL FETO

Edad Gestacional Madre	Edad Gestacional Feto				TOTAL	
	<34 sem		35-40 sem		No.	%
	No.	%	No.	%		
14-27 SG	7	43.75	9	56,25	16	100
>28 SG	5	20.83	19	79.17	24	100
Total	11		28		40	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 13



Fuente: Cuadro No. 21

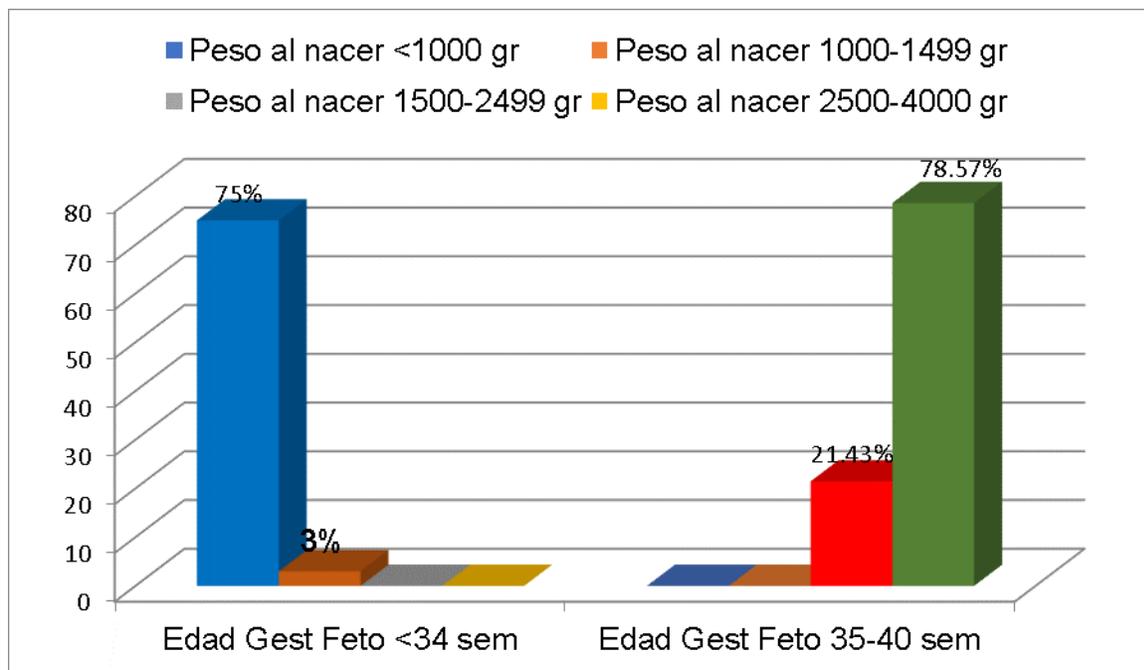
CUADRO No. 22

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE EDAD GESTACIONAL FETO Y PESO AL NACER

Edad Gestacional Feto	Peso al nacer								TOTAL	
	<1000 gr		1000 -1499 gr		1500 -2499 gr		2500 -4000 gr		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
<34 sem	9	75	3	25	0	0	0	0	12	100
35-40 sem	0	0	0	0	6	21.43	22	78.57	28	100
Total	9		1		6		22		40	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

RAFICO No. 14



Fuente: Cuadro No. 22

CUADRO No. 23

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE APGAR Y SOBREVIDA

APGAR	Sobrevida						TOTAL	
	<24 HORAS		24-72 HORAS		>72 HORAS		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%		
0-4 Asfixia Severa	4	36.36	5	45.45	2	18.19	11	100
5-7 Asfixia Moderada	0	0	1	33.33	2	66.67	3	100
>7 Normal	1	3.85	1	3.85	24	92.30	26	100
Total	5		7		28		40	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 24

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE APGAR Y CONDICION CLINICA NEONATAL

Condición Clínica Neonatal	APGAR						TOTAL	
	0-4 Asfixia Severa		5-7 Asfixia Moderada		>7 Normal			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Disnea	0	0	0	0	2	100	2	100
Cianosis	0	0	1	50	1	50	2	100
Oxígeno	0	0	0	0	4	100	4	100
Ventilación Invasiva	0	0	0	0	1	100	1	100
Disnea y Cianosis	2	50	0	0	2	50	4	50
Disnea y Oxígeno	0	0	0	0	2	100	2	100
Disnea, Cianosis y Oxígeno	7	87.5	0	0	1	12.5	8	100
Disnea, Cianosis y Vent. Invasiva	2	50	0	0	2	50	4	100
Disnea, Oxígeno y Vent. Invasiva	0	0	0	0	1	100	1	100
Cianosis, Oxígeno y Vent. Invas.	0	0	1	50	1	50	2	100
Disnea, Cianosis, Oxígeno y Vent. Invas.	0	0	1	100	0	0	1	100
NINGUNO	0	0	0	0	9	100	9	100
Total	11		3		26		40	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

CUADRO No. 25

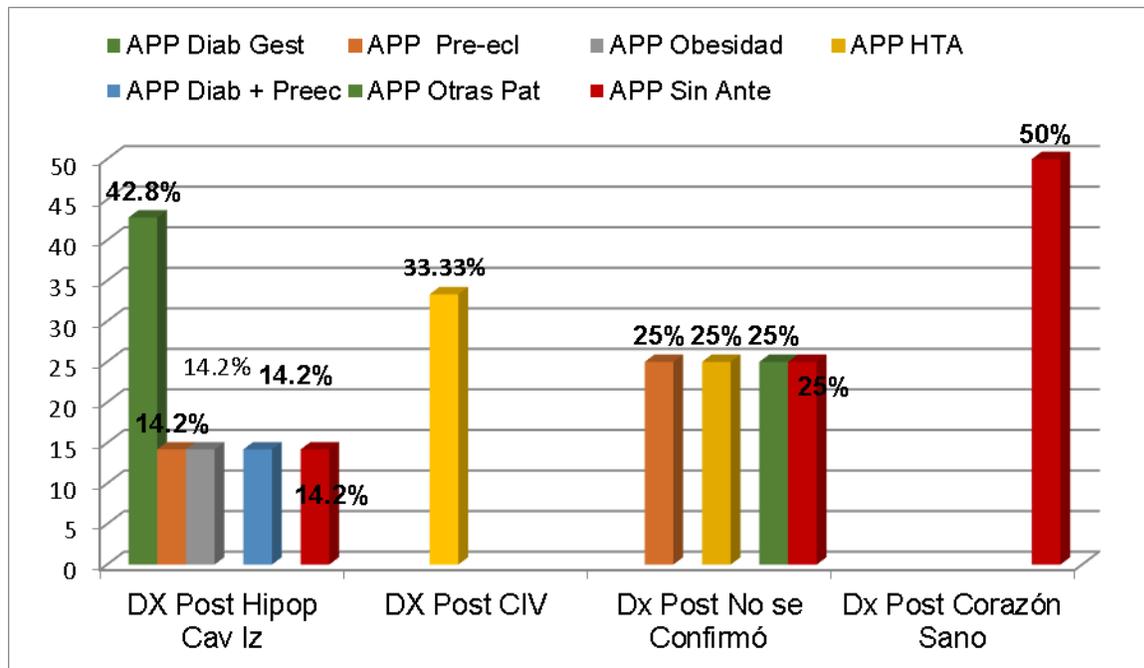
TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE ANTECEDENTES PATOLÓGICOS  
PERSONALES Y DIAGNÓSTICO POSTNATAL

Diagnóstico Postnatal	Antecedentes Patológicos Personales										Total
	Diáb Preg	Diáb Gest	Pre-eclampsia	Obesidad	Hipertensión arterial Crónica	Otras Patol mater	Hipert + Obes	Diáb+ Preecl	Preecl + Diábe	Sin Anteced Patológ	
Estenosis Aórtica											
Pbe Coartación de la Aorta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Hipoplasia de Cavidades Izquierdas	0	3	1	1	0	0	0	1	0	1	7
CIV	0	1	0	2	0	0	1	0	1	1	6
NO SE CONFIRMO	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	4
Agnesia de Arteria Pulmonar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aurícula Der Grande por Malform	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arterioven Aurículo Der pequeña por Atresia Tricuspídea	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mixoma Auricular	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Corazón Sano	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
CIA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Disminuc Tamaño Global del Corazón por Atresia Tric	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Displasia Septal Auricular	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Tumor Sólido	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Ventricular Derecho												
Transposición de los Grandes Vasos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ducto Persistente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tumoración Ventricular Izq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Defecto Septal Ventricular	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Tumor Valva Tricuspídea	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Coartación de la Aorta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Agenesia de Valva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Corazón de Fallot	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Anomalía de Ebstein	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 15



Fuente: Cuadro No. 25

CUADRO No. 26

CRUCE ENTRE DIAGNÓSTICO PRENATAL Y DIAGNÓSTICO POSTNATAL

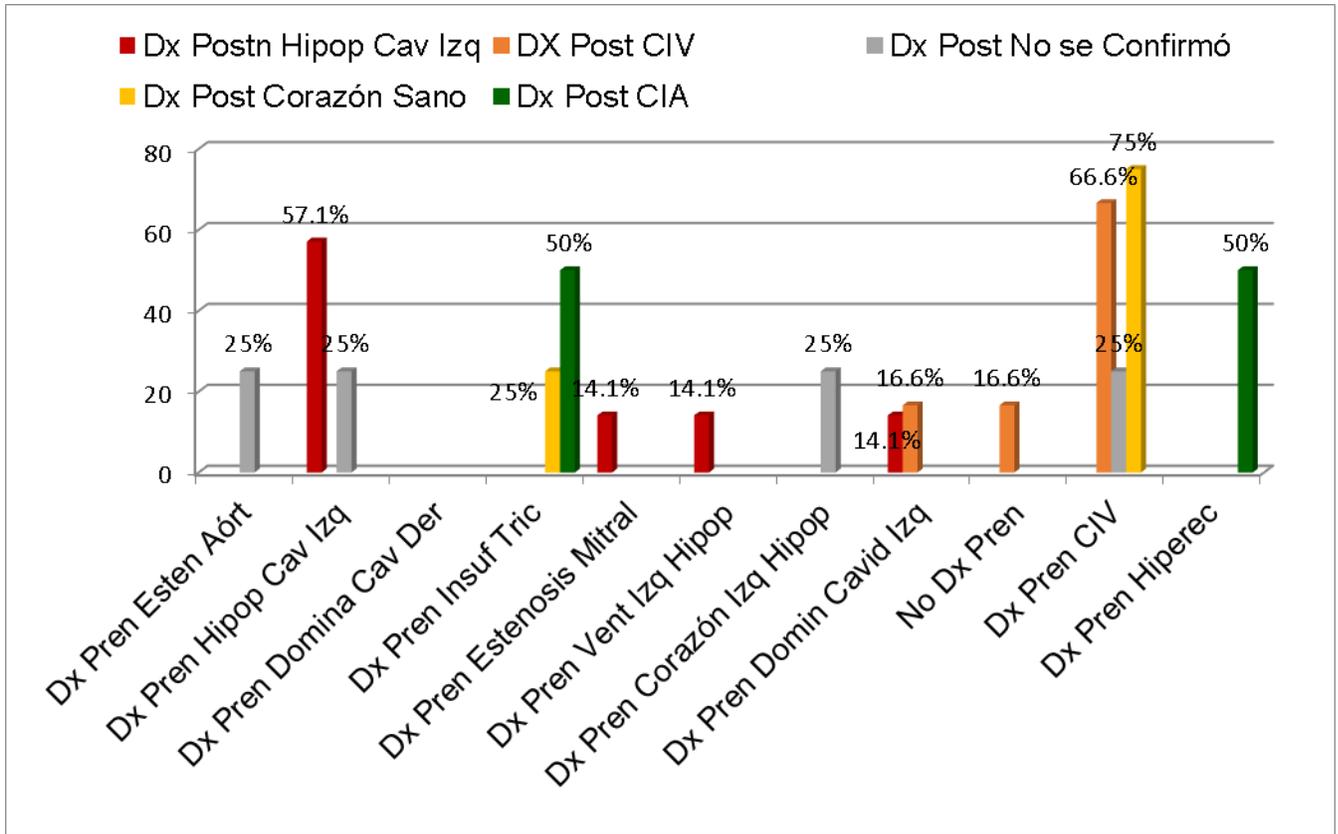
DIANOSTICO PRENATAL	DIAGNÓSTICO POSTNATAL																				Total	
	Estenosis Aórtica Pbe Coart de la Aorta	Hipop de Cavid Izq	CI V	NO SE CO NF IR M O	Agencia de Arteria Pulmonar	Aurícula Grande por Malform Arterio ven	Aurículo Der pequeña por Atresia Tricuspí dea	Mixoma Auricular	Corazón Sa no	CI A	Disminución Tamaño Global del Corazón por Atresia Tric	Displasia Septal Auricular	Tumor Sólido Ventr Der	Transposición de los Grandes Vasos	Ducto Persistente	Tumorac Ventr ular Izq	Defecto Septal Ventr ular	Tumor Valva Tricusp	Coartación de la Aorta	Agencia de Valva		Corazón de Fal lot
Estenosis Aórtica Pbe Coart. de la Aorta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ventr Der Asim	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hipop de Cavid Izq	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Asimetría Auricular	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tracto de Salida Izq no valor (D/C Alter Aórt)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Domin de cavid Der	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Insuf Tricuspídea	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Estenosis Mitral	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Anomalía de 4 cám	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ventrículo Izq Hipó	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Corazón Izq Hipó	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Forámen Oval Nor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Domin de Cavid Izq	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
NO DX PRENATAL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
CIV	0	0	4	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9
Tumorac Card (Pbe Mixoma)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Hiperecogenicidad Ventricular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Agencia Ventr ular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Pbe Tetral de Fallot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Fuente: Ficha de recolección de datos.

GRAFICO No. 16

CRUCE ENTRE DIAGNÓSTICO PRENATAL Y DIAGNÓSTICO POSTNATAL



Fuente: Cuadro No. 26

CUADRO NO. 27. PRUEBA CORRELACIONAL NO PARAMÉTRICA DE SPEARMAN

Correlaciones

		Condición Clínica Neonatal	Diagnóstico Postnatal	Diagnóstico Prenatal	APGAR	Vía de finalización	Antecedentes Patológicos Personales	Edad Gestacional Feto
Condición Clínica Neonatal	Correlación de Pearson	1	-.021	-.138	-.051	-.155	-.001	-.127
	Sig. (bilateral)		.896	.396	.757	.341	.995	.435
	N	40	40	40	40	40	40	40
Diagnóstico Postnatal	Correlación de Pearson	-.021	1	.452**	.389*	-.091	.295	.532**
	Sig. (bilateral)	.896		.003	.013	.579	.065	.000
	N	40	40	40	40	40	40	40
Diagnóstico Prenatal	Correlación de Pearson	-.138	.452**	1	.467**	-.132	.300	.534**
	Sig. (bilateral)	.396	<b>.003</b>		<b>.002</b>	.418	.060	.000
	N	40	40	40	40	40	40	40
APGAR	Correlación de Pearson	-.051	.389*	.467**	1	.119	.041	.770**
	Sig. (bilateral)	.757	.013	.002		.466	.801	.000
	N	40	40	40	40	40	40	40
Vía de finalización	Correlación de Pearson	-.155	-.091	-.132	.119	1	-.073	.159
	Sig. (bilateral)	.341	.579	.418	.466		.655	.328
	N	40	40	40	40	40	40	40

Antecedentes Patológicos Personales	Correlación de Pearson	-.001	.295	.300	.041	-.073	1	.076
	Sig. (bilateral)	.995	.065	.060	.801	.655		.641
	N	40	40	40	40	40	40	40
Edad Gestacional Feto	Correlación de Pearson	-.127	.532**	.534**	.770**	.159	.076	1
	Sig. (bilateral)	.435	<b>.000</b>	<b>.000</b>	<b>.000</b>	.328	.641	
	N	40	40	40	40	40	40	40

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

CUADRO NO. 28. PRUEBA CORRELACIONAL NO PARAMÉTRICA DE SPEARMAN

t

			Diagnóstico Prenatal	Diagnóstico Postnatal	APGAR	Condición Clínica Neonatal	Sobrevida	Peso al nacer	Edad Gestacion al Feto
Rho de Spearman	Diagnóstico Prenatal	Coeficiente de correlación	1.000	.420**	.477**	-.034	.568**	.525**	.550**
		Sig. (bilateral)	.	.007	.002	.835	.000	.001	.000
		N	40	40	40	40	40	40	40
	Diagnóstico Postnatal	Coeficiente de correlación	.420**	1.000	.306	.062	.421**	.401*	.475**
		Sig. (bilateral)	.007	.	.055	.704	.007	.010	.002
		N	40	40	40	40	40	40	40
	APGAR	Coeficiente de correlación	.477**	.306	1.000	.065	.686**	.689**	.738**
		Sig. (bilateral)	.002	.055	.	.692	.000	.000	.000
		N	40	40	40	40	40	40	40
	Condición Clínica Neonatal	Coeficiente de correlación	-.034	.062	.065	1.000	-.038	.020	.010
		Sig. (bilateral)	.835	.704	.692	.	.817	.903	.953
		N	40	40	40	40	40	40	40
	Sobrevida	Coeficiente de correlación	.568**	.421**	.686**	-.038	1.000	.709**	.780**
		Sig. (bilateral)	.000	.007	.000	.817	.	.000	.000
		N	40	40	40	40	40	40	40
	Peso al nacer	Coeficiente de correlación	.525**	.401*	.689**	.020	.709**	1.000	.877**
		Sig. (bilateral)	.001	.010	.000	.903	.000	.	.000
		N	40	40	40	40	40	40	40

Edad Gestacional Feto	Coeficiente de correlación	.550**	.475**	.738**	.010	.780**	.877**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	.002	.000	.953	.000	.000	.
	N	40	40	40	40	40	40	40

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

CUADRO NO. 29. PRUEBA CORRELACIONAL NO PARAMETRICA DE SPEARMAN.

			Sin antecedentes	Obesidad	Diabetes Gestacional	Hipertensión Arterial + Obesidad	Hipoplasia de Cavidades Izquierda	CIV	No se confirmó	Corazón Sano
Rho de Spearman	Sin antecedentes	Coeficiente de correlación	.	.	.	.	.	.	.	.
		Sig. (bilateral)	.	.	.	.	.	.	.	.
		N	10	10	10	10	10	10	10	10
	Obesidad	Coeficiente de correlación	.	1.000	.408	.816(**)	.802(**)	1.000(**)	.667(*)	.667(*)
		Sig. (bilateral)	.	.	.242	.004	.005	.	.035	.035
		N	10	10	10	10	10	10	10	10
	Diabetes Gestacional	Coeficiente de correlación	.	.408	1.000	.333	.509	.408	.272	.272
		Sig. (bilateral)	.	.242	.	.347	.133	.242	.447	.447
		N	10	10	10	10	10	10	10	10
	Hipertensión Arterial + Obesidad	Coeficiente de correlación	.	.816(**)	.333	1.000	.655(*)	.816(**)	.816(**)	.816(**)
		Sig. (bilateral)	.	.004	.347	.	.040	.004	.004	.004
		N	10	10	10	10	10	10	10	10
	Hipoplasia de Cavidades Izquierda	Coeficiente de correlación	.	.802(**)	.509	.655(*)	1.000	.802(**)	.535	.535
		Sig. (bilateral)	.	.005	.133	.040	.	.005	.111	.111
		N	10	10	10	10	10	10	10	10
	CIV	Coeficiente de correlación	.	1.000(**)	.408	.816(**)	.802(**)	1.000	.667(*)	.667(*)
		Sig. (bilateral)	.	.	.242	.004	.005	.	.035	.035

	N	10	10	10	10	10	10	10	10
No se confirmó	Coefficiente de correlación	.	.667(*)	.272	.816(**)	.535	.667(*)	1.000	1.000(**)
	Sig. (bilateral)	.	.035	.447	.004	.111	.035	.	.
	N	10	10	10	10	10	10	10	10
Corazón Sano	Coefficiente de correlación	.	.667(*)	.272	.816(**)	.535	.667(*)	1.000(**)	1.000
	Sig. (bilateral)	.	.035	.447	.004	.111	.035	.	.
	N	10	10	10	10	10	10	10	10

## BIBLIOGRAFÍA

- Abuhamad, A., Chaoui, R., & Lippincot, W. &. (2010). *A Practical Guide to Fetal Echocardiography: Normal and Abnormal Hearts. , 2nd ed. Philadelphia.*
- Allan, L., Sharland, G., Milburn, A., Lockhart, S., Groves, A., & al., e. (1994). Prospective diagnosis of 1006 consecutive cases of congenital heart disease in the fetus. . *J Am Coll Cardiol*, 1452-8.
- Carvalho, J. (2005). Foramen ovale changes in growth-restricted fetuses. . *Ultrasound Obstet Gynecol.*
- Chaqui, A. L., & Copel, J. (2013). Sonographic screening examination of the fetal heart *Ultrasound Obstet Gynecol. Practice Guidelines (updated)*, 348-359.
- Datos Estadísticos de Neonatología de Hospital Bertha Calderón 2017-2018.
- Del Bianco, A., Russo, S., Lacerenza, N., Rinaldi, M., Rinaldi, G., & al., e. (2006). Four chamber view plus three-vessel and trachea view for a complete evaluation of the fetal heart during the second trimester. . *J Perinat Med.*, 309-12.
- Devore, G., Falkensammer, P., & LD., S. M. (2003). Spatio- temporal image correlation (STIC): new technology for evaluation of the fetal heart. . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 380–387.
- F, V., F, H., & A., G. (2003). The role of three vessels and trachea view (3VT) in the diagnosis of congenital heart defects. . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 358-67.
- Favre, R. C., Kohler, A., Kohler, M., & al., e. (2003). The role of fetal nuchal translucency and ductus venosus Doppler at 11-14 weeks of gestation in the detection of major congenital heart defects. . *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. , 239-243.*
- Fyler, D., & Buckley, L. H. (1980). Report of the New England Regional Cardiac Program. *Pediatrics*, 375-461.
- Gardiner, C., Belmar, G., Tulzer, A., Pasquini, L., & al, e. (2008). Morphologic and functional predictors of eventual circulation in the fetus with pulmonary atresia or critical pulmonary stenosis with intact septum. 1299–1308.
- Garne, E., & Clementi, M. (2001). Evaluation of prenatal diagnosis of congenital heart diseases by ultrasound: experience from 20 European registries. . *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology.*, 386.
- Gembruch, U. (1997). Prenatal diagnosis of congenital heart disease. . *Prenat Diagn*, 1283–98.
- Gillum, R. (1994). Epidemiology of congenital heart disease in the United States. . *Am Heart J*, 919-27.
- Gournay, V. (2010). The ductus arteriosus: physiology, regulation, and functional and congenital anomalies. . *Arch Cardiovasc , 578-85.*
- ID, Y., & M, C. (1987). Lethal malformations and perinatal mortality: a ten year review with comparison of ethnic difference. . *BMJ*, 89–91.

- Lee, W., Allan, J., Carvalho, R., & Chaoui, J. C. (2008). ISUOG consensus statement: what constitutes a fetal echocardiogram? . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 239-242.
- Matias, A., Huggon, I., Areias, J., Montenegro, N., & Nicolaides, K. (1999). Cardiac defects in chromosomally normal fetuses with abnormal ductus venosus blood flow at 10-14 weeks. . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 307-310.
- Minjarez, M., & Rincon, I. (2013). Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstetricas. *Perinatologia y Reproduccion Humana*, 159-166.
- Moons P, S. T., D, D. W., M, M., & Suys B, B. A. (2009). Birth prevalence treatment and survival in the 21 st century . *congenital heart disease in 111,225 births in Belgium*.
- Muñoz, H., Loureiro, O., Brugere, S., Hasbun, J., Walton, R., & al., e. (1992). Ecocardiografía fetal III: Diagnóstico de alteraciones estructurales y del ritmo. . *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. , 16-22.
- N, M., W, P., T, D., E, F., & Nicolaides, K. (2008). Ductus venosus Doppler in fetuses with cardiac defects and increased nuchal translucency thickness. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 256-60.
- Ott, W. (1995). The accuracy of antenatal fetal echocardiography screening in high- and low-risk patients. . *Am J Obstet Gynecol*, 1747-9.
- Ott, W. (1995). The accuracy of antenatal fetal echocardiography screening in high- and low-risk patients. . *Am J Obstet Gynecol*, 1747-9.
- P, V., M, M., G, C., & al., e. (2003). 22q11 deletions in fetuses with malformations of the outflow tracts or interruption of the aortic arch: impact of additional ultrasound signs. . *Prenat Diagn.*, 752-7.
- Perolo, A., Prandstraller, D., Ghi, T., Gargiulo, G., Leone, O., & al., e. (2006). Diagnosis and management of fetal cardiac anomalies: 10 years of experience at a single institution. . *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 615-618.
- Roberson, D., & Siverman, N. (1989). Ebstein's anomaly: echocardiographic and clinical features in the fetus and neonate. *J Am Coll Cardiol*, 1300-7.
- Sahn, D., Shenker, L., Reed, K., & CF., a. A. (1982). Prenatal ultrasound diagnosis of hypoplastic left heart syndrome in utero associated with hydrops fetalis. . *Am heart J.*, 1368-72.
- Sepúlveda, C., Toche, P., Muñoz, H., & Hernández, I. (2000). Bloqueo cardíaco congénito en hijo de madre con anticuerpos anti-Ro (SSA) y anti La (SSB). *Revista del Hospital Clínico Universidad de Chile*.
- Shinebourne, E., Babu-Narayan, S., & Carvalho, J. (2006). Tetralogy of Fallot: from fetus to adult. *Heart*. 1353-9.
- Simone, P., Smallhorn, J., Ryan, G., & Glenn, T. (2014). Fetal Cardiomyopathies Pathogenic Mechanisms Hemodynamic Finding and clinical Outcome Circulation. *Cardiologia fetal*, 585-591.

- Stewart, P., Wladimiroff, J., & Becker, A. (2005). Early prenatal detection of double outlet right ventricle by echocardiography. . *Br heart J*, 340-2.
- Todros, T., Paladini, D., Chiappa, E., Russo, M., Gaglioti, P., & al., e. (2003). Pulmonary stenosis and atresia with intact ventricular septum during prenatal life. . *Ultrasound Obstet Gynecol.*, 228-33.
- Vergani, P., Mariani, S., Ghidini, A., & al., e. (2012). Screening for congenital heart disease with the 4-chamber view of the fetal heart. *Am J Obstet Gynecol*, 1000-3.
- Viñals, F., Pobrete, P., & Giuliano, A. (2003). Spatio-temporal image correlation (STIC): a new tool for the prenatal screening of congenital heart defects. . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 388–394.
- Viñals, F., Pobrete, P., & Giuliano, A. (2003). Spatio-temporal image correlation (STIC): a new tool for the prenatal screening of congenital heart defects. . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 388–394.
- Yagel, S., Cohen, S., & Achiron, R. (2001). Examination of the fetal heart by five short-axis views: a proposed screening method for comprehensive cardiac evaluation. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 367-9.
- Yagel, S., Cohen, S., & Achiron, R. (2001). Examination of the fetal heart by five short-axis views: a proposed screening method for comprehensive cardiac evaluation. . *Ultrasound Obstet Gynecol*, 367-9.