



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLAS DE HIDALGO**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS  
“DR. IGNACIO CHAVEZ”

HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA  
“EVA SAMANO DE LOPEZ MATEOS”

**TESIS: CARDIOPATIAS CONGENITAS ATENDIDAS EN EL SERVICIO DE  
NEONATOLOGIA DEL “HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA EVA SAMANO DE  
LOPEZ MATEOS” DURANTE EL PERIODO 2011-2015**

**PRESENTA:**

Dr. Miguel Ángel Cuevas Vargas

Para obtener el título de especialidad en Pediatría Médica

**ASESORES:**

DR. José Carlos Julio Ayala Ramos. Cardiólogo pediatra  
Dr. José Luis Martínez Toledo. Mtro. En investigación y Salud Pública

Morelia Michoacán, . Marzo del 2017

**AUTORIZACION**

**DR. AGUSTIN LOPEZ HERNANDEZ  
DIRECTOR DEL HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA**

**DR. ELOY PEREZ RIVERA  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

**DR. JOSE CARLOS JULIO AYALA RAMOS  
TUTOR DE TESIS**

**JOSE LUIS MARTINZ TOLEDO  
ASESOR DE TESIS Y COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO DE  
INVESTIGACION**

**DR. MIGUEL ANGEL CUEVAS VARGAS  
MEDICO RESIDENTE DE PEDIATRIA**

## DEDICATORIA

**A Dios** por darme la oportunidad de vivir y dejarme llegar hasta este punto, poniendo en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo este tiempo.

**A mi Madre** por darme la vida y haberme apoyado incondicionalmente en todo momento, pero sobre todo por su gran amor.

**A mi Padre** por enseñarme que solo con perseverancia, constancia y trabajo se puede lograr lo que deseas, pero más que nada por darme la mejor herencia que un padre le puede dar a su hijo, una carrera.

**A mis hermanos** a los cuales les tengo una gran admiración y quienes me han apoyado siempre, los quiero mucho.

**A mis sobrinos** quienes espero cuando crezcan vean en mí un ejemplo a seguir.

**A mis maestros** por ser parte de mi enseñanza durante estos tres años e impulsarme siempre a seguir adelante.

**A todas las personas** que de alguna u otra manera han sido claves en mi vida profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**, Facultad de ciencias médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”, por darme la oportunidad de terminar mi formación académica.

**Al hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”** por haberme permitido realizar la especialidad en pediatría durante estos tres años. Institución a la cual siempre le tendré un gran aprecio.

**A la Dra. Martha Aurora Rangel** por haberme dado la confianza y oportunidad de iniciar este proyecto de tesis.

**Al Dr. Carlos Ayala**, director de tesis, y al **Dr. José Luis Martínez Toledo**, asesor de tesis por compartir conmigo parte de su conocimiento y experiencia en cardiología pediátrica e investigación.

**A la Dra. Jisella Cortés** por su apoyo brindado en la realización de esta tesis facilitándome una relación de los pacientes y su resultado de ecocardiograma.

## INDICE

1. Abreviaturas.....	6
2. Resumen.....	7
3. Marco teórico.....	9
4. Planteamiento del problema.....	29
5. Justificación.....	30
6. Hipótesis.....	31
7. Objetivos.....	31
8. Material y métodos.....	32
9. Organización de la investigación.....	36
10. Resultados.....	37
11. Discusión.....	57
12. Conclusiones.....	62
13. Recomendaciones.....	64
14. Bibliografía.....	65
15. Anexos.....	69

## ABREVIATURAS

<b>CIV</b>	Comunicación interventricular
<b>CIA</b>	Comunicación interauricular
<b>CAP</b>	Conducto arterioso permeable
<b>VD</b>	Ventrículo derecho
<b>CC</b>	Cardiopatía congénita
<b>EIC</b>	Espacio intercostal
<b>FO</b>	Foramen oval
<b>TGV</b>	Trasposición de grandes vasos
<b>SNC</b>	Sistema nervioso central
<b>RN</b>	Recién nacido
<b>PO2</b>	Presión parcial de oxígeno
<b>DIU</b>	Dispositivo intrauterino
<b>FC</b>	Fenilcetonuria
<b>RMC</b>	Resonancia magnética cardíaca
<b>SDG</b>	Semanas de gestación
<b>AINES</b>	Antiinflamatorios no esteroideos.
<b>IC</b>	Insuficiencia cardíaca
<b>VM</b>	Ventilación mecánica
<b>HTA</b>	Hipertensión pulmonar

## **CARDIOPATIAS CONGENITAS ATENDIDAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL “HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA EVA SAMANO DE LOPEZ MATEOS” DURANTE EL PERIODO 2011-2015**

### **RESUMEN:**

**Objetivo:** Estimar la incidencia de cardiopatías congénitas atendidas en el servicio de neonatología por tipo, sexo, edad gestacional y lugar de residencia durante el periodo 2011-2015. Determinar las principales manifestaciones clínicas iniciales, alteraciones en estudios de imagen y malformaciones extra cardíacas asociadas. Determinar los principales factores de riesgo para presentar la malformación cardíaca así como valorar el diagnóstico oportuno, evolución y principales complicaciones de los casos. **Material y métodos:** Es un estudio de cohorte ambipectivo, observacional, descriptivo y clínico en el servicio de neonatología del Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos”. Se estudiaron todos los pacientes con diagnóstico probable de Cardiopatía Congénita entre 2011-2015. **Resultados:** Se identificaron 66 registros con diagnóstico de CC, de los cuales se detectaron 43 pacientes 65% que cumplieron criterios para su análisis. La incidencia es de 3.3%. El 65% del sexo masculino, con una media de peso de 2575g. Se presenta en RN de término 58%. La CC más frecuente es el CAP en combinación con la CIA de tipo FO 35%, el municipio más afectado es Morelia 12%. El 37% presento dificultad respiratoria como primera manifestación clínica. La cardiomegalia es el principal hallazgo en la radiografía de tórax 63%, El síndrome de Down es la principal malformación asociada a las CC con un 7%. Como factores de riesgo se encontró la infección de vías urinarias 35%. El diagnóstico definitivo se hace en promedio a los 5 días posterior a su ingreso. La mortalidad es de 33% y las principales complicaciones son sepsis, VM, HTA e IC en un 21% **Conclusiones:** Existe un problema en el registro de casos ya que las CC son frecuentes en nuestro hospital. Sospechar de CC en todo paciente que presente dificultad respiratoria o una malformación congénita extra cardíaca en ausencia de soplo en las primeras dos semanas de vida. Las complicaciones son frecuentes y junto con las CC la mortalidad es alta en nuestro estudio.

**Palabras clave:** cardiopatía congénita, ecocardiograma, diagnostico, evolución, malformación extra cardíaca.

**CONGENITAL CARDIOPATHIES AT THE NEONATOLOGY SERVICE OF THE  
"HOSPITAL INFANTIL DE MORELIA EVA SAMANO DE LOPEZ MATEOS"  
DURING THE PERIOD 2011-2015**

**ABSTRACT**

**Objective:** To estimate the incidence of congenital heart disease treated in the neonatology service by type, sex, gestational age and place of residence during the period 2011-2015. To determine the main clinical manifestations, alterations in imaging studies and associated extra cardiac malformations. To determine the main risk factors to present the cardiac malformation as well as to assess the timely diagnosis, evolution and main complications of the cases. **Material and methods:** This is an ambipective, observational, descriptive and clinical cohort study in the neonatal clinic of the Hospital Infantil de Morelia "Eva Sámano de Lopez Mateos". We studied all patients with a probable diagnosis of congenital heart disease between 2011-2015. **Results:** We identified 66 registries with a diagnosis of CC, of which 43 patients were detected 65% who met criteria for their analysis. The incidence is 3.3%. 65% of males with a mean weight of 2575g. It is presented in RN of term 58%. The most frequent CC is CAP in combination with the CIA of type FO 35%, the municipality most affected is Morelia 12%. 37% presented respiratory distress as the first clinical manifestation. Cardiomegaly is the main finding on chest X-ray 63%, Down syndrome is the main malformation associated with CC with 7%. Urinary tract infection was found as a risk factor of 35%. The definitive diagnosis is made on average 5 days after its entry. Mortality is 33% and the main complications are sepsis, MV, HTA and IC in 21%. **Conclusions:** There is a problem in the registry of cases since the CC are frequent in our hospital. Suspect CC in any patient experiencing respiratory distress or an extra cardiac congenital malformation in the absence of a murmur in the first two weeks of life. Complications are frequent and along with CC, mortality is high in our study.



# MARCO TEORICO

## GENERALIDADES

Las guías de práctica clínica definen a las cardiopatías congénitas a todas aquellas malformaciones cardíacas o de sus grandes vasos presentes al nacimiento y que se originan en las primeras semanas de gestación por factores que actúan alterando o deteniendo el desarrollo embriológico del sistema cardiovascular<sup>2</sup>.

Las cardiopatías congénitas en el recién nacido actualmente constituyen un reto para el cardiólogo pediatra, cirujanos cardiovasculares, intensivistas y neonatólogos<sup>1</sup>. Es un paciente muy difícil de enfrentar, especialmente si se asocian comorbilidades de alto riesgo o prematurez<sup>7</sup>.

En el neonato con sospecha de cardiopatía la guía de práctica clínica de la sociedad española de cardiología pediátrica en las cardiopatías congénitas del recién nacido menciona se debe tener en cuenta tres aspectos fundamentales: uno, si se trata de anomalías graves, dos, que sus manifestaciones clínicas estén condicionadas por los cambios hemodinámicos de transición entre la circulación fetal y la del adulto, y tres, la existencia de una enfermedad no cardíaca que pueda afectar el funcionamiento del sistema cardiovascular<sup>1</sup>.

Las cardiopatías congénitas con clínica en el período neonatal, dejadas a su evolución natural tienen una mortalidad elevada, ya sea por tratarse de cardiopatías complejas o por la severidad en su presentación. Es fundamental un alto grado de sospecha para iniciar lo más pronto la evaluación y el tratamiento médico, el cual constituye el paso intermedio para su necesaria corrección<sup>1</sup>.

En un artículo realizado en Chile se menciona que hoy en día los resultados de supervivencia de pacientes portadores de cardiopatía compleja son cada vez mejores ya que se están realizando grandes esfuerzos enfocados en aminorar las secuelas

post quirúrgicas, siendo las más frecuentes y gravitantes las del sistema nervioso central (SNC)<sup>7</sup>.

## **EPIDEMIOLOGIA**

De 8 a 10 por 1.000 de los recién nacidos vivos tienen una cardiopatía congénita. La mitad, aproximadamente, presentarán síntomas en el período neonatal<sup>1</sup>.

El 3-4% de todos los RN presentan una malformación congénita importante al nacer, siendo las cardiopatías las más frecuentes en diferentes países; en México, según un estudio realizado en la última década del siglo pasado, las cardiopatías ocupan el segundo lugar, solo superadas por las malformaciones del sistema nervioso central<sup>4</sup>.

En un estudio en dos Hospitales del estado de México se menciona que hacia la década de 1980 la prevalencia era de un máximo de 4 por 1,000 nacidos vivos; actualmente se acepta una incidencia variable del 0.8-1.4%, lo cual quiere decir que dicha prevalencia va en aumento, probablemente por la mayor precisión diagnóstica actual<sup>3</sup>.

Esto indica que, de cada 1,000 nacidos vivos, 8-14 tendrán una cardiopatía congénita, pero se debe tomar en cuenta que cuanto más prematuro sea el recién nacido, más probabilidad tendrá de padecer una cardiopatía congénita

Su incidencia en los países desarrollados se sitúa entre el 5,2 y el 12,5% de los recién nacidos vivos. Este intervalo tan amplio es debido a que la estimación de la incidencia depende de numerosos factores, como los criterios de inclusión, los medios de diagnóstico, el tamaño de la población y la duración del seguimiento<sup>4</sup>. Por ejemplo en Navarra, España se menciona una incidencia de La incidencia de cardiopatías congénitas del 8,96% de los recién nacidos vivos<sup>4</sup>.

En el trabajo realizado en el año 2012 en el Hospital Mónica Pretelini de Toluca se menciona una Incidencia de 7.6% de los recién nacidos vivos<sup>6</sup>. Un año después se realizó nuevamente un estudio en dos Hospitales del estado de México incluyendo el Hospital Mónica Pretelini donde se reportó una incidencia de 7.3%<sup>3</sup>. En Cuba en el año 2012 específicamente en la localidad de San Miguel Padrón se reporta una incidencia entre 5 y 12%<sup>5</sup> y en el Norte de la India una incidencia de 8%<sup>8</sup>.

En 2010, establecieron una prevalencia de 43 por 1,000 en prematuros de muy bajo peso al nacer ( $\leq 1,500$  g). Si la detección se establece en la etapa fetal, la tasa es más alta que en los RN vivos<sup>3</sup>.

Las cardiopatías congénitas son una causa importante de muerte infantil; en los portadores de las mismas la mortalidad puede ser alta y variable: Hamanni, en Túnez, encontró el 23.8% de muerte asociada a niños cardiopatas y en Navarra se encontró una mortalidad asociada del 10%<sup>3,4</sup>.

Por otra parte, el 21.2-25% de pacientes con enfermedad cardíaca congénita, principalmente con cardiopatías significativas, tienen anomalías extra cardíacas, síndromes malformativos o cromosomopatías, que complican el cuidado de los enfermos e incrementan la mortalidad<sup>3</sup>. Por ejemplo en el trabajo realizado en el año 2012 en el Hospital Mónica Pretelini se reportó un 36% de malformaciones asociadas siendo las más frecuentes el síndrome de Down (9%), fetopatía diabética (9%) y síndrome dismórfico (3%)<sup>6</sup>, el 2013 en el Estado de México se reportó un 30.5% de malformaciones asociadas donde las principales fueron muy parecidas al estudio previo<sup>3</sup>. En el estudio realizado en esta institución en el año 2011 se presentaron en un 58% de los casos siendo la más frecuente el síndrome de Down (21%) seguido de las hernias inguinales (7%)<sup>9</sup>.

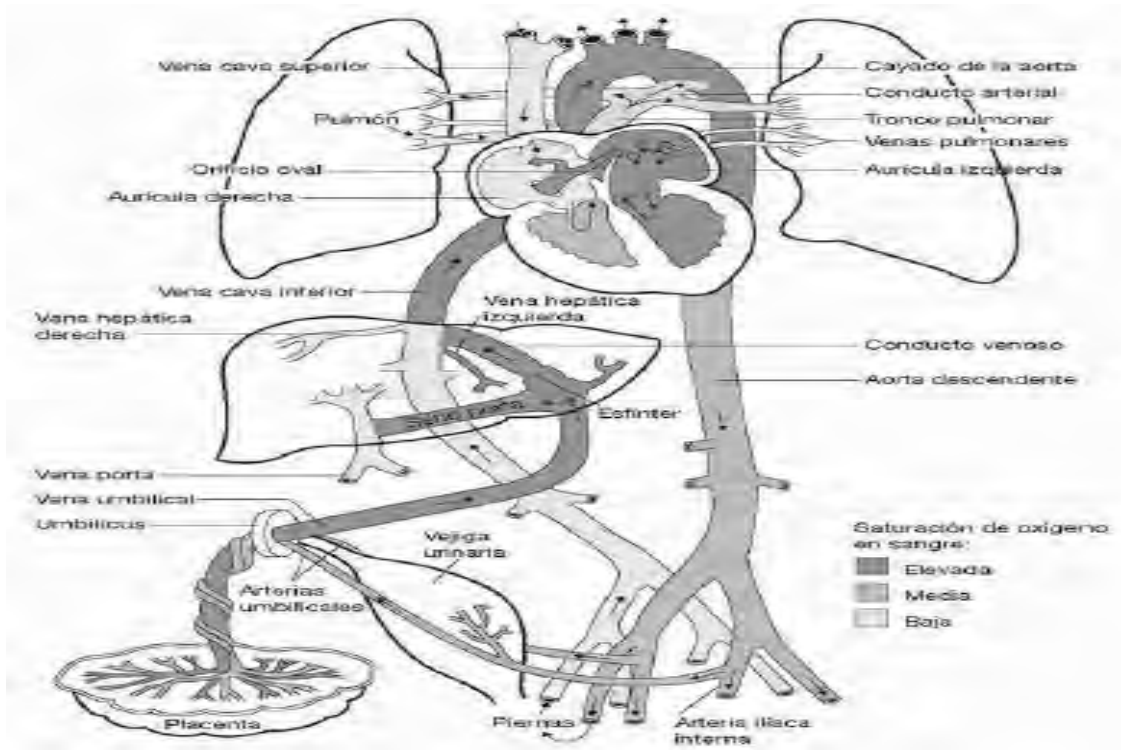
En cuanto a la frecuencia de aparición de las cardiopatías, especialmente de las más frecuentes, es decir, la comunicación interventricular (CIV), la comunicación interauricular (CIA) y el conducto arterioso permeable (CAP), tiende

a cambiar en función del lugar en donde se haga el estudio, las alteraciones asociadas y la edad de los pacientes. Por ejemplo, En el estado de México se reportó en mayor frecuencia el CAP (24%) seguido de la CIA (22%) y en tercer lugar con el (19%) la combinación entre el CAP y CIA de tipo FOP<sup>3</sup>. En Dinamarca se presentaron en mayor frecuencia los defectos septales en un (34.4%) siendo la más frecuente la CIV (19%), CIA (16%) y por último el CAP (12%)<sup>10</sup>, al igual que en Cuba donde predominó la CIV (32%), seguido del CIA (25%), CIA/CIV (11%) y en menor frecuencia las cianógenos como la Tetralogía de Fallot e hipoplasia del ventrículo izquierdo (3%)<sup>5</sup>, a diferencia del estudio realizado en la India donde la cardiopatía cianógeno más frecuente es la Transposición de grandes arterias (5%)<sup>8</sup>. En esta institución en el año 2011 la que se presentó con mayor frecuencia fue el CAP en un 23%, seguido de la CIV (18%) y en tercer lugar la tetralogía de Fallot y transposición de grandes arterias con (9%)<sup>9</sup>.

## **CIRCULACION FETAL**

En la vida fetal la placenta le sirve al feto como intestino, riñón y pulmón. La sangre se reparte en función de sus necesidades y así órganos poco utilizados son evitados enviando la sangre con mayor contenido de O<sub>2</sub> al corazón, cerebro, cabeza y torso superior. Tres estructuras exclusivas del feto desempeñan un papel esencial para formar una circulación en paralelo donde los dos ventrículos contribuyen al gasto cardíaco fetal total, estos son el conducto venoso, el agujero oval y el conducto o Ductus arterioso. La sangre oxigenada de la placenta llega hasta el feto a través de la vena umbilical, el 50% de la sangre penetra la circulación hepática y el resto sortea al hígado, penetrando la vena cava inferior a través del conducto venoso y se mezcla parcialmente con su sangre poco oxigenada (PO<sub>2</sub>: 26-28 mmHg), posteriormente entra a la aurícula derecha y de esta pasa a la aurícula izquierda a través del agujero o foramen oval. La sangre procedente de la vena cava superior con una PO<sub>2</sub>: 12-14 mmHg entra a la aurícula derecha, atraviesa preferentemente la válvula tricúspide, llega al ventrículo derecho y este la expulsa hacia la arteria pulmonar, la mayor parte evita los pulmones y fluye a través de conducto arterioso.

El ventrículo derecho tiene dominancia sobre el izquierdo, el primero maneja mayor volumen de sangre un 56% vs 44%. Solo el 7% del flujo llega a los pulmones debido a que la resistencia vascular pulmonar está elevada ya que el pulmón no es necesario en la vida intrauterina, por esto la sangre se deriva a través del foramen oval y el Ductus.



## CIRCULACION TRANSICIONAL

Momentos después del nacimiento se producen unos profundos cambios en la fisiología cardiopulmonar al comenzar la respiración pulmonar, suprimirse la circulación placentaria y eliminarse las comunicaciones entre las circulaciones venosa y arterial, transformándose la circulación en paralelo propia del feto en una circulación en serie como la del adulto. Es la llamada situación hemodinámica transicional<sup>13,14</sup>.

El aumento de la expansión pulmonar y la elevación del contenido de oxígeno alveolar, secundarios al inicio de los movimientos respiratorios, producen una acentuada vasodilatación pulmonar con reducción de las resistencias vasculares y rápido aumento del flujo pulmonar, pese a lo cual se reduce la presión arterial pulmonar de manera notable en los primeros días de vida y más lentamente en los meses siguientes, a expensas de la reducción de la capa muscular de las pequeñas arterias pulmonares, que está muy aumentada en las últimas semanas de vida fetal. La caída de las resistencias pulmonares se acompaña de un importante incremento de las sistémicas al ligarse el cordón umbilical y excluir de la circulación un área de bajas resistencias como es la placenta.

Los cambios en las resistencias vasculares pulmonares y sistémicas producen una inversión transitoria del flujo en el ductus, que se hace momentáneamente izquierda a derecha, produciéndose su cierre funcional a las 12 a 15 h de vida mediante una notable contracción de su capa media muscular, estimulada por el aumento del contenido de oxígeno sanguíneo y la disminución de los niveles de prostaglandinas circulantes. El cierre definitivo, mediado por disrupción y hemorragia de la íntima, seguida de trombosis y fibrosis de la subíntima, se produce a los 5-7 días, de forma habitual, y está retrasado en los pacientes pre término, con ductus menos sensibles al aumento de oxígeno y más al efecto dilatador de las prostaglandinas, cuyos valores pueden reducirse con indometacina, un inhibidor no selectivo de la prostaglandinsintetasa.

El cierre del foramen oval es fundamentalmente pasivo, por el incremento del retorno venoso pulmonar y la reducción del sistémico al disminuir el flujo de la vena cava inferior tras la ligadura del cordón umbilical <sup>13,14</sup>.

## **CAUSAS DE CARDIOPATIA CONGENITA**

Las CC son consecuencia de alteraciones en el desarrollo embrionario del corazón, principalmente entre la tercera y décima semanas de la gestación<sup>12</sup>. Los pacientes portadores de cromosopatías tienen 25 a 30 % riesgo de ser

portadores de cardiopatía congénita. Y en algunas cromosopatías como las trisomías 21, 18, 13 o el síndrome de Turner la frecuencia de cardiopatía congénita es todavía superior<sup>2</sup>.

La mayor parte (80-85%), tiene un origen genético, mendeliano o multifactorial. Actualmente hay datos importantes sobre la asociación causal de algunos factores ambientales, entre los que se encuentran: 1) agentes maternos, 2) agentes físicos, 3) fármacos o drogas, y 4) agentes infecciosos<sup>12</sup> (tabla 1.)

Tabla 1. Factores ambientales relacionados con las causas de cardiopatías congénitas<sup>23</sup>.

Factores biológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad materna avanzada y madre adolescente, edad paterna avanzada.</li> <li>- Enfermedades maternas infecciosas en el primer trimestre del embarazo - virales: rubeola citomegalovirus, sarampión, influenza, coxsackie B y otras virosis inespecíficas; bacterianas y parasitarias (toxoplasmosis).</li> <li>- Enfermedades maternas no infecciosas: diabetes mellitus y miocardiopatía hipertrófica, incompatibilidad sanguínea materno-fetal (Rh/ABO) asma bronquial, epilepsia, colagenosis, hipertensión arterial crónica, alteraciones de la tiroides, anemia, antecedentes de aborto, malnutrición materna e infertilidad.</li> </ul>
Factores químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición a sustancias químicas o metales tóxicos y a drogas y teratógenos: anticonvulsivantes, ácido retinoico, litio, alcohol, ácido valproico, esteroideo dependiente, propiltiuracilo, fenitoína, progesterona, warfarina, hipervitaminosis, levotiroxina, ácido acetil salicílico, indometacina, antibióticos, antihipertensivos, clomifeno, tabletas anticonceptivas y anestesia.</li> </ul>
Factores físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiaciones, hipertermia, gestación múltiple y dispositivo intrauterino (DIU)</li> </ul>
Factores de riesgo por hábitos tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hábito de fumar, ingestión de bebidas alcohólicas y hábito de tomar café</li> </ul>

Las CC constituyen un grupo de defectos congénitos muy heterogéneo, y se presentan en numerosas ocasiones más de un tipo de defecto cardiaco en un mismo paciente. Las CC, tanto aisladas como asociadas a otros defectos congénitos o síndromes, son una causa importante de morbimortalidad fundamentalmente en la etapa perinatal<sup>6</sup>.

Según Navarra la prematuridad (edad gestacional < 37 semanas cumplidas) entre los niños con cardiopatía congénita es del 15,9%. El 22% de los niños cardiopatas presentan un peso al nacimiento < 2.500 g. El 11,7% de los recién nacidos con cardiopatía congénita presenta un retraso del crecimiento intrauterino. El peso medio de un recién nacido portador de una lesión cardíaca es de  $2.983 \pm 696 \text{ g}^4$ .

El trabajo realizado en los dos hospitales del estado de México menciona en que la frecuencia de prematurez alcanzó 559 x 1,000, lo cual fue muy significativo y quiere decir que probablemente los niños cardiopatas tienen tendencia a nacer prematuramente, por lo que ya es conocido que los RN prematuros tienen la predisposición de tener CAP<sup>3</sup>.

El uso de píldoras anticonceptivas por largos periodos sin asociarse a la ingestión de ácido fólico, constituye una de las causas que inciden en las malformaciones congénitas y en específico de las cardiopatías congénitas, teratógenos como la ingestión de alcohol y el uso indiscriminado de productos con alto contenido de vitamina A, son responsables también en gran medida de estas entidades, así como también estados carenciales como la anemia y el bajo peso materno. Además de ayudar a prevenir determinados defectos congénitos, el ácido fólico cumple otras funciones importantes durante el embarazo<sup>5</sup>.

El Subcomité de Enfermedades Cardíacas congénitas de la Asociación americana del Corazón reunió un grupo de expertos para revisar y resumir el estado actual de nuestros conocimientos sobre los factores de riesgo no hereditarios en las anomalías estructurales cardíacas. Los resultados globales de la literatura revisada confirmaron la creciente cantidad de información disponible acerca de las influencias no genéticas sobre las anomalías cardíacas<sup>15</sup>.

Los principales hallazgos fueron los siguientes:

- Las afecciones maternas, como la fenilcetonuria (FC), la diabetes, la rubéola y otras enfermedades con fiebre se asocian con un mayor riesgo de CC.



- La creciente prevalencia de la diabetes tipo 2 observada en recientes décadas en las mujeres de edad procreativa hace que sea altamente prioritario identificar y llevar a la práctica medidas preventivas eficaces.
- Las exposiciones maternas a algunos fármacos, como la talidomida y la isotretinoína, se acompañan de un mayor riesgo de CC. A este respecto se han estudiado otros numerosos fármacos, con resultados no concluyentes.
- Los datos sobre el riesgo por exposiciones maternas a drogas no terapéuticas no son concluyentes.
- La exposición ambiental materna a disolventes orgánicos puede asociarse con un mayor riesgo de CC; los datos para otras exposiciones ambientales no son concluyentes.
- Los datos sobre las exposiciones paternas son limitados y no permiten extraer conclusiones.

En Colombia un estudio en hospitales de Bogotá, Cali, Manizales, La Mesa, Ubaté y Chiquinquirá, se encontró un aumento en el riesgo de presentar cardiopatía congénita con la edad materna mayor de 40 años, la paterna mayor de 30 años, la edad de gestación menor de 37 semanas, el peso al nacer menor de 3 kg y presentar más de tres embarazos<sup>16</sup>.

## **ESTUDIO DEL RECIÉN NACIDO CON SOSPECHA DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA**

Es importante revisar en el embarazo la existencia de patología materna, amenaza de aborto, contactos con teratógenos, si se ha efectuado ecocardiograma fetal o antecedentes de cardiopatías u otras malformaciones familiares<sup>17,18</sup>. Del parto deben precisarse el tiempo de gestación, tipo de parto, medicación administrada a la madre, momento de la amniorraxis, existencia de fiebre o infección urinaria en la madre y presencia de sufrimiento fetal<sup>17,18</sup>.

Además, es importante conocer tras el parto el peso del niño en relación con la edad gestacional, el test de Apgar, el grado de madurez del recién nacido, las medicaciones administradas y otros diagnósticos generales que puedan simular cardiopatía congénita o producir insuficiencia cardíaca.

Las enfermedades neonatales que pueden simular cardiopatía son las siguientes: alteraciones del sistema nervioso central, policitemia, hipervolemia, anemia, hipotermia, hijo de madre diabética, tirotoxicosis, hipoglucemia, hipocalcemia, sepsis bacteriana precoz, sufrimiento fetal agudo severo, metahemoglobinemia, hydrops fetal no cardiológico, etc.<sup>17,19,20</sup>.

## **EXPLORACION FISICA**

Es importante la valoración del estado general del niño, peso en relación con la edad gestacional, grado de actividad y temperatura. La cianosis neonatal es uno de los signos principales de sospecha de cardiopatía, considerándose patológica una PO<sub>2</sub> inferior a 60 mmHg o saturación menor del 92% respirando aire ambiente. En muchos casos, tiene utilidad clínica para diferenciar cianosis de causa cardíaca y pulmonar la realización de test de hiperoxia, administrando oxígeno al 100% durante 10 min y comprobando la respuesta de la presión arterial de oxígeno, que si alcanza valores superiores a 150 mmHg hace poco probable la presencia de cortocircuito derecha- izquierda cardíaco<sup>17,19,21</sup>.

Es importante valorar la frecuencia y el ritmo respiratorio, así como la presencia de retracciones inter o subcostales y aleteo nasal. La frecuencia respiratoria por encima de 50-60 respiraciones por minuto indica presión venosa pulmonar elevada, mientras no se demuestre lo contrario. Una frecuencia cardíaca sobre 150 lat/min de manera persistente o aislada por encima de 200 lat/min indican cardiopatía, y una frecuencia de 80-90 lat/min o inferior requiere estudio y vigilancia. Deben explorarse los pulsos periféricos en las cuatro extremidades y en el cuello. La presencia de frémito precordial indica cardiopatía con seguridad<sup>18,19,22</sup>.

Los soplos cardíacos significativos en las primeras 24 h de vida obligan a estudio cardiológico. Deben auscultarse el cráneo y abdomen, sobre todo en casos de insuficiencia cardíaca no explicada, para descartar fístulas arteriovenosas<sup>19,22</sup>.

El hallazgo de hepatomegalia es frecuente en los neonatos, sobre todo si presentan dificultad respiratoria. Si es mayor de 3 cm, puede tener significado de insuficiencia cardíaca, pero debe valorarse con precaución; en general, la taquipnea es mejor indicador<sup>18</sup>. Es raro el edema periférico como signo de insuficiencia cardíaca en ausencia de hydrops fetal y su presencia obliga a la existencia de descartar patología pediátrica no cardiológica<sup>20,22</sup>.

## **ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

En todo neonato con sospecha de cardiopatía congénita puede realizarse electrocardiograma, con mayor urgencia si se sospechan arritmias estables o paroxísticas. Salvo en éstas, en pocos casos puede ser diagnóstico en sí mismo, pero siempre es de ayuda en el diagnóstico diferencial y en el seguimiento posterior<sup>19</sup>. La radiografía de tórax es indispensable para descartar enfermedad pulmonar y sirve para definir el situs y valorar el tamaño cardíaco, posición del arco aórtico y el patrón de vascularización pulmonar<sup>18</sup>.

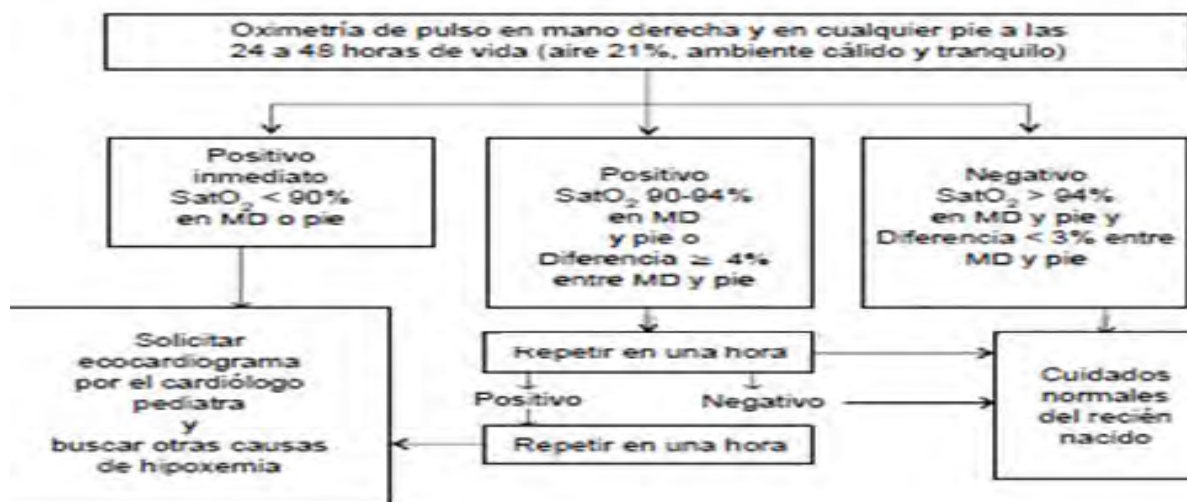
La sociedad española de cardiología en las cardiopatías congénitas del recién nacido menciona que el estudio eco cardiográfico Doppler es básico ante la mínima sospecha de cardiopatía o afectación miocárdica secundaria a patología neonatal extra cardíaca, y es deseable que sea efectuado por un cardiólogo pediatra calificado. Es inexcusable en presencia de cianosis, distrés respiratorio de causa no precisada o con mala evolución, soplos cardíacos, arritmias y anomalías electrocardiográficas, anomalías en pulsos arteriales, cardiomegalia radiológica, alteraciones en situs cardíaco o visceral, cromosomopatías y síndromes genéticos con afectación cardíaca y alta incidencia familiar<sup>1</sup>.

En un artículo de España reportado en el año 2011 menciona que la ecocardiografía sigue siendo la referencia para el diagnóstico morfológico y

funcional de las CC y que además la Tomografía Computarizada cardiaca, a pesar de la exposición a radiación que implica, cada vez se emplea más como estudio complementario a la ecocardiografía en CC, por su alta resolución espacial, rapidez del diagnóstico de CC complejas y por que no requiere de sedación, pero sobre todo para la visualización completa de los grandes vasos y las ramas pulmonares distales. Sin embargo, en la valoración funcional cardiaca, en múltiples cardiopatías y en la valoración del ventrículo único y del VD, la RMC sigue siendo la técnica de referencia<sup>24</sup>.

En el 2014 se publicó un artículo en donde se comenta que el tamizaje con oximetría de pulso, al detectar tempranamente pacientes asintomáticos, permite el diagnóstico de al menos 4/5 partes de aquellos que no han sido detectados. Por lo que el Secretario de Servicios de Salud de Estados Unidos, avalado por la academia Americana de Pediatría, emitió una recomendación oficial para que el uso de oximetría de pulso para la detección oportuna de cardiopatías congénitas críticas como parte del panel de tamizaje de los recién nacidos.

Este método tiene como objetivo primario la detección de seis cardiopatías congénitas críticas: Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico, Atresia pulmonar, Tetralogía de Fallot, Drenaje pulmonar anómalo total, Transposición de grandes vasos, atresia tricuspídea, tronco arterioso. El objetivo secundario es el hallazgo de otras patologías que también son significantes como: Hipertensión pulmonar, otras cardiopatías, infecciones y patologías pulmonares<sup>25</sup>.



En España otros autores concluyeron también que la pulsioximetría es un método de cribado seguro, factible y de bajo coste actualmente disponible, que permite la identificación precoz de cardiopatías congénitas y otras enfermedades<sup>26</sup>.

## CLASIFICACION DE LAS CARDIOPATIAS CONGENITAS

En cuanto a la clasificación de las cardiopatías congénitas se dividen en: **ACIANÓTICAS Y CIANÓTICAS.**

<b>Cardiopatías congénitas acianóticas</b>	Cortocircuito de izquierda a Derecha	CIV, CIA, ductus, canal aurícula-ventricular, drenaje venoso anómalo pulmonar parcial.
	Obstructivas Corazón Izquierdo	Coartación aórtica, estenosis aórtica, estenosis mitral.
	Insuficiencias valvulares y otras	Insuficiencia mitral, insuficiencia aórtica, estenosis pulmonar, estenosis ramas pulmonares
<b>Cardiopatías congénitas cianóticas</b>	Obstructivas corazón derecho	Tetralogía de Fallot, atresia pulmonar, ventrículo único, o atresia tricuspídea con estenosis pulmonar.
	Mezcla total	Ventrículo único o atresia tricuspídea sin estenosis pulmonar, tronco arterioso, drenaje venoso anómalo pulmonar total
	Falta de mezcla	Trasposición de Grandes arterias.

## **CARDIOPATÍAS ACIANÓTICAS**

### **CORTOCIRCUITO IZQUIERDA-DERECHA**

Estas Constituyen el grupo más numeroso de cardiopatías congénitas alcanzando alrededor de 50% de ellas. Estas malformaciones se caracterizan por tener algunas alteraciones estructurales de las válvulas cardiacas, de las paredes auriculares o ventriculares. La alteración fisiopatológica que define a este grupo de cardiopatías es el paso de sangre oxigenada desde el lado izquierdo del corazón (aurícula izquierda, ventrículo izquierdo o aorta) hacia el lado derecho de éste (aurícula derecha, ventrículo derecho o arteria pulmonar) sangre que re circula por los pulmones sin entrar a la circulación arterial sistémica periférica. Las consecuencias fisiopatológicas y clínicas del cortocircuito van a depender de la magnitud de este y del nivel anatómico en que ocurre<sup>27</sup>.

La magnitud de un cortocircuito de izquierda a derecha a nivel ventricular o de grandes arterias depende fundamentalmente del tamaño del defecto que comunica las dos circulaciones y de la relación entre las resistencias vasculares pulmonar y sistémica. A menor resistencia pulmonar y a mayor resistencia sistémica, mayor el cortocircuito de izquierda a derecha. Dado que la resistencia sistémica es normalmente alta y varía poco, la resistencia vascular pulmonar es generalmente el regulador más importante de un cortocircuito a nivel ventricular o arterial<sup>28</sup>.

En un cortocircuito de izquierda a derecha a nivel auricular, la magnitud de este va a depender del tamaño del defecto y de la distensibilidad ventricular izquierda y derecha. A mayor distensibilidad ventricular derecha y a menor distensibilidad ventricular izquierda, mayor es el cortocircuito de izquierda a derecha. Al nacer la diferencia de distensibilidad entre los ventrículos es mínima, por lo que el cortocircuito es mínimo independientemente del tamaño del defecto<sup>29</sup>.

- LA COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR (CIV) es el defecto cardíaco congénito más frecuente: corresponde a un 25 a 30 % de las cardiopatías congénitas como defecto aislado, siendo más frecuentes

las perimembranas. Sus manifestaciones clínicas dependen de la magnitud del cortocircuito; cuando este es importante los pacientes presentan cuadros respiratorios de repetición, trastornos de la alimentación y mal incremento ponderal. El tratamiento de los pacientes sintomáticos incluyen fármacos como digital, diurético y vasodilatadores y en aquellos que no se compensan adecuadamente o con defecto muy amplio cierre quirúrgicos<sup>28</sup>.

- CONDUCTO ARTERIOSO PERMEABLE (CAP): El ductus arterioso debe cerrarse funcionalmente por constricción de su túnica media dentro de las primeras 24 horas de vida; produciéndose el cierre anatómico y definitivo del ductus dentro de las primeras tres semanas de vida. La CAP corresponde también acerca al 10% de las cardiopatías congénitas, siendo particularmente frecuente en los recién nacidos pre término; el 30 a 40% de aquellos de menos de 1750grs de peso presentan clínicamente ductus. En el pre término el tratamiento es farmacológico con indometacina en las primeras semanas, si esta fracasa se indica ligadura quirúrgica<sup>27,28</sup>.
- COMUNICACIÓN INTERAURICULAR (CIA) corresponde a cerca del 10% de las cardiopatías congénitas, con mayor frecuencia en niñas. La más común es la tipo ostium secundum, menos frecuente son las tipo ostium primum o canal auriculoventricular parcial, secundaria al desarrollo anormal de los cojinetes endocárdicos, y la tipo seno venoso. En general son poco sintomáticas en la edad pediátrica. El tratamiento es el cierre, generalmente quirúrgico, entre los 2 y 4 años de edad.

## **CARDIOPATÍAS OBSTRUCTIVAS IZQUIERDAS.**

Son todas aquellas que impiden o dificultan el flujo sanguíneo normal a través del lado izquierdo del corazón, desde las venas pulmonares hasta la aorta torácica. La obstrucción del corazón ocurre más frecuentemente a nivel de la

salida ventricular, obstrucción que puede ser total, como en la atresia aórtica, o parcial, lo que se denomina estenosis.

En las cardiopatías con estenosis, las cavidades que anteceden a la obstrucción elevan sus presiones para lograr mantener el débito cardíaco; así en una estenosis aórtica se eleva la presión sistólica de ventrículo izquierdo, lo que lleva a hipertrofia, disminución de la distensibilidad ventricular, lo que causa un aumento de la presión diastólica ventricular, presión que se transmite en forma retrógrada a la aurícula izquierda, venas y capilares pulmonares, y finalmente arteria pulmonar y ventrículo derecho. El aumento de la presión capilar pulmonar favorece la trasudación de líquido al intersticio bronquio-alveolar, líquido que interfiere con el intercambio gaseoso, con la ventilación, llevando clínicamente a taquipnea, compromiso respiratorio progresivo, incluyendo edema pulmonar y derrame pleural, compromiso pulmonar que puede llevar a hipertensión arterial pulmonar y sobrecarga ventricular derecha. Cuando la obstrucción es total o muy severa, el flujo sanguíneo es desviado con el fin de lograr mantener el débito sistémico y pulmonar, por lo que la mayoría de estas cardiopatías tienen cortocircuito obligado de izquierda a derecha.

En estas obstrucciones severas la permeabilidad del ductus arterioso y/o de un foramen ovale amplio (CIA) es absolutamente necesaria para mantener el débito cardíaco y la vida del paciente, constituyéndose en cardiopatías ductus dependientes y/o CIA dependientes. Así en una atresia aórtica el ductus es fundamental para que la arteria pulmonar desvíe parte de su flujo a la aorta y permita un débito cardíaco aceptable, y en una atresia mitral la presencia de una CIA es absolutamente necesaria para que exista débito cardíaco. El progresivo cierre del ductus en estos pacientes lleva signos de bajo gasto, como palidez, pulsos débiles y llene capilar lento<sup>28</sup>.

## **CARDIOPATÍA CON INSUFICIENCIA VALVULAR**

Son lesiones cardíacas en que la sangre eyectada por alguna de las cuatro cavidades del corazón, retorna parcialmente a esa cavidad a través de una válvula



aurículo-ventricular o sigmoidea incompetente. La regurgitación puede ocurrir en más de una válvula. Aunque la regurgitación valvular ocurre en válvulas congénitamente anómalas, más frecuentemente ocurre en lesiones valvulares adquiridas como la enfermedad reumática. El efecto de una regurgitación valvular es el de una sobre carga de volumen de las cavidades cardíacas involucradas.

La regurgitación valvular puede asociarse a una estenosis relativa de esa válvula, dado al aumento del flujo anterógrado que significa la suma del volumen regurgitado más el volumen de eyección habitual.

La insuficiencia valvular de magnitud diversa se observa en pacientes con aorta bicúspide, con estenosis subaórtica, con CIV subpulmonar, o pacientes pos-valvuloplastía por estenosis aórtica. En todas estas situaciones la insuficiencia valvular tiende a ser progresiva salvo que se corrija la causa subyacente, como CIV o estenosis subaórtica<sup>28</sup>.

La regurgitación tricuspídea transitoria se observa frecuentemente en el recién nacido, generalmente relacionado con la asfixia perinatal. También se observa regurgitación tricuspídea en relación a la dilatación ventricular derecha, o malformaciones como la enfermedad de EBSTEIN y la atresia pulmonar con septum intacto.

## **CARDIOPATÍAS CON OBSTRUCCION DERECHA NO CIANÓTICA**

Este grupo de cardiopatía generalmente se diagnostica por hallazgo de soplo cardíaco en pacientes asintomáticos. La más frecuente corresponde a la estenosis valvular pulmonar. Generalmente son válvula bicúspide con velos gruesos que forman domo, algunos con anillos hipoplásicos, que en las formas moderadas y severas se asocia a hipertrofia ventricular derecha.

La estenosis fisiológica de ramas pulmonares es de frecuente presentación a partir de la segunda a tercera semana de vida y hasta los 6 a 8 meses de edad; es más frecuente en recién nacidos de pre término y de bajo peso en general<sup>27</sup>.

## **CARDIOPATIAS CIANÓTICAS**

Estas cardiopatías constituyen un grupo heterogéneo, siendo su característica común la presencia de cortocircuito de derecha a izquierda a nivel cardíaco, con la consiguiente hipoxia, manifestada clínicamente por cianosis marcada de piel y mucosas. La cianosis puede ser central o periférica, dependiendo si la desaturación ocurre por cortocircuito a nivel cardíaco o pulmonar como ocurre en la cianosis central, o si esta ocurre por un aumento de la extracción de oxígeno tisular en relación a flujos lentos en circulación periférica como en la cianosis periférica producida por vasoconstricción secundaria al frío<sup>28</sup>.

Desde el punto de vista fisiopatológico las cardiopatías con cortocircuito de derecha a izquierda se dividen en tres grupos. 1) cardiopatía obstructiva del lado derecho con comunicación al lado izquierdo del corazón, como ocurre con estenosis pulmonar severa asociada a CIV. 2) cardiopatías con mezcla total, en que retornos venosos sistémico y pulmonar se mezclan en una cavidad común como ocurre en un ventrículo único y; 3) cardiopatía por falta de mezcla, con circuitos pulmonar y sistémico en paralelo, como ocurre en la transposición de grandes arterias.

El primer grupo, se encuentran todos los defectos cardíacos simples o complejos asociados a obstrucción al flujo pulmonar y con un defecto septal que permite el cortocircuito de derecha a izquierda que lleva a hipoxemia. Estas cardiopatías tienen generalmente flujo pulmonar disminuido, y en sus formas más severas requieren de la permeabilidad del ductus con cortocircuito de izquierda a derecha para mantener un flujo pulmonar compatible con la vida (ductus dependiente)<sup>28</sup>.

En el segundo grupo se encuentran todas las cardiopatías complejas sin obstrucción al flujo pulmonar como atresia tricuspídea, ventrículo único, doble salida de ventrículo derecho, tronco arterioso, aurícula única, drenaje venoso anómalo pulmonar total no obstructivo. En este grupo al existir mezcla total entre retornos venosos pulmonar y sistémico sin obstrucción al flujo pulmonar, existe

hiperflujo pulmonar marcado el que resulta en mayor retorno pulmonar que sistémico, por lo que la mezcla entre los retornos venosos resulta en saturaciones sistémicas sobre el 80% así las manifestaciones clínicas, además la cianosis leve, son similares a las de las cardiopatías con cortocircuito de izquierda a derecha<sup>28</sup>.

El tercer grupo corresponde a fisiología de transposición de grandes arterias, en que la falta de mezcla entre las circulaciones pulmonar y sistémica se produce porque la sangre saturada que retorna por las venas cavas a las aurícula derecha vuelve a la aorta y circulación sistémica sin haber pasado por la circulación pulmonar, y la sangre oxigenada que retorna por las venas pulmonares a la aurícula izquierda vuelve a dirigirse a los pulmones a través de la arteria pulmonar sin alcanzar la circulación sistémica. Así se produce dos circuitos independientes; uno sistémico con sangre desaturada que lleva a hipoxemia severa, y uno pulmonar con sangre oxigenada que no es utilizada. Obviamente esta situación es incompatible con la vida, salvo que exista algún nivel de mezcla entre las circulaciones, como el foramen oval y el ductus arterioso, donde se produzca cortocircuito bidireccional que permite mezcla entre las dos circulaciones y la sobre vida del neonato por al menos por algunas horas.

La mezcla a estos niveles es frecuentemente insuficiente y transitoria, ya que el ductus tiende a cerrarse en las primeras horas de vida y el foramen oval hace lo mismo en el curso de días a semanas. En estas cardiopatías el flujo pulmonar está normal o aumentado, pudiendo desarrollarse congestión pulmonar e incluso edema pulmonar. El manejo general de estos pacientes va a depender del grado de la cianosis; si ésta es marcada y se trata de un neonato con cardiopatía ductus dependiente, debe iniciarse infusión continua de prostaglandinas E1. Si la cianosis es leve a moderada, solo se debe a monitorizar estrictamente, hasta que se decida la necesidad de un procedimiento quirúrgico corrector o paliativo. La cirugía paliativa generalmente consiste en conectar una rama arterial sistémica a una de las ramas arteriales pulmonares para asegurar un flujo sanguíneo pulmonar adecuado, generalmente a través de un tubo de Goretex (shunt de Blalock Taussing modificado).

- LA TETRALOGÍA DE FALLOT: es la cardiopatía cianótica más frecuente, representa el 10% de todas las cardiopatías congénitas y consiste en 4 lesiones básicas: Es una malformación cardíaca secundaria a una hipoplasia de la porción infundibular (tracto de salida) del Septum interventricular, resultando en una CIV amplia, una aorta dextropuesta que cabalga sobre la CIV, y una obstrucción subvalvular y/o valvular pulmonar de grado variable, además de hipertrofia ventricular derecha.
- LA TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS: es una de las dos más frecuentes del grupo y de éstas la más frecuente en la etapa neonatal; la arteria pulmonar emerge del ventrículo izquierdo y la arteria aorta del ventrículo derecho, en un corazón cuya anatomía interna es habitualmente normal. Puede asociarse a otros defectos, siendo la CIV el más frecuente (30%) y afecta más a varones (2:1). Finalmente en esta cardiopatía las circulaciones pulmonar y sistémica se encuentran en paralelo y no en serie; de tal forma que la sangre desaturada se mantiene en la circulación sistémica y la oxigenada se mantiene en la circulación pulmonar (falta de mezcla). La supervivencia de estos pacientes depende de la posibilidad de mezcla entre las dos circulaciones a través de foramen oval, del ductus arterioso, o de otro defecto<sup>6,29</sup>.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” existe ya el antecedente de un estudio presentado en el año 2011 sobre el perfil clínico y epidemiológico de niños menores de 15 años con cardiopatías congénitas, sin embargo falta realizar un estudio en forma sistemática sobre la experiencia que ha tenido el hospital en la atención de pacientes con cardiopatías congénitas exclusivamente en el área de neonatología que permita saber con precisión la frecuencia, tipo de cardiopatía, sexo, edad y lugar de residencia; principales manifestaciones clínicas, alteraciones en los estudios de imagen y malformaciones extra cardiacas asociadas; conocer su evolución y principales complicaciones con el objetivo de realizar un diagnóstico de manera oportuna que nos permita mejorar su sobrevivencia.

Por lo anterior en este trabajo de investigación se propuso dar respuesta a las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es la frecuencia por tipo de cardiopatías congénitas, sexo, edad y lugar de residencia atendidos en el área de neonatología del Hospital infantil de Morelia?
- ¿Cuáles son los principales factores de riesgo para desarrollar cardiopatías congénitas en el recién nacido?
- ¿Cuáles son las principales manifestaciones clínicas, alteraciones en estudios de imagen y malformaciones extra cardiacas asociadas las cardiopatías congénitas?
- ¿El diagnóstico de cardiopatía congénita en el área de neonatología del Hospital Infantil de Morelia se realiza de manera oportuna?
- ¿Cómo es la evolución de los casos y cuáles son las principales complicaciones que presentan durante su estancia hospitalaria?

## JUSTIFICACION

La incidencia de cardiopatía congénita en recién nacidos vivos es alrededor de 8 por cada 1000 de todos los embarazos<sup>1</sup>. La prevalencia es tal vez el doble sin embargo estos no llegan al término de la gestación. Las cardiopatías congénitas son causa frecuente de morbi-mortalidad en pacientes pediátricos, principalmente durante el periodo neonatal. Como causa de muerte infantil, se ubica en el segundo lugar en menores de un año según las estadísticas vitales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>11</sup>; Se sabe que un 70% fallece durante el primer año de vida si se deja evolucionar naturalmente y el 30% de ellos fallece durante el primer mes de vida<sup>6</sup>. Se requiere valoración integral para diagnosticarlas, esta valoración incluye historia clínica, exploración física exhaustiva para detectar las principales claves diagnósticas y complementarla con estudios adecuadamente interpretados con la telerradiografía de tórax, electrocardiograma y ecocardiograma.

El Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” es un hospital de segundo nivel de atención el cual funciona como hospital de referencia estatal por parte de la secretaria de salud, actualmente cuenta con servicio de cardiología pediátrica y neonatología. Se realiza esta tesis con el fin de conocer específicamente en el área de neonatología la prevalencia de cardiopatías congénitas, principales factores de riesgo, tipos de cardiopatías congénitas más frecuentes, diagnóstico, evolución, hallazgos en estudios de imagen, principales manifestaciones clínicas y complicaciones, considerando en algunos de los casos la referencia a un hospital de tercer nivel.

Es necesario establecer estrategias con fines de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento médico-quirúrgico de manera oportuna para así disminuir la morbi-mortalidad de pacientes recién nacidos. Este hospital cuenta con el servicio de neonatología y cardiología pediátrica para su manejo. Se cuenta además con el servicio de cirugía pediátrica los cuales realizan cierres de

conducto arterioso. Los estudios de imagen con los cuales se cuenta para su detección y seguimiento son rayos X, no se cuenta con electrocardiograma para este grupo de edad, tomografía computarizada, resonancia magnética ni con ecocardiograma como equipos de apoyo diagnóstico, sin embargo este último se realiza de manera externa por cardiólogo pediatra y cuyo pago es realizado por familiares de los mismos como parte necesaria para su atención médica.

## **HIPOTESIS**

La incidencia de cardiopatías congénitas en el área de neonatología del Hospital Infantil de Morelia es similar a la reportada en la literatura nacional, la principal manifestación clínica es la dificultad respiratoria y el factor de riesgo más importante son las infecciones de la madre en el primer trimestre del embarazo.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Estimar la incidencia de cardiopatías congénitas por tipo, sexo, edad y lugar de residencia, además de determinar las principales manifestaciones clínicas, los hallazgos en estudios de imagen, malformaciones extra cardiacas asociadas, factores de riesgo así como valorar el diagnóstico oportuno, evolución y principales complicaciones de los casos.

### **Objetivos generales:**

- Estimar la incidencia de cardiopatías congénitas atendidas en el servicio de neonatología por tipo, sexo, edad gestacional y lugar de residencia durante el periodo 2011-2015.

- Determinar las principales manifestaciones clínicas iniciales, alteraciones en estudios de imagen y malformaciones extra cardíacas asociadas.
- Determinar los principales factores de riesgo para presentar la malformación cardíaca.
- Valorar el diagnóstico oportuno, evolución y principales complicaciones de los casos.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Tipo de estudio:**

Se trata de un estudio de cohorte ambiepectivo, observacional, descriptivo y clínico en el servicio de neonatología del Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” en el periodo comprendido de enero del 2011 hasta diciembre de 2015.

### **Universo de Estudio:**

Se estudiaron todos los pacientes atendidos en el servicio de neonatología con diagnóstico probable de Cardiopatía Congénita de enero del 2011 hasta diciembre de 2015.

### **Definición de las unidades de observación:**

Expediente de los pacientes para el estudio retrospectivo y revisión directa en el paciente a partir de enero del 2015.



**Criterios de inclusión:**

- Pacientes atendidos en el servicio de neonatología
- Pacientes con diagnóstico probable de cardiopatía congénita en el periodo 2011-2015.
- De cualquier sexo
- Edad comprendida entre 0 y 28 días de vida

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes sin ecocardiograma

**Criterios de eliminación:**

- No contar con expediente clínico completo

**Definición de variables y unidades de medida:**

VARIABLE	DEFINICION	CLASIFICACION	MEDICION
CARDIOPATIA CONGENITA	Anomalía en la estructura o función cardiocirculatoria que está presente desde el nacimiento.	Cualitativa nominal	Caso de cardiopatía: Diagnostico registrado con base en ecocardiograma por cardiólogo pediatra
TIPO DE CARDIOPATIA	Cianógenos y no cianogenas	Cualitativa nominal	<u>Cianogenas:</u> tetralogía de fallot, transposición de grandes vasos <u>No cianogenas:</u> Persistencia de conducto arterioso, Comunicación interauricular, Comunicación interventricular, Coartación de la aorta, anomalía de ebstein, atresia pulmonar
EDAD	Numero de semanas de gestación al momento del nacimiento	Cuantitativa continua	Prematuro: < 36.6 SDG Termino: 37 a 41.6 SDG Posttermino: > 42 SDG
LUGAR DE RESIDENCIA	Municipio donde el paciente ha vivido al menos los últimos 6 meses.	Cualitativa nominal	Por cada uno de los 113 municipios del estado

FACTOR DE RIESGO	Cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de presentar una enfermedad o lesión	Cualitativa nominal	<p><u>Prenatales:</u> Edad de los padres: Edad en años, antecedentes heredofamiliares: cardiopatías congénitas, diabetes mellitus, hipertensión arterial, colagenopatías, epilepsia. Control prenatal: Atención medica durante el embarazo. Numero de gestación: Número de embarazos, toxicomanías: alcohol, marihuana, tabaco. Ingesta de medicamentos: antibióticos, antiepilépticos, antihipertensivos, AINES, anticonceptivos, etc. Amenaza de aborto: complicaciones que se presentan antes de las 20 SDG, parto pretermino: complicaciones que se presentan antes de las 37 SDG, infecciones: vías urinarias, cervicovaginales.</p> <p><u>Perinatales:</u> vía de parto: parto vaginal o cesárea, edad gestacional: pretermino, termino y posttermino, peso al nacimiento: En gramos.</p>
MANIFESTACIONES CLINICAS	Signos y síntomas que se presentan en los recién nacidos incluidos en este estudio	Cualitativa nominal	Cianosis, taquipnea, taquicardia, fatiga al comer, diaforesis, hepatomegalia, apnea, soplo.
ESTUDIOS DE IMAGEN	Conjunto de técnicas y procesos usados para crear imágenes del cuerpo humano, con propósitos clínicos o para la ciencia médica.	Cualitativa nominal	Caso de probable cardiopatía congénita mediante radiografía de tórax y ecocardiograma interpretado por cardiólogo pediatra
DIAGNOSTICO OPORTUNO	Aquel realizado en forma prenatal o en Los primeros tres días de vida y que permita instituir una	Cualitativa nominal	Si y No

	terapéutica adecuada.		
EVOLUCION	Curso que sigue la enfermedad a partir del diagnóstico y el estado actual.	Cualitativa nominal	Mejoría, defunción, referido, alta voluntaria

### **Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información:**

La información se captó del expediente clínico para la fase retrospectiva del estudio y en la fase prospectiva se obtuvo la información directamente del paciente y de los datos del expediente. Las variables de estudio se registraron en un formato de captación de datos (anexo).

### **Procedimientos a realizar para el procesamiento y tratamiento estadístico:**

Los datos de la información se procesaron en el programa estadístico SPSS versión 23 para obtener cuadros y figuras con números absolutos, porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión.

### **Aspectos éticos**

En la publicación de los resultados se mantendrá el anonimato y la confidencialidad de los nombres de los pacientes estudiados. Esta investigación se clasifica sin riesgo para los participantes ya que conforme al reglamento de la investigación de la ley general de salud no se aplicaron estudios o maniobras invasivas a los niños dado que la fuente principal de información fue el expediente clínico, el proyecto se somete a la evaluación de la comisión de ética en investigación del Hospital Infantil de Morelia y se apega a los principios éticos señalados por la Asociación Médica Mundial en la declaración de Helsinki y sus actualizaciones.

## ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### Programa de trabajo:

Actividades	ENERO/ FEBRERO	MARZO/ ABRIL	MAYO/ JUNIO	JULIO/ AGOSTO	SEPTIEMBRE/ OCTUBRE	NOVIEMBRE/ DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Diseño de protocolo	X							
Autorización		X						
Ejecución			X	X	X			
Análisis de resultados						X		
Informes de avances							X	
Informe final								X
Presentación								X

### Recursos humanos:

Director de Tesis: Dr. José Carlos Julio Ayala Ramos

Asesor de la investigación: Dr. José Luis Martínez Toledo

Autor: Miguel Ángel Cuevas Vargas

Equipo de recolección de datos: Personal de archivo clínico, médicos residentes y cardiólogo pediatra eco cardiógrafo.

### Recursos materiales:

Material de escritorio, Hojas de recolección de datos, Expedientes médicos Computadora e impresora Internet.

### Presupuesto:

A cargo del autor de tesis.

## Plan de estudio y publicación de resultados:

Los resultados se darán a conocer en modalidad de tesis, se presentara en las jornadas de médicos residentes y ex residentes del Hospital infantil de Morelia en enero del 2017.

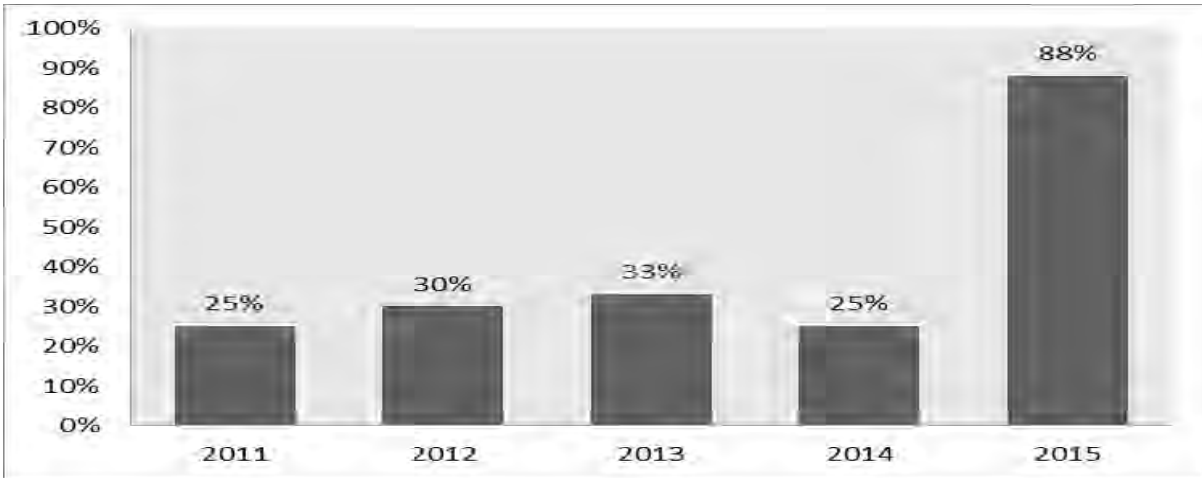
## RESULTADOS

Se identificaron 66 registros con diagnóstico de cardiopatía congénita en el periodo 2011-2015, únicamente se pudieron localizar 43 expedientes lo que corresponde al 65% de los casos registrados, en estos 5 años el número de casos aumento de manera considerable en el año 2015 en el que logramos detectar la mayoría de los casos incluidos en este estudio con 36 expedientes como se muestra en el cuadro 1, y en la figura 1 se muestra el porcentaje de expedientes no localizados.

**Tabla 1.** Expedientes con diagnóstico de cardiopatía congénita localizados durante el periodo 2011-2015.

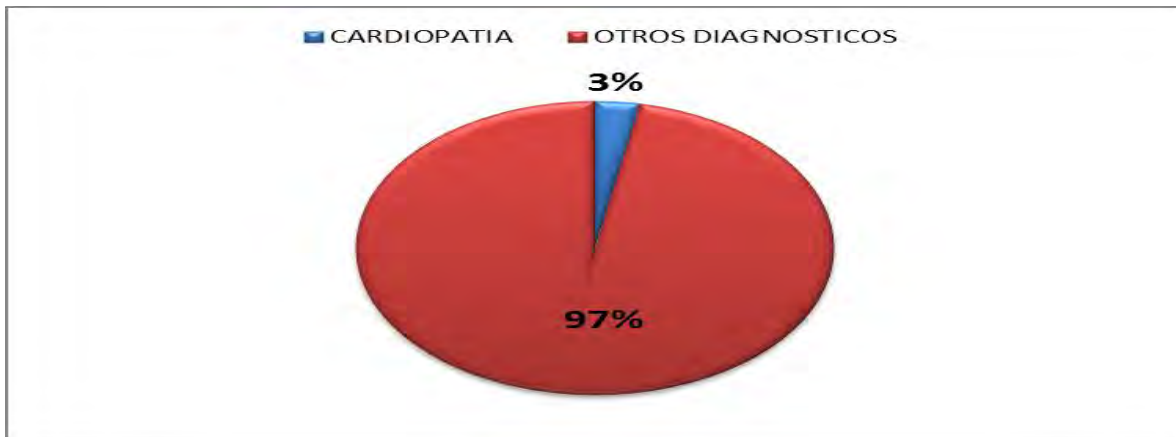
<b>AÑO</b>	<b>EXPEDIENTES IDENTIFICADOS</b>	<b>EXPEDIENTES LOCALIZADOS</b>	<b>PORCENTAJE EXPEDIENTES LOCALIZADOS</b>
<b>2011</b>	4	1	25%
<b>2012</b>	3	1	33%
<b>2013</b>	10	3	30%
<b>2014</b>	8	2	25%
<b>2015</b>	41	36	88%
<b>TOTAL</b>	66	43	65%

**Figura 1.** Expedientes con diagnóstico de cardiopatía congénita localizados durante el periodo 2011-2015.



En total se estudiaron 43 pacientes con cardiopatía congénita, considerando que durante el periodo estudiado se atendieron 1303 pacientes en el servicio de neonatología se tiene una tasa de incidencia de 3.3% como se muestra en la figura 2.

**Figura 2.** Incidencia de cardiopatía congénita en el servicio de neonatología en el servicio de neonatología del Hospital Infantil de Morelia.

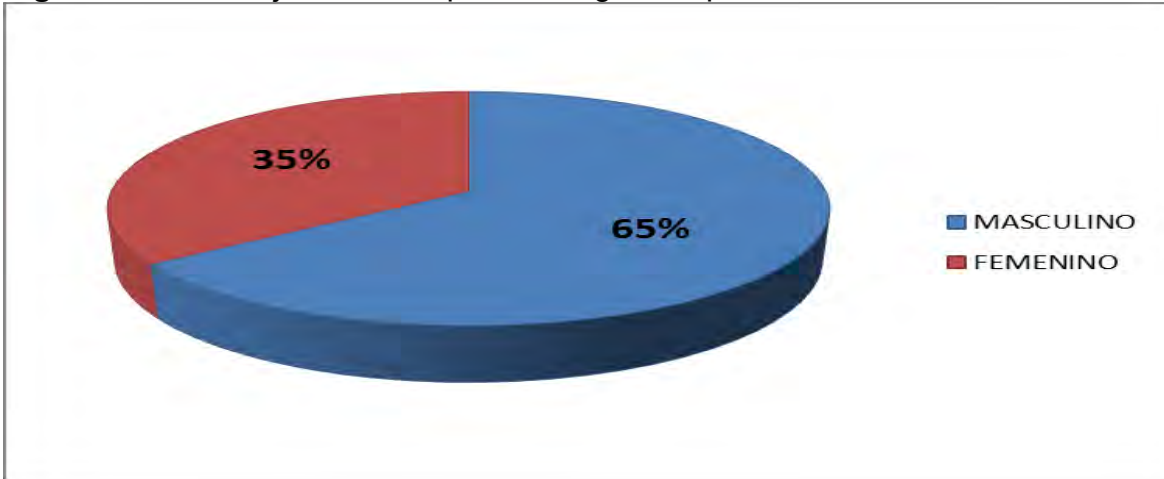


La frecuencia por sexo predomina en los niños con el 65% de los casos como se muestra en la tabla 2 y figura 3.

**Tabla 2.** Distribución de Cardiopatías congénitas por sexo.

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
MASCULINO	28	65%
FEMENINO	15	35%
TOTAL	43	100%

**Figura 3.** Porcentaje de Cardiopatías congénitas por sexo.

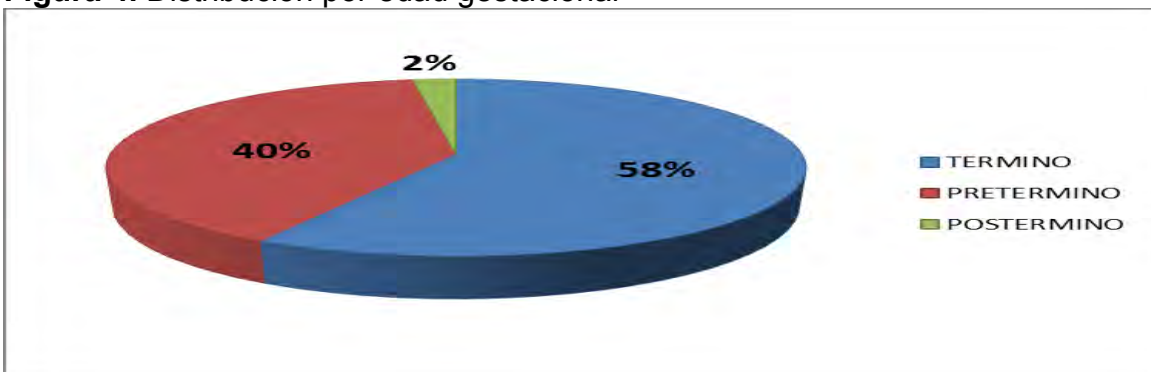


La edad gestacional de los casos estudiados registro el mayor porcentaje en los niños de termino con el 58% de los casos, casi el 40% fue pretermino y el 2% posttermino como se puede observar en la tabla 3 y figura 4.

**Tabla 3.** Distribución por edad gestacional

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
TERMINO	25	58
PRETERMINO	17	40
POSTERMINO	1	2
Total	43	100

**Figura 4.** Distribución por edad gestacional



En relación al tipo de cardiopatía predominó la comunicación interauricular (CIA) de tipo foramen oval permeable (FOP) en combinación con la persistencia del conducto arterioso (PCA) con el 34.9% que corresponde a 15 pacientes seguido de la comunicación interauricular de tipo foramen oval permeable en combinación con comunicación interventricular (CIV) y persistencia del conducto arterioso con un 18.6% que corresponde a 8 pacientes. A pesar de que se presentaron más en el recién nacido de término, la cardiopatía más frecuente se presentó en los prematuros en un 53% que corresponde a 8 pacientes como se muestra en la tabla 4

**Tabla 4. Tipo de Cardiopatía congénita**

<b>CARDIOPATIA</b>	<b>RN PRETERMINO</b>	<b>RN TERMINO</b>	<b>RN POSTERMINO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
FOP/PCA	8	7		15	35
FOP/CIV/PCA	4	3	1	8	19
PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO	1	1		2	5
COMUNICACIÓN INTERAURICULAR	1	1		2	5
COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR	1	1		2	5
TETRALOGIA DE FALLOT		2		2	5
ATRESIA PULMONAR/ PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO	1	1		2	5
ATRESIA PULMONAR/ PCA/CIA/CIV		2		2	5
ANOMALIA DE EBSTEIN		1		1	2
ESTENOSIS P-PCA		1		1	2
TGV-PCA-CIA-CIV		1		1	2
COMUNICACIÓN ATRIOVENTRICULAR/ SITUS INVERSO VISCERAL		1		1	2
CIA/CIV	1			1	2
CIA/CAV/DOBLE ENTRADA VENTRICULO IZQUIERDO/ MITRAL EN PARACAIDAS		1		1	2
CIV/DOBLE VIA DE SALIDA VENTRICULO DERECHO		1		1	2
ESTENOSIS PULMONAR/CIA/PCA		1		1	2
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

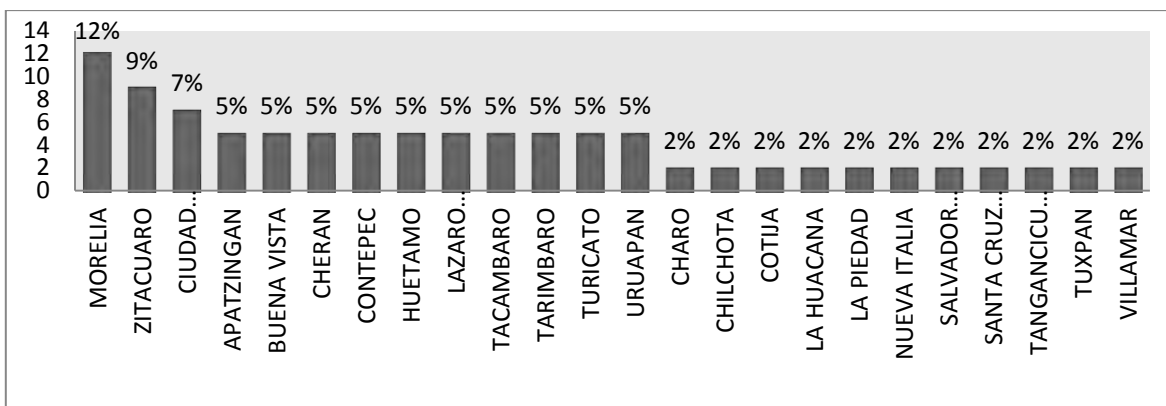


De los casos estudiados el municipio mas afectado fue Morelia con un 12%, seguido por Zitacuaro con un 9% y Ciudad Hidalgo con 7%. En menor frecuencia Apatzingan, Buena Vista, Cheran, Contepec, Huetamo, Lazaro Cardenas, Tacambaro, Tarimbaro Turicato y Uruapan con un 5% por cada municipio mencionado como se muestra en la tabla 5 y figura 5.

**Tabla 5.** Distribución por municipios

<b>MUNICIPIO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
MORELIA	5	12
ZITACUARO	4	9
CIUDAD HIDALGO	3	7
APATZINGAN	2	5
BUENA VISTA	2	5
CHERAN	2	5
CONTEPEC	2	5
HUETAMO	2	5
LAZARO CARDENAS	2	5
TACAMBARO	2	5
TARIMBARO	2	5
TURICATO	2	5
URUAPAN	2	5
CHARO	1	2
CHILCHOTA	1	2
COTIJA	1	2
LA HUACANA	1	2
LA PIEDAD	1	2
NUEVA ITALIA	1	2
SALVADOR ESCALANTE	1	2
SANTA CRUZ VILLAGOMEZ	1	2
TANGANCICUARO	1	2
TUXPAN	1	2
VILLAMAR	1	2
Total	43	100

**Figura 5.** Porcentaje de casos de cardiopatía congénita por municipios

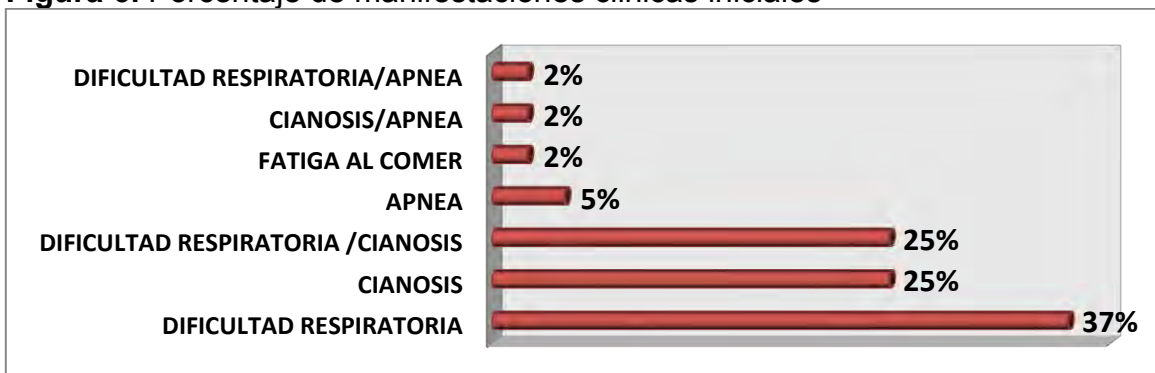


En relación a las manifestaciones clínicas de inicio se encontró principalmente la dificultad respiratoria la cual ocupa el 37% de los casos y el 26% con cianosis lo que corresponde a 16 y 11 pacientes respectivamente, siendo estas las dos manifestaciones con mayor frecuencia, como de muestra en la tabla 6 y figura 6.

**Tabla 6.** Frecuencia de manifestaciones clínicas de inicio

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DIFICULTAD RESPIRATORIA	16	37
CIANOSIS	11	26
DIFICULTAD RESPIRATORIA /CIANOSIS	11	26
APNEA	2	5
FATIGA AL COMER	1	2
CIANOSIS/APNEA	1	2
DIFICULTAD RESPIRATORIA/APNEA	1	2
Total	43	100

**Figura 6.** Porcentaje de manifestaciones clínicas iniciales



Dentro de las manifestaciones clínicas se realizó una búsqueda intencionada de soplos los cuales se encontraron en un 67% de los casos y un 33% no se encontró lo que corresponde a 29 y 14 pacientes respectivamente como se muestra en la tabla 7, 8 y figura 7.

**Tabla 7.** Presencia de soplo en los niños con malformación congénita.

<b>SOPLO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SIN SOPLO	14	33%
CON SOPLO	29	67%
TOTAL	43	100

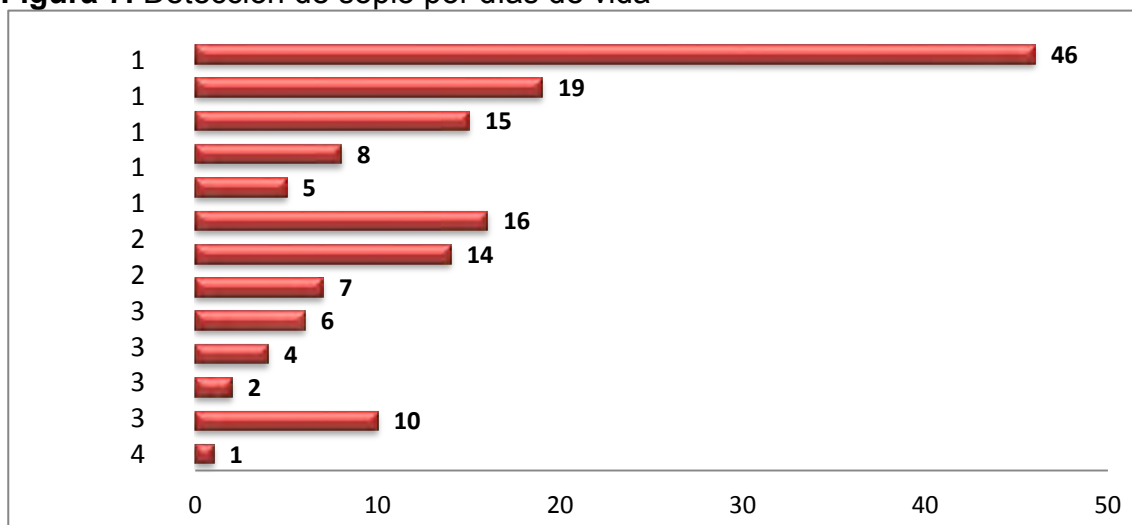
La identificación de soplo en los niños estudiados se identificó en el 67% en diferentes días después del nacimiento, el promedio en que se identificó la totalidad de los casos correspondió a 16 días con una desviación estándar de 12 días, el periodo de detección fue muy heterogéneo ya que se detectó desde el día 1 hasta el día 46 de vida. Como se observa en la tabla 8.

De los pacientes a los cuales no se identificó soplo, predominó la comunicación interauricular (CIA) de tipo foramen oval permeable (FOP) en combinación con la persistencia del conducto arterioso (PCA) en el 57% de los casos lo cual corresponde a 8 pacientes.

**Tabla 8.** Promedio de detección de soplo en días de vida

Media	16
Moda	30
Desviación estándar	12
Mínimo	1
Máximo	46

**Figura 7.** Detección de soplo por días de vida

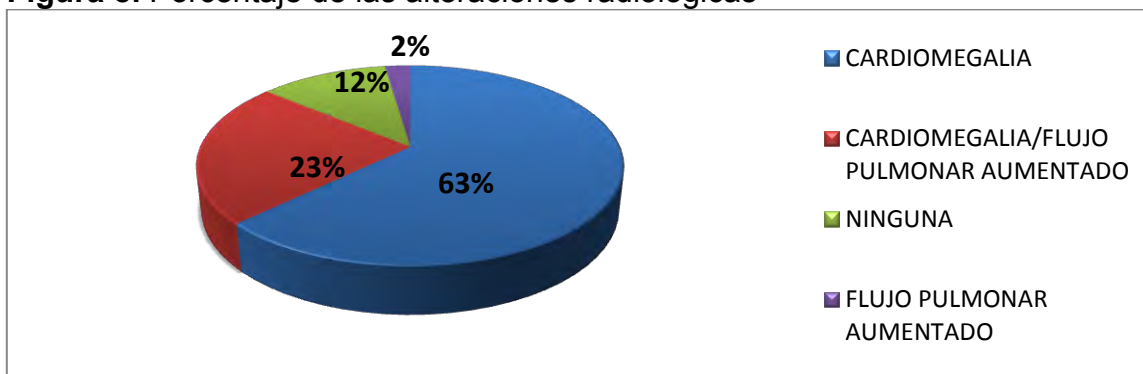


El principal hallazgo radiológico fue la cardiomegalia con un 63% lo que corresponde a 27 pacientes y en un 23% se encontró la cardiomegalia en combinación con flujo pulmonar aumentado lo que corresponde a 10 pacientes como se muestra en la tabla 9 y figura 8.

**Tabla 9.** Principales alteraciones radiológicas

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CARDIOMEGALIA	27	63
CARDIOMEGALIA/FLUJO PULMONAR AUMENTADO	10	23
NINGUNA	5	12
FLUJO PULMONAR AUMENTADO	1	2
Total	43	100.0

**Figura 8.** Porcentaje de las alteraciones radiológicas

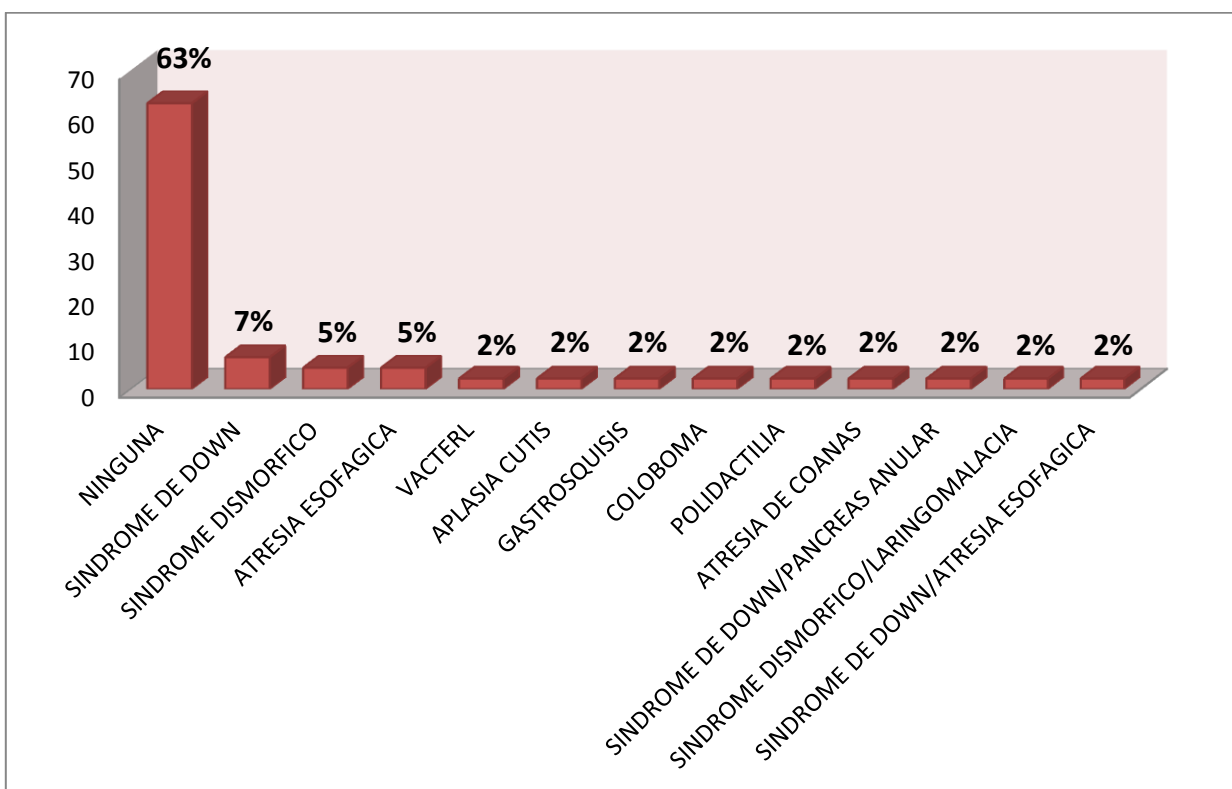


Asociado a la malformación congénita, la alteración cromosómica se presentó en el 37% de los casos correspondiendo a 16 pacientes de los cuales con una sola alteración cromosómica fue el 30% y con dos el 7% como se muestra en la tabla 10 y figura 9.

**Tabla 10.** Malformaciones y cromosomopatías asociadas

<b>CROMOSOMOPATIAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Ninguna	27	63%
Una	13	30%
Dos	3	7%
Total	43	100%

**Figura 9.** Frecuencia de malformaciones y cromosomopatías asociadas

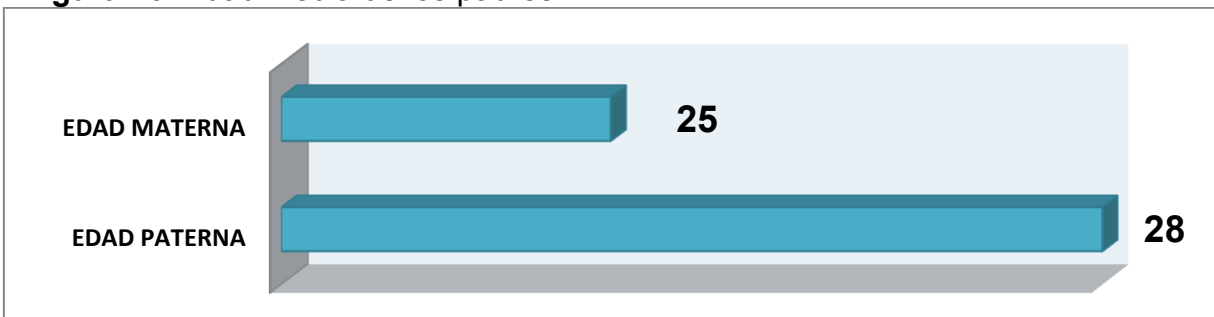


La edad materna promedio reportada fue de 25 años, con una moda de 22 años, se detectó una edad mínima de 15 años y máxima de 43 años. En el caso de la edad paterna promedio fue de 28 años, con una moda de 24 años con edad mínima de 17 años y máxima de 51 años como se muestra en la tabla 11 y figura 10.

**Tabla 11.** Edad media y moda de los padres

	<b>MATERNA</b>	<b>PATERNA</b>
Media	25	28
Moda	22	24
Desviación estándar	6.473	6.899
Mínimo	15	17
Máximo	43	51

**Figura 10.** Edad media de los padres.

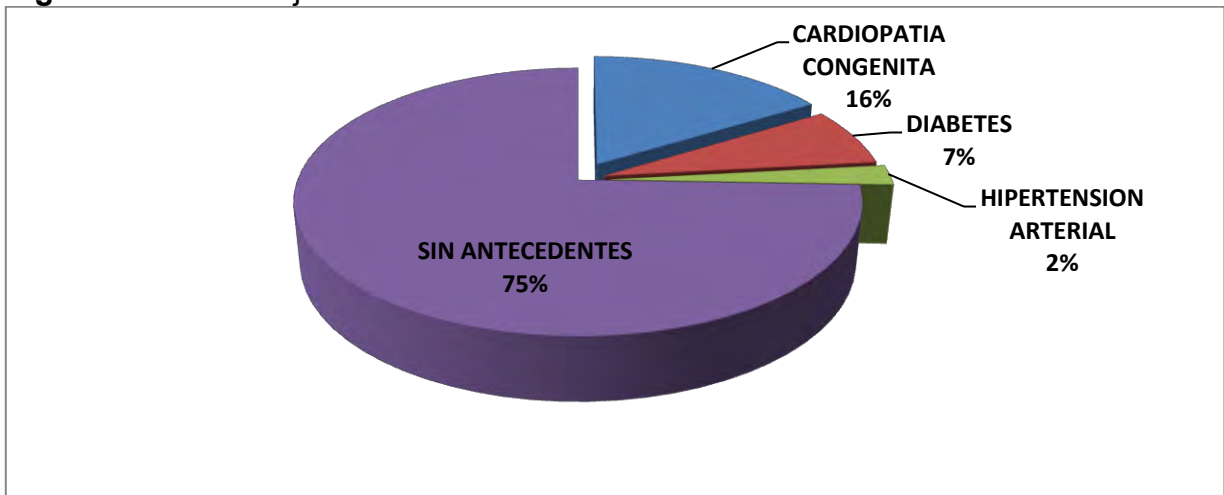


El 74% de los casos identificados que corresponde a 32 pacientes no presento los antecedentes antes mencionados como factores de riesgo, el 16% de los casos que corresponde a 7 pacientes presento como antecedente cardiopatía congénita en familiares, el 7% de los casos representado por 3 pacientes tuvo el antecedente de diabetes en la madre, y solo el 2% de los casos que corresponde a 1 paciente con el antecedente de hipertensión arterial en la madre como se muestra en la tabla 12 y figura 11.

**Tabla 12.** Antecedentes heredofamiliares

<b>ANTECEDENTE</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
CARDIOPATIA CONGENITA	7	16
DIABETES	3	7
HIPERTENSION ARTERIAL	1	2
SIN ANTECEDENTES	32	75
TOTAL	43	100

**Figura 11.** Porcentaje de casos con antecedentes heredofamiliares

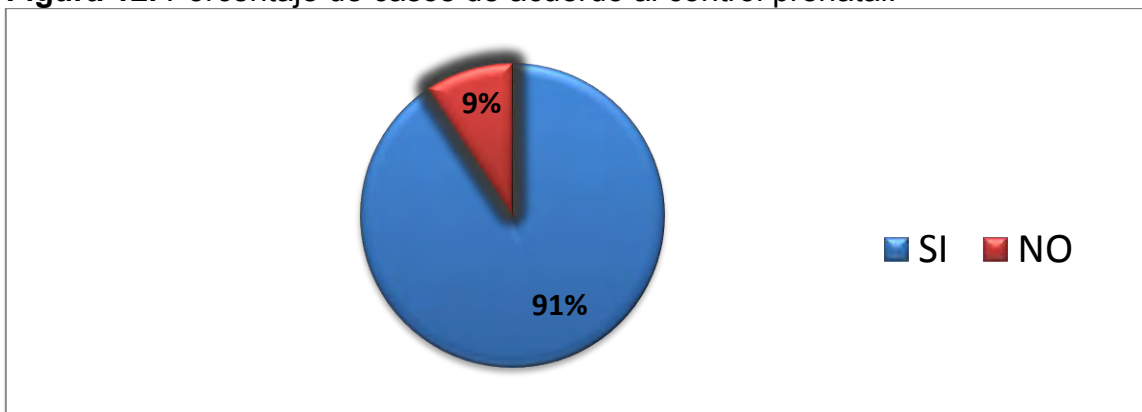


En cuanto al control prenatal, el 91% que corresponde a 39 pacientes, la madre acudió con medico a control prenatal. Solo el 9% que corresponde a 4 casos no recibió ningún tipo de control como se muestra en la tabla 13 y figura 12.

**Tabla 13.** Número de casos según control prenatal

CONTROL PRENATAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	39	91
NO	4	9
Total	43	100

**Figura 12.** Porcentaje de casos de acuerdo al control prenatal.

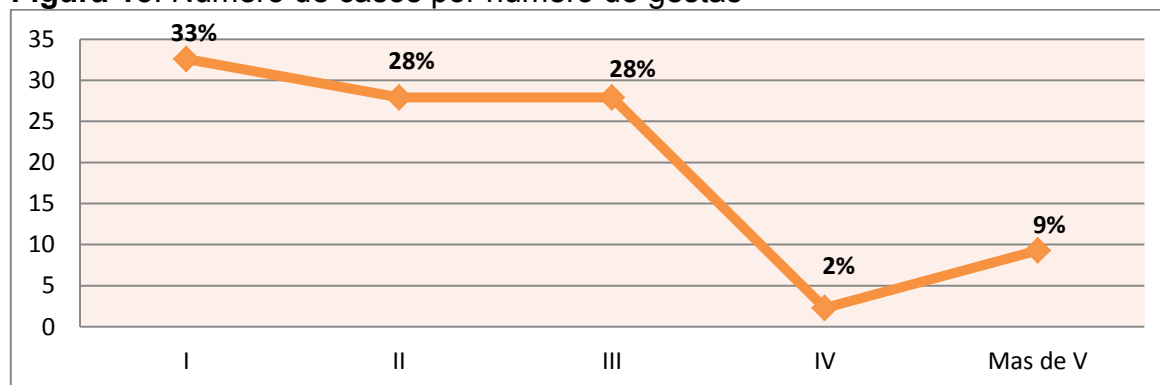


El 33% de los casos que corresponde a 14 pacientes fueron primigestas, el 28% de los casos corresponde a 12 pacientes con II y III gestas cada una, con un menor porcentaje las de más de V gestas con un 9% lo que corresponde a 4 pacientes como se muestra en la tabla 14 y figura 13.

**Tabla 14.** Número de casos y porcentaje de acuerdo a número de gestas

No. DE GESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
I	14	33%
II	12	28%
III	12	28%
IV	1	2%
Más de V	4	9%
Total	43	100%

**Figura 13.** Número de casos por número de gestas



En cuanto al antecedente antecedente de tabaquismo, alcoholismo y consumo de drogas (marihuana y cocaína) antes y durante la gestación así como el uso de medicamentos durante el primer trimestre de embarazo. El 76% de los casos registrados no tuvieron antecedentes de toxicomanías. El alcoholismo fue el antecedente de mayor importancia en los padres con un 16% en el padre y un 12% en la madre con un total de 14% de todos los casos registrados como se muestra en la tabla 15 y figura 14. El 91% de los casos que corresponde a 39 pacientes no se encontró el antecedente de ingesta de medicamentos durante la gestación y solo el 9% de los casos hubo antecedente de ingesta de medicamentos como se muestra en la tabla 16 y figura 15.



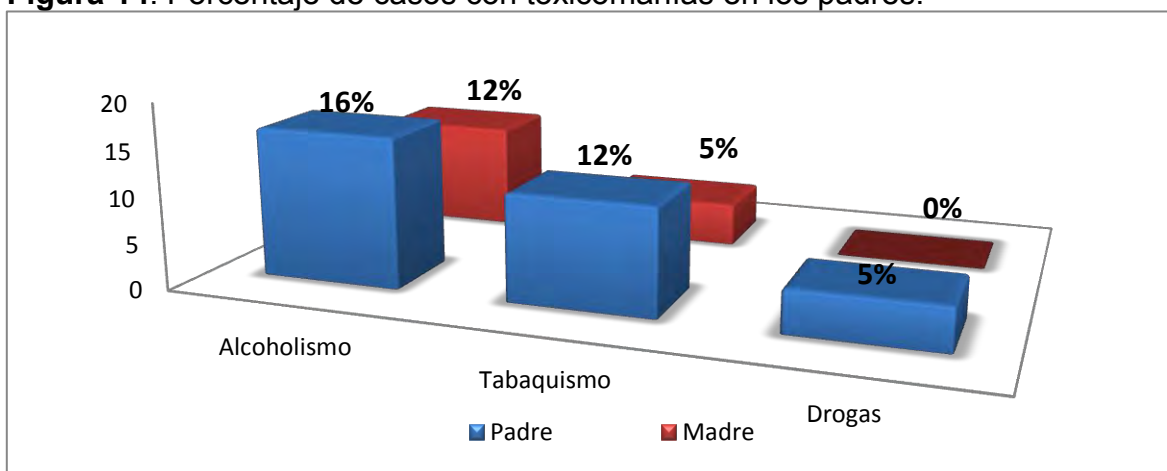
**Tabla 15.** Número de casos y porcentaje de toxicomanías en ambos padres.

Toxicomanía	Padre	Porcentaje	Madre	Porcentaje	Total No	Total porcentaje
Alcoholismo	7	16	5	12	12	14
Tabaquismo	5	12	2	5	7	8
Drogas	2	5	0	0	2	2
No antecedentes	29	67	36	83	65	76
Total	43	100	43	100	86	100

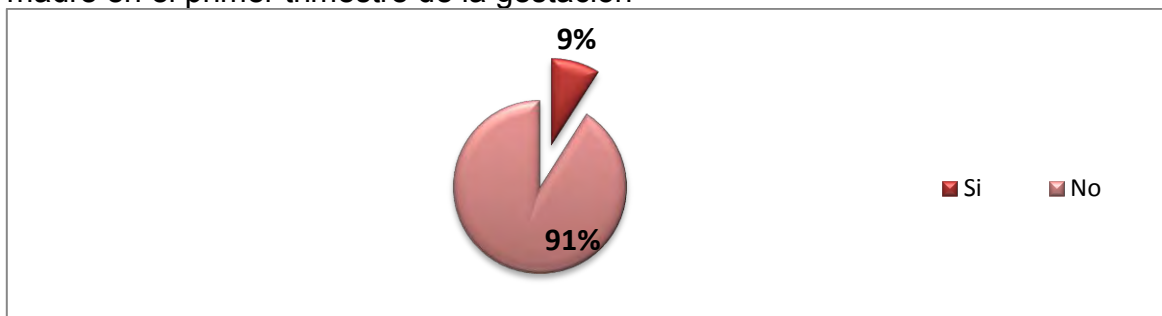
**Tabla 16.** Número de casos y porcentaje de ingesta de medicamentos por parte de la madre en el primer trimestre del embarazo

INGESTA DE MEDICAMENTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	4	9%
No	39	91%
Total	43	100%

**Figura 14.** Porcentaje de casos con toxicomanías en los padres.



**Figura 15.** Porcentaje de casos con ingesta de medicamentos por parte de la madre en el primer trimestre de la gestación

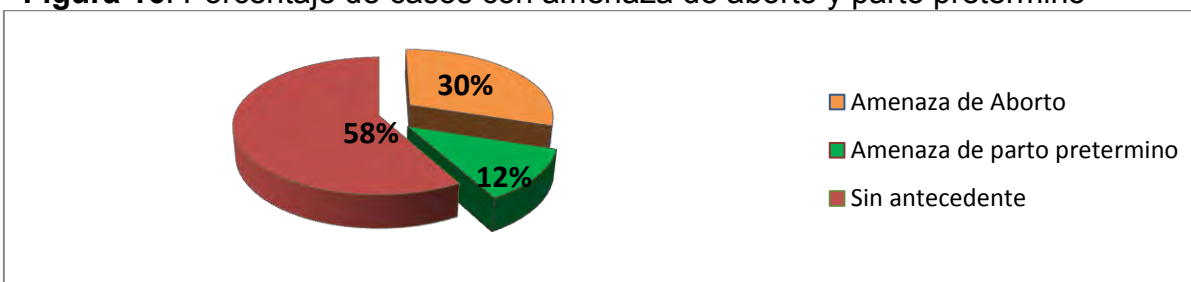


Dentro de los antecedentes prenatales se consideró como antecedentes de importancia la presencia de amenazas de aborto y parto pretermino. El 58% de los casos que corresponde a 25 pacientes no tuvo antecedentes de amenazas de aborto ni parto pretermino. El 30% que corresponde a 13 casos tuvo como antecedente amenaza de aborto y el 12% que corresponde a 5 casos presento amenaza de parto pretermino como se muestra en la tabla 17 y figura 16.

**Tabla 17.** Número de casos y porcentaje con amenaza de aborto y parto pretermino.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Amenaza de Aborto	13	30%
Amenaza de parto pretermino	5	12%
Sin antecedente	25	58%
Total	43	100%

**Figura 16.** Porcentaje de casos con amenaza de aborto y parto pretermino

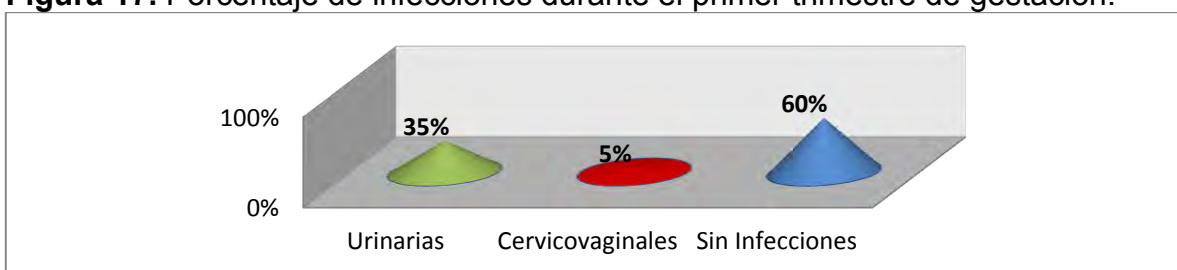


En cuanto al antecedente de infecciones durante el primer trimestre de gestación el 60% que corresponde a 26 pacientes no presentaron antecedente de infecciones durante el primer trimestre. El 35% de los casos que corresponde a 15 pacientes presentaron infecciones urinarias y el 5% de los casos que corresponde a 2 pacientes cursaron con cervicovaginitis como se muestra en la tabla 18 y figura 17.

**Tabla 18.** Número de casos y porcentaje de infecciones durante el primer trimestre de gestación.

<b>INFECCIONES PRIMER TRIMESTRE</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Urinarias	15	35%
Cervicovaginales	2	5%
Sin Infecciones	26	60%
Total	43	100%

**Figura 17.** Porcentaje de infecciones durante el primer trimestre de gestación.



En cuanto a los recién nacidos estudiados el peso promedio al nacer fue de 2575 g. con una desviación estándar de 810 g, el peso obtenido fue muy heterogéneo con un peso mínimo de 840 g. y máximo de 4200 g. Como se observa en la tabla.

En relación al peso al nacimiento se realizó por medio de cuartiles. Un 47% de los casos que corresponde a 20 pacientes presentaron peso adecuado, 30% de los casos que corresponde a 13 pacientes presentaron peso bajo, 14% de los casos que corresponde a 6 pacientes presentaron grande y en menor frecuencia con un 9% que corresponde a 4 pacientes presentaron peso muy bajo como se muestra en la tabla 19, 20 y figura 18.

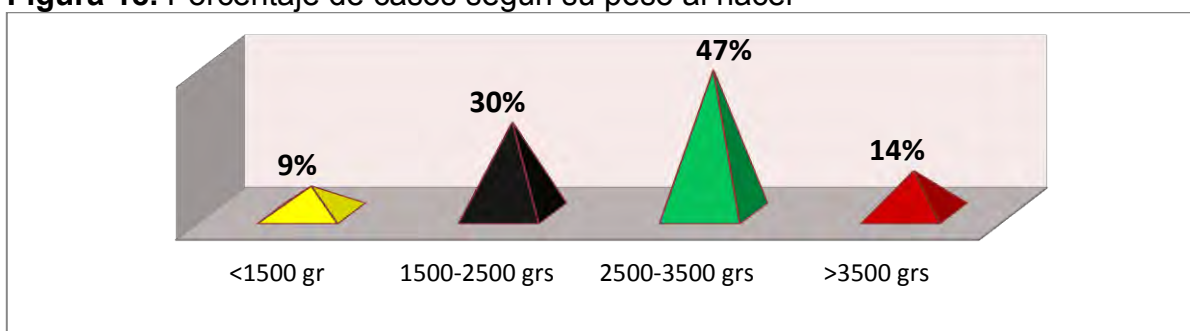
**Tabla 19.** Promedio de peso al nacer en pacientes con malformación cardíaca.

MEDIA	2575 g.
MODA	2800 g.
DESVIACION ESTANDAR	813 g.
MINIMA	840 g.
MAXIMA	4200 g.

**Tabla 20.** Número de casos y porcentaje según su peso al nacer

PESO AL NACER	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<1500 gr	4	9%
1500-2500 grs	13	30%
2500-3500 grs	20	47%
>3500 grs	6	14%
Total	43	100%

**Figura 18.** Porcentaje de casos según su peso al nacer

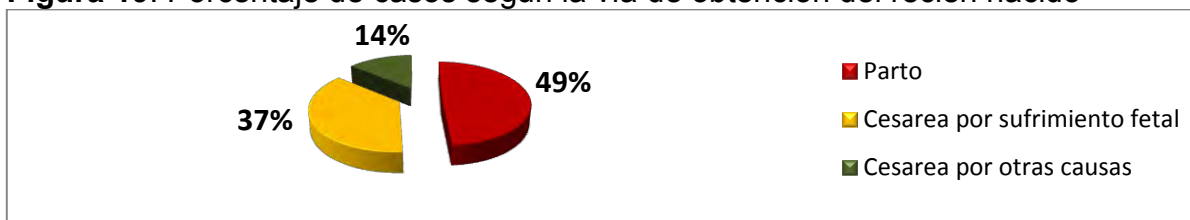


Se registró la vía por la cual fue obtenido el producto al momento de nacer. El 51% de los casos que corresponde a 22 pacientes fueron obtenidos por vía cesárea, la principal indicación fue por sufrimiento fetal agudo con un 37% lo que corresponde a 16 pacientes y un 14% de los casos que corresponde a 6 pacientes fue por otras causas. Casi el 49% de los casos que corresponde a 21 pacientes fueron obtenidos por vía vaginal como se muestra en la tabla 21 y figura 19.

**Tabla 21.** Número de casos y porcentaje

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Parto	21	49%
Cesárea	22	51%
Total	43	100%

**Figura 19.** Porcentaje de casos según la vía de obtención del recién nacido



En cuanto al diagnóstico se consideró oportuno a todos los pacientes a los cuales se les realizó diagnóstico de cardiopatía congénita de manera prenatal y en la primer semana de vida encontrando un promedio de diagnóstico de 11 días con una desviación estándar de 7.5 días, con un rango de 2 hasta 30 días como se muestra en la tabla 22, 23 y figura 20.

**Tabla 22.** Promedio de diagnóstico de cardiopatía congénita en días

Media	11
Moda	6
Desviación estándar	7.506
Mínimo	2
Máximo	30

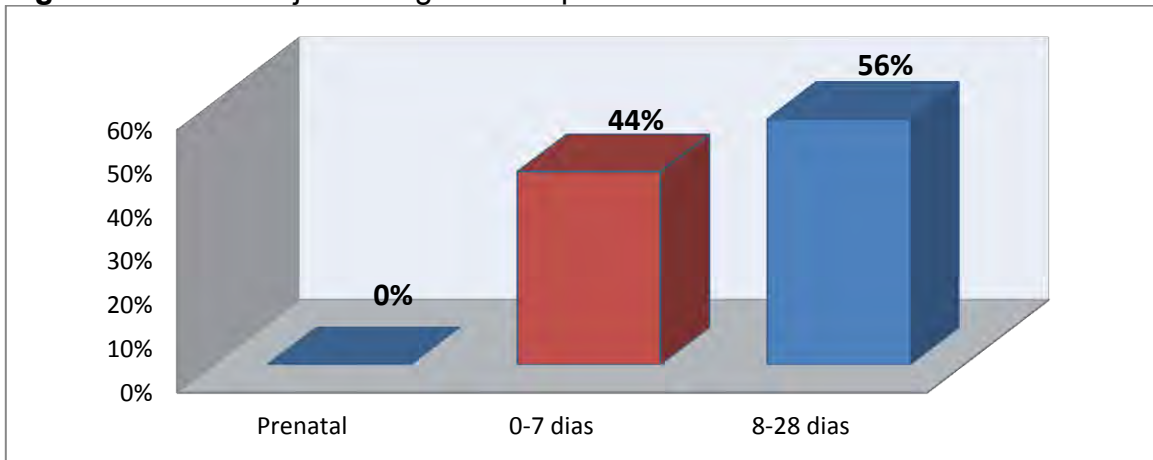
En cuanto al tiempo de diagnóstico de cardiopatía congénita con ecocardiograma posterior a su ingreso al área de neonatología este se realiza en un promedio de 5 días con una desviación estándar de 5.5 días y un rango muy amplio entre 1 y 29 días como se muestra en la tabla.

**Tabla 23.** Promedio de diagnóstico de cardiopatía congénita posterior a su ingreso

Media	5
Moda	4
Desviación estándar	5.553
Mínimo	1
Máximo	29

En relación al diagnóstico, el 56% de los casos que corresponde a 24 pacientes el diagnóstico se realizó después de la semana de vida, el 44% de los casos que corresponde a 19 pacientes el diagnóstico se realizó en la primer semana de vida y en ninguno de los casos el diagnóstico se realizó de manera prenatal como se muestra en la figura 20.

**Figura 20.** Porcentaje de diagnóstico oportuno

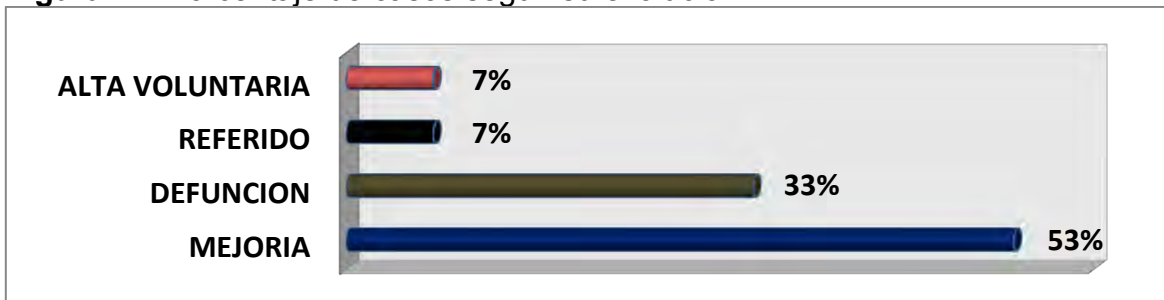


De acuerdo a su evolución de los 43 casos identificados el 53% que corresponde a 23 pacientes egresaron del servicio de neonatología por mejoría, el 33% de los casos que corresponde a 14 pacientes fueron defunciones, y en menor porcentaje con un 7% que corresponde a 3 pacientes se refirieron a otro nivel de atención y otros egresaron por alta voluntaria respectivamente con se muestra en la tabla 24 y figura 21. Cabe mencionar que el 78% de las defunciones se debieron a causas extra cardíacas.

**Tabla 24.** Evolución de los casos

EVOLUCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MEJORIA	23	53
DEFUNCION	14	33
REFERIDO	3	7
ALTA VOLUNTARIA	3	7
Total	43	100

**Figura 21.** Porcentaje de casos según su evolución



De los 43 casos registrados un 33% de los casos que corresponde a 14 pacientes presentaron una sola complicación durante su estancia hospitalaria, 30% de los casos que corresponde a 13 pacientes presentaron tres o más complicaciones, en menor frecuencia con 21% de los casos que corresponde a 9 pacientes presentaron dos complicaciones y solo el 16% de los casos que corresponde a 7 pacientes no presentaron ninguna complicación como se muestra en la tabla. Cabe mencionar que las complicaciones más frecuentes fueron la sepsis neonatal, insuficiencia cardiaca y pacientes sometidos a ventilación mecánica como se muestra en la tabla 25 y 26.

**Tabla 25.** Numero de complicaciones

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Una	14	33%
Dos	9	21%
Tres o mas	13	30%
Ninguna	7	16%
Total	43	100%

**Tabla 26.** Frecuencia y porcentaje de las principales complicaciones

<b>COMPLICACIONES</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
SEPSIS NEONATAL/VENTILACION ASISTIDA/INSUFICIENCIA CARDIACA/HIPERTENSION PULMONAR	9	21
VENTILACION ASISTIDA	7	16
NINGUNA	7	16
SEPSIS NEONATAL	3	7
VENTILACION ASISTIDA/PARO CARDIORRESPIRATORIO	3	7
HIPERTENSION PULMONAR/SEPSIS NEONATAL	2	5
HIPERTENSION PULMONAR/INSUFICIENCIA RESPIRATORIA/CHOQUE CARDIOGENICO	2	5
INSUFICIENCIA CARDIACA-SEPSIS	2	5
HIPERTENSION PULMONAR	1	2
ENCEFALOPATIA HIPOXICA ISQUEMICA	1	2
INSUFICIENCIA CARDIACA	1	2
ENCEFALOPATIA-SEPSI-HIPERTENSION PULMONAR-VENTILACION ASISTIDA	1	2
ARRITMIAS	1	2

SINDROME COLESTASICO/SEPSIS NEONATAL/HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR	1	2
SEPSIS NEONATAL/ENDOCARDITIS	1	2
SEPSIS NEONATAL/SINDROME COLESTASICO	1	2
Total	43	100



## DISCUSION

Este es el primer estudio registrado, que ha analizado la experiencia que ha tenido el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” exclusivamente en el área de neonatología en cuanto a las cardiopatías congénitas, en un periodo determinado de 5 años. Se ha podido determinar la incidencia global de esta malformación por tipo, sexo, edad gestacional así como el municipio mayormente afectado en el estado de Michoacán.

Se lograron detectar los diversos factores de riesgo para presentar CC descritos en la literatura, que presentaban los recién nacidos que se incluyeron en este estudio, además de que se pudo determinar la principal manifestación clínica que presenta el recién nacido con sospecha de CC, sus principales malformaciones extra cardíacas y alteraciones en estudios de imagen las cuales obligan a realizar un diagnóstico de manera oportuna.

Se logró valorar si el diagnóstico realmente se realiza de manera oportuna así como la evolución de sus casos y las principales complicaciones que presentan durante su estancia hospitalaria.

En el periodo comprendido entre enero del 2011 a diciembre del 2015 se identificaron 66 registros con diagnóstico de cardiopatía congénita, únicamente se pudieron localizar 43 expedientes lo que corresponde al 65% de los casos registrados, lo cual quiere decir que existe un serio problema en cuanto al manejo del expediente clínico. Se observó que en estos 5 años el número de casos aumento de manera considerable en el año 2015, año en el que se inició la detección de los casos de manera prospectiva logrando detectar la mayoría de los casos incluidos en este estudio con 36 (88%) expedientes, por lo que podemos decir que de manera retrospectiva existía un problema en la captura de estos pacientes quizá por la presencia de alguna otra patología o malformación extra cardíaca a la cual se le daba mayor importancia y con esto existir un sesgo en la incidencia que reportamos.

En este estudio tuvimos una incidencia de 3 casos de cardiopatía congénita por cada 100 pacientes atendidos en el servicio de neonatología, esto no es posible compararla con otros estudios<sup>1,3,4,6,8</sup>, porque esta fue estimada en base a los recién nacidos y en nuestro hospital no se atienden partos, por lo que nuestra incidencia refleja que en el servicio de neonatología la cardiopatía congénita es un problema de atención frecuente en nuestro medio.

El sexo masculino registro la mayor frecuencia en nuestro estudio (65%) lo cual difiere del estudio realizado en Navarra<sup>4</sup> donde reportan la mayor incidencia en las mujeres con 52 y 48% respectivamente; sin embargo la mayor incidencia en niños atendidos en nuestro hospital coincide con otros estudios realizados en dos Hospitales del Estado de Mexico<sup>3</sup> y en nuestro hospital en donde los niños resultan más afectados que las niñas<sup>9</sup>.

De acuerdo al tipo de cardiopatía en el estudio del Estado de Mexico<sup>3</sup>, se encontró que la CAP fue la más frecuente en un 24%, seguida de la CIA en un 22% y en tercer lugar la combinación de ambas en un 19% a diferencia del estudio que se realizó en Dinamarca<sup>10</sup>, encontrando en primer lugar los defectos septales en un 34.4% en donde la CIV corresponde al 19%, seguido de la CIA en un 12% y en tercero la CAP con un 16%. En Cuba también predominó la CIV (32%), seguido del CIA (25%), CIA/CIV (11%) y en menor frecuencia las cianógenos como la Tetralogía de Fallot e hipoplasia del ventrículo izquierdo (3%)<sup>5</sup>, a diferencia del estudio realizado en la India donde la cardiopatía cianógeno más frecuente es la Transposición de grandes arterias (5%)<sup>8</sup>. En Navarra, España la que se presentó con mayor frecuencia fue la CIV en un 23%, seguido de la CIA de tipo ostium secundum (18%) y en tercer lugar la estenosis pulmonar valvular<sup>4</sup>. En este estudio se encontró que la CAP en asociación con CIA de tipo FO fue la más frecuente en un 35% seguido de la combinación de CAP, CIV y CIA de tipo FO en un 19% y en tercer lugar con un 5% la CAP, CIA y CIV de manera aislada. Esto puede variar de acuerdo al lugar donde se realice el estudio ya que a mayor altitud existe menor

concentración de oxígeno y por consiguiente permite mantener el conducto arterioso permeable. El conducto arterioso permeable en la vida extrauterina, provoca en muchos casos una importante descompensación fisiológica, produciendo sobrecarga hemodinámica en muchos neonatos lo cual coadyuva a la insuficiencia cardiaca y a la hipertensión pulmonar y por ende pone en peligro la vida del recién nacido.

En cuanto a la edad gestacional en el estudio realizado en los dos hospitales del estado de México se encontró que un 56% fueron prematuros y el 44% de término, el tipo de CC que más se encontró en el RN pretermino fue la CAP y la CIA en el RN de termino<sup>3</sup>. Esta difiere del estudio de Navarra en donde el porcentaje de prematuridad entre los niños con cardiopatía congénita es del 15,9%<sup>4</sup>. En el trabajo realizado en Hospital Mónica Pretelini se reportó que el 61% de los recién nacidos con diagnóstico de CC fueron pretermino y el 39% de termino<sup>6</sup>. Nuestro estudio difiere de los realizados en el Estado de México ya que el RN de termino fue el más afectado en un 58% seguido de los RN pretermino en un 40% y por último el posttermino con un 2%, esto coincide con el tipo de cardiopatía más frecuente en el RN pretermino que es el CAP sin embargo esta se presentó también en mayor frecuencia en los RN de termino.

En relación a las manifestaciones clínicas que se presentan inicialmente encontramos que la dificultad respiratoria es la que se presenta en mayor frecuencia en un 37% seguido de la cianosis con un 26% lo cual es similar a la reportada en el estudio realizado en nuestro hospital en el año 2011 en donde estas mismas fueron las principales manifestaciones<sup>9</sup>. En el estado de México se reportó la cianosis en menor frecuencia con un 9% sin embargo se menciona que esta influyo significativamente en la mortalidad ya que se trataba de cardiopatías complejas<sup>3</sup>. En relación a los soplos cardiacos estos se encontraron en un 67% de los casos registrados y el 33% no presento soplo durante toda su estancia hospitalaria, de los casos que presentaron soplo este se ausculto en un promedio

de 16 días de vida por lo que su ausencia en las primeras dos semanas de vida no descarta la presencia de CC.

No se encontró algún estudio donde se analicen las alteraciones radiológicas ya que hacen mayor énfasis en la realización de la ecocardiografía como método de diagnóstico de elección, sin embargo los estudios radiológicos se utilizan principalmente para descartar enfermedad pulmonar y sirve para definir el situs y valorar el tamaño cardíaco, posición del arco aórtico y el patrón de vascularización pulmonar<sup>1</sup>. En nuestro estudio encontramos como principal dato la cardiomegalia en un 63%, por lo que es un dato importante ante la sospecha de una CC.

En cuanto a los factores de riesgo en el estudio realizado en Cuba los que más influyeron fueron hábitos tóxicos (44%) fundamentalmente el café (19%), el hábito de fumar (13%) y el alcohol (12%), seguido de la anemia (13%) y la amenaza de aborto (12%). Las mujeres que se encontraban entre 20 y 35 años mostraron mayor número de productos afectados<sup>5</sup>. La edad materna promedio de nuestro estudio fue de 25 años lo cual coincide con el estudio reportado previamente. En el estudio realizado en Colombia concluyen que la exposición materna a ríos (tricloroetileno) antes de la gestación y al inicio de ella, aumenta el riesgo de tener un hijo con cardiopatía congénita<sup>16</sup>, esto es un dato que no se investigó en nuestro estudio en donde los factores de riesgo más importantes fueron las infecciones de vías urinarias en el primer trimestre de embarazo en un 35%, seguido de la amenaza de aborto en un 30%, los antecedentes de cardiopatías congénitas en un 16% y el hábito de fumar en un 12%. Debemos tener en cuenta que la declaración de las gestantes sobre la ingestión de alcohol o uso de drogas puede estar sesgada, ya que muchas niegan este hecho para no ser criticadas por las demás personas. En cuanto al peso del recién nacido se comenta como factor de riesgo un peso menor de 3000g<sup>6,16</sup>, en nuestro estudio encontramos un promedio de 2575g siendo más frecuente en un 47% en los RN con un peso entre los 2500g a 3000g. Este dato no se pudo comparar con otros

estudios debido a que en estos se registraron de acuerdo a las tablas de Jurado García<sup>3,4,6</sup>. En cuanto al número de gestas nuestro estudio difiere con la literatura en la cual se comenta que existe un mayor riesgo en las que presentan más de tres embarazos<sup>16</sup>, nosotros encontramos una mayor frecuencia en primigestas en un 33%.

En cuanto a las malformaciones extra cardíacas asociadas en un trabajo realizado en el año 2012 en el Hospital Mónica Pretelini se reportó un 36% de malformaciones asociadas siendo las más frecuentes el síndrome de Down (9%), fetopatía diabética (9%) y síndrome dismórfico (3%)<sup>6</sup>, el 2013 en el Estado de México se reportó un 30.5% de malformaciones asociadas donde las principales fueron muy parecidas al estudio previo<sup>3</sup>. En el estudio realizado en esta institución en el año 2011 se presentaron en un 58% de los casos siendo la más frecuente el síndrome de Down (21%) seguido de las hernias inguinales (7%)<sup>9</sup>. En nuestro estudio se presentaron en un 37% de todos los casos. 30% de estas se presentaron de manera aislada siendo la más frecuente el síndrome de Down (7%) seguido del síndrome dismórfico y atresia esofágica (5%) lo cual nos obliga a sospechar de CC siempre que se presente de manera aislada una malformación de cualquier tipo.

Se considera diagnóstico precoz aquel realizado en forma prenatal o en los primeros tres días de vida<sup>30</sup>. En Navarra el 1,27% de las cardiopatías congénitas se diagnostican en etapa prenatal, el 25,3% en el primer día de vida, el 45% en la primera semana de vida, el 65% en el primer mes de vida los porcentajes de detección presentados incluyen a todas las cardiopatías, tanto los defectos graves de sintomatología precoz como los banales de detección más tardía<sup>4</sup>. Nuestro estudio difiere solo en el diagnóstico prenatal ya que ningún diagnóstico se realizó de esta manera, en cambio el 44% se diagnosticó en la primera semana de vida y el 58% de la segunda semana hasta el día 28 de vida lo cual es similar al estudio de Navarra<sup>4</sup>. Tomando en cuenta que nuestro hospital es de referencia estatal y su edad al ingreso es variable nos encontramos que el

tiempo de diagnóstico definitivo mediante ecocardiograma una vez que ingresa al servicio de neonatología es en promedio de 5 días sin embargo el diagnóstico se está realizando en promedio a los 11 días de vida extrauterina cuando se han agregado ya algunas comorbilidades que afectan el pronóstico de los pacientes.

En cuanto a la evolución de los casos las cardiopatías congénitas son una causa importante de muerte infantil; en los portadores de las mismas la mortalidad puede ser alta y variable: Hamanni, en Túnez, encontró una mortalidad de 23.8% y en Navarra se encontró una mortalidad asociada del 10%<sup>3,4</sup>. En el estudio realizado en el estado de México se reportó una mortalidad de 18.6%<sup>3</sup> y en el estudio realizado en el Hospital Mónica Pretelini en Toluca se reporta una mortalidad de 11.6%<sup>6</sup>. En nuestro estudio generalmente la evolución es hacia la mejoría en un 53% y la mortalidad es alta con un 33% sin embargo el 78% de esta cifra se debieron a complicaciones extra cardíacas y en menor frecuencia los pacientes son referidos a otro nivel de atención con solo un 7% de los casos.

No se encontró algún estudio donde se reporten las principales complicaciones de los pacientes con CC durante su estancia hospitalaria sin embargo en nuestro estudio encontramos que se presentaron hasta en un 84% en donde se presentó con mayor frecuencia la combinación de sepsis neonatal, ventilación mecánica, hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca hasta en un 21% de los casos. El 33% presentó una complicación de manera aislada y un 30% tres o más complicaciones lo cual aunado a la CC empeora el pronóstico, aumentando la morbi mortalidad de nuestros pacientes.

## **CONCLUSIONES**

- Existe un problema de registro en cuanto al número de casos de cardiopatías congénitas así como con el manejo del expediente clínico.
- El número de casos de cardiopatía congénita es frecuente en nuestro medio.

- La frecuencia relativa de cardiopatías congénitas fue mayor en el sexo masculino (65%).
- La mayoría de nuestros pacientes diagnosticados fueron del municipio de Morelia (12%)
- La cardiopatía congénita mas frecuente fue la persistencia del conducto arterioso junto con la comunicación interauricular de tipo foramen oval (35%).
- Los tres factores de riesgo mas importantes fueron las infecciones de vias urinarias en el primer trimestre del embarazo (35%), amenaza de aborto (30%) y antecedentes familiares de cardiopatias congenitas (16%).
- Pacientes que cursen con dificultad respiratoria al nacimiento y dentro de las primeras dos semanas de vida aun en ausencia de soplo debe de descartarse como posible causa una cardiopatía congénita.
- Pacientes que presenten solo una malformación extracardiaca o alteración cromosómica se debe descartar la presencia de cardiopatía congénita.
- La radiografía de tórax en nuestro medio es un apoyo importante en la orientación diagnostica en todo paciente que presente cardiomegalia (índice cardiorácico mayor de 0.65) y el ecocardiograma es indispensable para el diagnostico definitivo.
- El sistema de control prenatal es deficiente en detección de factores de riesgo y malformaciones congénitas.
- El diagnostico de cardiopatía congénita en el servicio de neonatologia es tardio debido a que mas de la mitad de los casos este se realiza despues de la primer semana de vida sin embargo esto puede deberse a que nuestro hospital funciona como centro de referencia estatal y los dias de vida de los pacientes a su ingreso es variable.
- La mortalidad en nuestro numero de casos con cardiopatía congénita es alta y principalmente se debe a complicaciones extra cardiacas en un 78%.
- La mayoría presenta complicaciones (84%) las cuales prolongan los dias de estancia hospitalaria afectando de manera importante el pronostico de nuestros pacientes.

- El sistema de referencia es deficiente ya que los hospitales de tercer nivel de atención presentan una demanda muy alta para este tipo de pacientes.

## **RECOMENDACIONES**

- Tener un mejor registro de los casos de cardiopatía congénitas con el fin de gestionar recursos suficientes para diagnosticar y tratar de manera oportuna este tipo de patologías.
- Detectar oportunamente la población en riesgo tratando de disminuir los factores de riesgo proporcionando una información adecuada.
- Seguir promoviendo el consumo de ácido fólico preconcepcional no solo para prevención de defectos de tubo neural sino también para prevención de malformaciones cardíacas.
- Capacitar a los trabajadores de la salud para la promoción de salud y prevención del riesgo de cardiopatías congénitas y malformaciones congénitas asociadas.
- Hacer mayor énfasis en el diagnóstico prenatal mediante ecografía obstétrica para lograr un diagnóstico precoz principalmente de defectos cardíacos graves.
- Mientras el estudio ecocardiográfico no esté disponible en nuestra unidad es importante que todo paciente cuente con oxímetro de pulso para realizar prueba de tamizaje a todo recién nacido ya que esto disminuirá significativamente el riesgo de egresar a su domicilio con una cardiopatía crítica no detectada.



- Se debe gestionar la posibilidad de contar en nuestra unidad con un ecocardiograma ya que la incidencia y mortalidad es alta. Este estudio es subrogado por lo cual genera altos costos al sector salud, sin embargo es necesario también contar con personal capacitado para su uso con el objetivo de agilizar el diagnóstico, tratamiento y su canalización a un centro regional o nacional que resuelvan este tipo de patologías.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maroto C, Camino LM, Girona JM. Guías de práctica clínica de la sociedad española de cardiología en las cardiopatías congénitas del recién nacido. Rev Esp. Cardiol 2001; 54:49-66.
2. Guía de práctica clínica. Detección de Cardiopatías Congénitas en Niños mayores de 5 años Adolescentes y Adultos. México, D.F. [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
3. Mendieta Alcántara G. G, Santiago Alcántara E., Mendieta Zerón H., Dorantes Piña R., Ortiz de Zárate Alarcón G. y Otero Ojeda G. A. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. Gaceta Médica de México. 2013; 149:617-4.
4. Martínez Olorón P., Romero Ibarra C. y Alzina de Aguilar V. Incidencia de las cardiopatías congénitas en Navarra (1989-1998). Rev. Es Cardiol. 2005; 58(12):1428-34.
5. Gutiérrez E. V, Rodríguez Velásquez L Gálvez Morales. V Sainz Cruz, I. L. B. García Guevara C. Incidencia y tratamiento de las cardiopatías congénitas en San Miguel del Padrón. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2012;28(3): 220-234
6. Santiago Alcántara E. (2012). Incidencia de cardiopatías congénitas en los neonatos nacidos en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini, durante

- el periodo de enero de 2009 a diciembre de 2010 (tesis de especialidad). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca.
7. Cárdenas L., Enríquez G., Haecker S. Recién nacido portador de cardiopatía congénita compleja. Análisis de riesgo, toma de decisiones y nuevas posibilidades terapéuticas. Rev. Med. Clin. Condes. - 2016; 27(4) 476- 484.
  8. Saxena A., Mehta A., Sharma M., Salhan S., Kalaivani M., Sivasubramanian R., Juneja R. Birth prevalence of congenital heart disease: A cross-sectional observational study from North India. 2016 Annals of Pediatric Cardiology.
  9. Zavala Solares J. 2011. Perfil clínico y epidemiológico de los niños con cardiopatías congénitas atendidos en el Hospital Infantil de Morelia “Eva Sámano de López Mateos” (tesis de especialidad). Universidad Michoacán de San Nicolas de Hidalgo, Morelia.
  10. Nina Øyen, MD, DrMed,a,b,c Gry Poulsen, MSc,a Heather A. Boyd, PhD,a Jan Wohlfahrt, MSc, DrMed,a Peter K.A. Jensen, MD, DrMed,d and Mads Melbye, MD, DrMeda Copenhagen, and Århus, Denmark; Bergen, Norway. National time trends in congenital heart defects, Denmark, 1977-2005. American Heart Journal. Volume 157, Number 3.
  11. Instituto Nacional de Estadística y Geografía: Mujeres y Hombres en México 2013. Cifra de defunciones generales 2013 (INEGI)
  12. Madrid A., Restrepo J.P., Cardiopatías congénitas. Revista Gastrohnp Año 2013 Volumen 15 Número 1 Suplemento 1 (enero-abril): S56-S72.
  13. Freed MD. Circulación fetal y de transición. En: Fyler DC, editor. Nadas. Cardiología Pediátrica. Madrid: Mosby España S.A., 1994; 149-164.
  14. Benson LW, Freedom RAM. The transitional circulation. En: Freedom RM, Benson LN, Smallhorn JF, editores. Neonatal heart disease. Londres: Springer-Verlag, 1992; 149-164.
  15. Academia Americana de Pediatría. Factores de riesgo no hereditarios y cardiopatías congénitas: conocimientos actuales. Pediatrics (Ed esp). 2007; 64(2):124-5.

16. Bretón C. O., Manrique F. L., Barajas S. J., Velandia J. A. Factores de riesgo materno asociados a cardiopatías congénitas en el nororiente colombiano. *Pediatría* - Vol. 45 No. 2 – 2012.
17. Quero M, Pérez J, Burgueros M, Moreno F. Cardiología neonatal. En: Sánchez PA, editor. *Cardiología pediátrica. Clínica y cirugía*. Barcelona: Salvat S.A., 1986; 1066-1087.
18. Fyler DC, Nadas AS. Historia, exploración física y pruebas de laboratorio. En: Fyler DC, editor. *Nadas. Cardiología pediátrica*. Madrid: Mosby España S.A., 1994; 101-116.
19. Benson LN, Freedom RM. The clinical diagnostic approach in congenital heart disease. En: Freedom RM, Benson LN, Smallhorn JF, editores. *Neonatal Heart disease*. Londres: Springer-Verlag 1992; 165-176.
20. Freed MD. Insuficiencia cardíaca congestiva. En: Fyler DC, editor. *Nadas. Cardiología Pediátrica*. Madrid: Mosby España S.A., 1994; 67-72.
21. Nadas AS. Hipoxemia. En: Fyler DC, editor. *Nadas. Cardiología pediátrica*. Madrid: Mosby España S.A., 1994; 73-76.
22. Izukawa T, Freedom RM. Physical examination of the cardiovascular system of the neonate. En: Freedom RM, Benson LN Smallhorn JF, editores. *Neonatal heart disease*. Londres: Springer- Verlag. 1992; 83-89.
23. Quesada Quesada T. Navarro Ruíz C. M. Cardiopatías congénitas hasta la etapa neonatal. Aspectos clínicos y epidemiológicos. *Acta Médica del Centro / Vol. 8 No. 3* 2014.
24. Dimpna C.A., Del Cerro M.J., Carrasco J. I. y Portela F. Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas: técnicas de imagen, hipertensión arterial pulmonar, tratamientos híbridos y quirúrgicos. *Rev. Esp Cardiol*. 2011; 64(Supl 1):59-65.
25. Cullen Benítez P.J., Guzmán Cisneros B., Tamiz de Cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones actuales. *Acta medica grupo ángeles*. Volumen 12. Número 1. Enero-marzo 2014.

26. Ochoa Sangrador C., Molina Arias M., Aparicio Sánchez JL. ¿Mejora el cribado neonatal con pulsioximetría la detección de cardiopatías congénitas? Evid. Pediatr. 2011; 7:89.
27. Mauro Alberto Ochoa Torres, et al. Diagnóstico prenatal de cardiopatía fetal. Ginecol Obstet Mex 2007; 75(9):509-14.
28. Malformaciones congénitas cardiovasculares y en la circulación fetal. Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition 2010; Vol 95(2):F132 F136
29. Medrano López C et al. Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas. Rev. Esp Cardiol. 2009; 62(Supl 1):39-52
30. Guerchicoff. M. Marantz. P. Infante J., Villa A., Gutiérrez A., Montero G., Elías D., Llera. J., Ceriani Cernadas J. M. Evaluación del impacto del diagnóstico precoz de las cardiopatías congénitas. Arch. argent. pediatr 2004; 102(6).

## ANEXOS

EDAD	
SEXO	
LUGAR DE ORIGEN	
PESO AL NACER	
EDAD GESTACIONAL	
CONTROL PRENATAL	
TIPO DE PARTO	
NUMERO DE GESTA	
EDAD PATERNA	
EDAD MATERNA	
AMENAZA DE ABORTO	
AMENAZA DE PARTO PRETERMINO	
ANTECEDENTES FAMILIARES	
TOXICOMANIAS	
INGESTA DE FARMACOS	
INFECCIONES	
MANIFESTACION CLINICA INICIAL	
PRESENCIA DE SOPLO	
ALTERACIONES RADIOLOGICAS	
EDAD AL DIAGNOSTICO	
TIPO DE CARDIOPATIA CONGENITA	
MALFORMACIONES ASOCIADAS	
COMPLICACIONES	
EVOLUCION	
NUMERO DE DEFECTOS CARDIACOS	
DIAS DE HOSPITALIZACION	