



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

PREVALENCIA DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO ISSSTE DURANTE EL PERIODO ENERO 2020 A ENERO 2023

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de

ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

Presenta:

Med. Gral. Salvador Mendoza Aguilar

Dirigido por:

Med. Esp. José Luis Piedra Peña

Querétaro, Qro. A febrero 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

**“PREVALENCIA DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN RECIÉN NACIDOS
PREMATUROS HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL
HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO ISSSTE DURANTE EL PERIODO
ENERO 2020 A ENERO 2023”**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

PEDIATRÍA

Presenta:

MED. GRAL. SALVADOR MENDOZA AGUILAR

Dirigido por:

MED. ESP. JOSÉ LUIS PIEDRA PEÑA

Presidente:

Med. Esp. José Luis Piedra Peña

Secretario:

Dr. Nicolas Camacho Calderón

Vocal:

Med. Esp. Rodrigo Miguel Rodríguez Sánchez

Suplente:

Med. Esp. Marco Antonio Hernández Flores

Suplente:

Med. Esp. Ma. Lourdes Ramírez Balderas

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (noviembre 2024).
México.

Resumen

Introducción: Las cardiopatías congénitas tienen una alta prevalencia y constituyen una de las principales causas de mortalidad infantil asociada a malformaciones congénitas. Se consideran las malformaciones congénitas más frecuentes, presentando una incidencia de 4 a 5 por 1000 recién nacidos vivos. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de cardiopatías congénitas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría. **Material y método:** Se realizó un estudio transversal descriptivo retrospectivo considerando el 100% de los recién nacidos prematuros en el Hospital General de Querétaro ISSSTE durante el período 2020 al 2023. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas y cuantitativas. **Resultados:** La prevalencia de pacientes con cardiopatía congénita fue de 4.95% (IC 95%; 0.70 a 9.18). La prevalencia total de cardiopatías congénitas (considerando a un paciente con tres cardiopatías) fue de 6.93% (IC 95%; 1.91-11.95). La más prevalente fue la comunicación interauricular con 2.97% (IC 95%; 0.0 – 6.30), seguida de la persistencia del conducto arterioso, la comunicación interventricular, la tetralogía de Fallot y la miocardiopatía hipertrófica, cada una con una prevalencia de 0.99% (IC 95%; 0-2.92). **Conclusión:** La prevalencia de las cardiopatías congénitas en este hospital es similar a la reportada a nivel nacional, confirmando a la prematurez como un factor de riesgo significativo.

Palabras clave: *prematuro, cardiopatía congénita, prevalencia, hospitalización.*

Summary

Introduction: Congenital heart disease has a high prevalence and is one of the main causes of infant mortality associated with major congenital malformations. The most common birth defects account for an incidence of 4 to 5 per 1000 live births. **Objective:** To determine the prevalence of congenital heart disease in premature infants admitted to the pediatric department. **Material and method:** A retrospective descriptive cross-sectional study was conducted, including 100% of premature newborns at the General Hospital of Querétaro ISSSTE during 2020 to 2023. A descriptive analysis of qualitative and quantitative variables was performed. **Results:** The prevalence of patients with congenital heart disease was 4.95% (95% CI; 0.70 to 9.18). The total prevalence of congenital heart disease (considering one patient with three heart diseases) was 6.93% (95% CI; 1.91-11.95), the most prevalent was atrial septal defect with 2.97% (95% CI; 0.0-6.30), followed by patent ductus arteriosus, ventricular septal defect, tetralogy of Fallot, and hypertrophic cardiomyopathy, each with a prevalence of 0.99% (95% CI; 0-2.92). **Conclusion:** The prevalence of congenital heart disease in this hospital is similar to that reported nationally, confirming prematurity as a significant risk factor.

Key words: *preterm, congenital heart disease, prevalence, hospitalization.*

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, maestros y compañeros que me han apoyado a lo largo de mi desarrollo profesional. También a los pacientes que desde su nacimiento se enfrentan a estos retos de la vida.

Agradecimientos

A mis maestros de la carrera y residencia médica por su apoyo y dedicación a lo largo de mi formación académica. Sus enseñanzas y consejos fueron fundamentales en mi desarrollo profesional y personal.

Al Dr. José Luis Piedra Peña por representar una parte importante de mi formación académica durante la residencia médica y en la vida profesional

A mis padres, Lorena Aguilar León y José Urbano Salvador Mendoza Vargas, mis hermanos y Luna; les dedico este logro por su amor y apoyo constante.

Índice

Contenido	Página
Resumen	3
Summary	4
Dedicatorias	5
Agradecimientos	6
Índice	7
I. Introducción	9
II. Antecedentes	10
III. Fundamentación teórica	12
III.1 Embriología del sistema cardiovascular	12
III.2 Clasificación cardiopatías congénitas	15
III.3 Diagnóstico de cardiopatías congénitas	17
III.4 Manifestaciones clínicas	18
III.5 Tratamiento	21
IV. Hipótesis	22
V. Objetivos	23
V.1 General	23
V.2 Específicos	23
VI. Material y métodos	24
VI.1 Tipo de investigación	24
VI.2 Población	24
VI.3 Muestra y tipo de muestreo	24
VI.4 Criterios de selección	24
VI.5 Variables estudiadas	25
VI.6 Técnicas e instrumentos	26
VI.7 Procedimientos	26
VI.8 Análisis estadístico	27
VI.9 Consideraciones éticas	27
VII. Resultados	29
VIII. Discusión	33

IX. Conclusiones	36
X. Propuestas	37
XI. Bibliografía	38
XII. Anexos	44

Índice de figuras

Contenido	Página
Figura No. 1. Embrión en fase de desarrollo	12
Figura No. 2. Formación del tubo cardiaco	13
Figura No. 3. Formación de cavidades cardiacas	14

Índice de cuadros

Contenido	Página
Cuadro No. VII. 1. Prevalencia de recién nacidos prematuros con cardiopatía congénita	29
Cuadro No. VII. 2. Prevalencia según el tipo de cardiopatía en recién nacidos prematuros	30
Cuadro No. VII. 3. Prevalencia de cardiopatías congénitas cianógenas y no cianógenas	31

I. Introducción

La prevalencia de las cardiopatías congénitas es significativa y representa una de las principales causas de mortalidad infantil relacionadas con anomalías congénitas. Se consideran las malformaciones congénitas más frecuentes con una incidencia mundial de 4-5 por 1000 recién nacidos vivos, aumentando está en recién nacidos muertos (3-4%). En México se cuenta con una incidencia de 8-10 por cada 1000 recién nacidos vivos por lo que se estima que existen 300,000 adolescentes y adultos con una cardiopatía congénita, agregándose 18,000-20,000 pacientes cada año. La mortalidad en los pacientes menores de 1 año a causa de las cardiopatías congénitas es del 4.7%. Un factor de riesgo importante es la prematurez, la cual incrementa el riesgo de presentar una cardiopatía congénita 2 a 3 veces más que en recién nacidos de término.

Determinar la prevalencia de cardiopatías congénitas en recién nacidos en México es fundamental por varias razones. En primer lugar, permite dimensionar el impacto de estas anomalías en la salud pública, facilitando la planificación de recursos sanitarios y la priorización de políticas de atención. En segundo lugar, contribuye a la detección temprana y el diagnóstico oportuno, lo que mejora el pronóstico de los neonatos mediante intervenciones quirúrgicas o médicas adecuadas. Además, el estudio de la prevalencia proporciona datos epidemiológicos importantes para identificar factores de riesgo asociados, como condiciones maternas o exposiciones ambientales, lo que ayuda a diseñar estrategias preventivas. Finalmente, este estudio enriquece el conocimiento científico al aportar datos epidemiológicos de México, fomentando la investigación en el área de cardiología pediátrica, genética y salud pública. En conjunto, esta información es valiosa para optimizar los recursos del sistema de salud en México y mejorar la calidad de vida de los recién nacidos.

II. Antecedentes

En el año del 2007 se registraron 2,000,198 recién nacidos mexicanos de los cuales 17,591 presentaron una cardiopatía congénita (0.8%). En el Instituto Nacional de Cardiología se realizó una revisión de 120,000 expedientes en 25 años encontrándose 6,000 pacientes con una CC (5%). Se cuenta con un análisis de 2,257 pacientes con cardiopatía congénita realizado en el hospital Centro Médico Nacional Siglo XXI quienes reportan que la persistencia del conducto arterioso representó un 20% de los casos, seguido de la CIA (16.8%), CIV (11%), Tetralogía de Fallot y atresia pulmonar con CIV (9.3%), coartación aórtica y estenosis pulmonar (3.6%), conexión anómala total de venas pulmonares (3%). Este grupo de alteraciones se cree que tiene un origen multifactorial, principalmente por una predisposición genética y factores ambientales. Los pacientes portadores de cromosomopatías tienen un 25% a 30% de riesgo de presentar una cardiopatía congénita.

En el instituto Nacional De Pediatría analizaron los estudios ecocardiográficos que realizaron de septiembre 2001 a octubre 2011 en recién nacidos hasta los 18 años. En total se analizaron 4,544 pacientes con cardiopatías congénitas. La persistencia del conducto arterioso represento un 19.7%, CIV (17.34%), CIA (14.7), estenosis pulmonar (5.79%), estenosis aórtica (5.17%), coartación de la aorta (4.62%), foramen oval permeable (4.4%), tetralogía de Fallot (3.06%), miocardiopatía (2.55%). Durante el periodo 2006-2010 en dos hospitales localizados en Toluca se analizaron los expedientes de recién nacidos con diagnóstico de una cardiopatía congénita. En dicho periodo se registraron 23,926 recién nacidos vivos de los cuales 177 fueron diagnosticados con una cardiopatía congénita. De los pacientes diagnosticados, 99 fueron recién nacidos prematuros (55.93%), con una incidencia de pacientes prematuros de 35.6 por 1,000 (3.56%). En pacientes recién nacidos prematuros la cardiopatía mayormente presentada fue la persistencia del conducto arteriosos en un 18%, CIA (9%), CIV (3.3), tetralogía de Fallot (0.56%). En pacientes tanto recién nacidos prematuros como recién nacidos a término los resultados fueron similares obteniendo el primer lugar la persistencia

del conducto arterioso (23.7%) a seguir CIA (22.5%), CIV (9.6%) y tetralogía de Fallot (1.69%).

En base a los estudios realizados en México se determina que la cardiopatía congénita que mayor se presenta tanto en recién nacidos prematuros como en recién nacidos a término es la persistencia del conducto arterioso seguido de la comunicación interauricular e interventricular.

III. Fundamentación teórica

Las cardiopatías congénitas tienen un origen multifactorial y se deben a la combinación de predisposición genética y factores ambientales. Los recién nacidos portadores de cromosomopatías tienen 25-30% riesgo de presentar una cardiopatía congénita. Un porcentaje de las cardiopatías congénitas está relacionado con anomalías cromosómicas conocidas en especial las trisomías 21, 13, 18 y el síndrome de Turner. Pacientes con trisomía 18 presentan cardiopatías en más del 90%, trisomía 21 en el 50% y síndrome de Turner 40%. Existe un riesgo de 2-7% cuando se encuentran familiares de primer grado con cardiopatías congénitas. Los pacientes expuestos a factores ambientales incrementan el riesgo de presentar esta patología en un 2-3%. Los recién nacidos prematuros presentan un riesgo 2-3 veces superior de desarrollar cardiopatías congénitas en comparación con los recién nacidos a término. (Varela-Ortiz, 2016)

III.1 Embriología del sistema cardiovascular

Las cardiopatías congénitas son causadas por una alteración en el desarrollo embriológico del corazón que se da durante el periodo de organogénesis. El desarrollo embriológico del corazón inicia en la tercera semana del desarrollo intrauterino hasta aproximadamente la sexta semana. Durante el desarrollo embrionario, el sistema cardiovascular es el primero en lograr una madurez funcional. Se origina principalmente a partir de la lámina esplácnica del mesodermo lateral, células de la cresta neural e inducción por parte del endodermo.

Figura No. 1. Embrion en fase de desarrollo

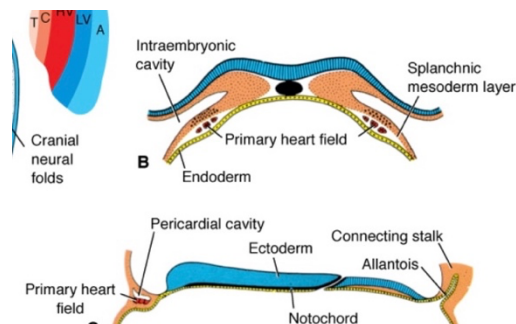


Imagen tomada de: Sadler, T. W. (20023). Langman. Embriología médica: Con orientación clínica (15ª ed.). Wolters Kluwer

El corazón inicia su desarrollo en la placa cardiogénica del mesodermo embrionario con la formación del tubo cardíaco. En la cuarta semana el tubo cardíaco primitivo se dobla y se divide en tres regiones: seno venoso, ventrículo primitivo y el bulbo arterioso. Esta división marca el comienzo de la formación de las diferentes estructuras cardíacas.

Figura No. 2. Formación del tubo cardíaco

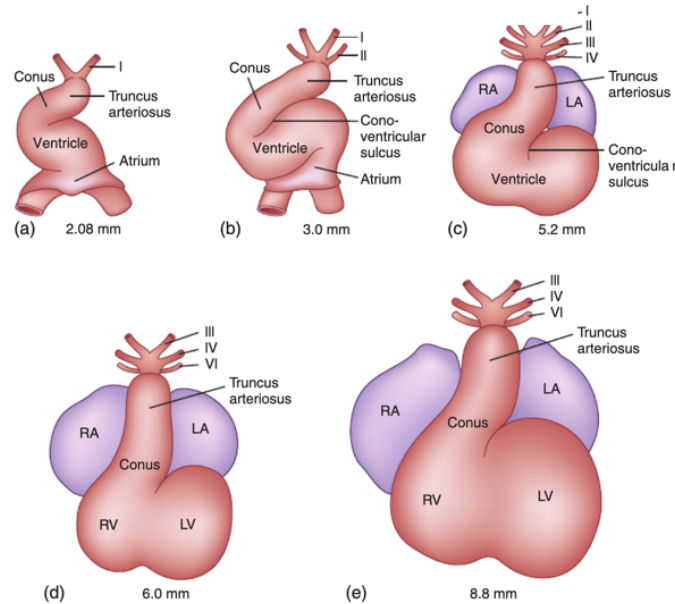


Imagen tomada de: Ottaviani, G., & Buja, L. M. (2016). Congenital heart disease: Pathology, natural history, and interventions. En L. M. Buja & J. Butany (Eds.), *Cardiovascular Pathology* (4ª ed., pp. 611-646). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420219-1.00014-8>

En la quinta semana el corazón se divide en cuatro cámaras que pasarán a ser las aurículas y ventrículos. Esta división es facilitada por el crecimiento de los cojinetes auriculoventriculares que separan las cámaras y forman las válvulas auriculoventriculares respectivamente. Mediante la fusión del septum primum y el septum secundum se forma el septo auricular, mientras que el septo ventricular se crea mediante el crecimiento del septo inter tripular músculos y la porción membranosa. El crecimiento del septum tanto auricular como ventricular crea la circulación pulmonar y sistémica. Al mismo tiempo el tracto de salida del corazón sufre un proceso de remodelación, formando el septum aorto pulmonar que separa la aorta y la arteria pulmonar, lo que garantiza el flujo adecuado de sangre oxigenada y desoxigenada. Cualquier alteración durante estas etapas del desarrollo embriológico pueden desarrollar defectos cardíacos congénitos. (Fernandez-R, 2021).

Figura No. 3. Formación de cavidades cardíacas

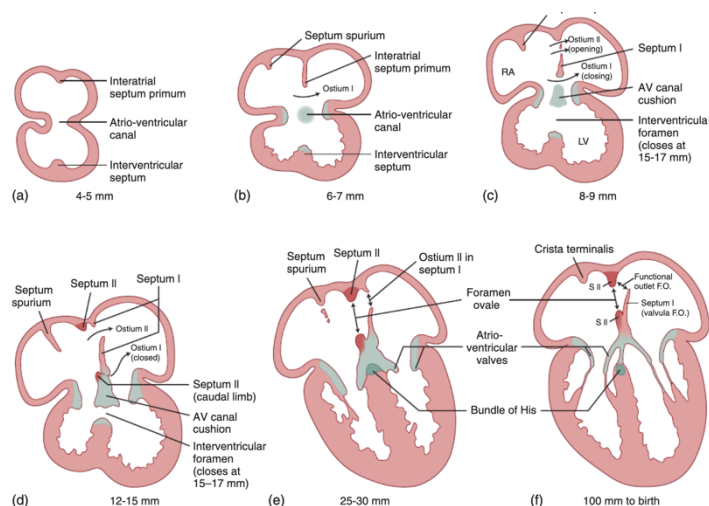


Imagen tomada de: Ottaviani, G., & Buja, L. M. (2016). Congenital heart disease: Pathology, natural history, and interventions. En L. M. Buja & J. Butany (Eds.), *Cardiovascular Pathology* (4ª ed., pp. 611-646). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420219-1.00014-8>

III.2 Clasificación cardiopatías congénitas

La clasificación de las cardiopatías congénitas es de suma importancia para comprender la diversidad de anomalías estructurales que pueden afectar al corazón. Los diferentes defectos cardíacos cuentan con características únicas que requieren un enfoque médico específico para su manejo y tratamiento. Su clasificación se basa en el mecanismo fisiopatológico, lo cual determina su manifestación clínica, tratamiento y evolución. Se pueden dividir en tres principales categorías. (Santos-Rodríguez, 2012).

III.2.1 Cardiopatías con corto circuito izquierda–derecha (no cianógenas)

Este tipo de cardiopatías se caracterizan por presentar una comunicación anómala entre la circulación sistémica y pulmonar, permitiendo el paso de sangre oxigenada desde el lado izquierdo del corazón con alta presión, hacia el lado derecho del mismo con baja presión. Este flujo de sangre anómalo, denominado shunt, genera un aumento del flujo pulmonar lo cual sobrecarga las cavidades derechas y los vasos pulmonares. Esto conlleva a un exceso de volumen en la circulación pulmonar, provocando edema intersticial, disminución de la compliance pulmonar y en casos severos hipertensión pulmonar no reversible.

Dentro de esta clasificación se encuentran las siguientes cardiopatías congénitas:

- Comunicación interventricular
- Comunicación interauricular
- Persistencia del conducto arterioso

III. 2.2 Cardiopatías cianógenos

Este tipo de cardiopatía se caracteriza por la mezcla de sangre desoxigenada y oxigenada dentro del corazón o por un shunt de sangre de derecha a izquierda, generando que la sangre desoxigenada ingrese a la circulación sistémica. Se requieren 5g/dl de hemoglobina desoxigenada para presentar cianosis. En eventos de hipoxemia crónica se producen mecanismos compensatorios como policitemia lo cual incrementa la capacidad de transporte de oxígeno.

Dentro de esta clasificación se encuentran las siguientes cardiopatías congénitas:

- Tetralogía de Fallot
- Transposición de grandes arterias
- Atresia tricúspidea
- Atresia pulmonar
- Persistencia de tronco arterioso
- Conexión anómala total de venas pulmonares
- Síndrome del corazón izquierdo hipoplásico
- Anomalía de Ebstein

III.2.3 Cardiopatías obstructivas

En este grupo de cardiopatías se presenta una obstrucción anatómica del flujo de salida ventricular. Esta obstrucción se puede presentar a nivel valvular, subvalvular o vascular. La estenosis genera un gradiente de presión proximal a la obstrucción lo que genera un aumento de presión para mantener el gasto cardiaco. Esta sobrecarga de presión genera hipertrofia ventricular compensatoria lo que puede progresar a una disfunción diastólica, isquemia y falla ventricular.

Dentro de esta clasificación se encuentran las siguientes cardiopatías congénitas:

- Estenosis pulmonar
- Estenosis aortica valvular
- Coartación aortica

III.3 Diagnostico de cardiopatías congénitas

El diagnóstico prenatal de estas cardiopatías mejora significativamente el pronóstico neonatal, reduciendo la morbilidad y optimizando los resultados perinatales, incluyendo un neurodesarrollo adecuado. Se estima que alrededor del 50% de las cardiopatías congénitas mayores se detectan in útero. Sin embargo, son las malformaciones que con mayor frecuencia se sub diagnostican, presentando errores en la detección prenatal ya que se involucran variables dependientes de los sistemas y programas de salud, del operador que realiza los estudios de imagen diagnósticos y el paciente. La principal herramienta diagnóstica y que brinda una evaluación detallada del sistema cardiovascular es la ecocardiografía fetal. Ya que con esta es posible precisar el diagnóstico de las alteraciones tanto estructurales como del ritmo y la función cardiaca. El inicio ideal para el cribado de estas patologías es durante el primer trimestre entre las semanas 11 y 14 de gestación y en el tercer trimestre. Durante la semana 11-14 de gestación es posible observar el corazón fetal vía transabdominal. Mediante ecografía con transductores de alta resolución y apoyo del Doppler color se obtiene una valoración integral de la anatomía cardiaca fetal, permitiendo identificar con precisión la morfología de las cuatro cámaras, la configuración de los tractos de salida, los patrones de flujo de entrada y la relación vascular en el plano de tres vasos. Las indicaciones para realizar cribado ecocardiográfico fetal en población de riesgo se clasifican en indicaciones maternas y fetales. Entre las indicaciones maternas destacan las enfermedades metabólicas como diabetes pregestacional, enfermedades autoinmunes, exposición a teratógenos, infecciones congénitas, antecedentes

familiares de cardiopatía congénita, y embarazos por técnicas de reproducción asistida. Por otro lado, las indicaciones fetales incluyen hallazgos ecocardiográficos anormales con translucencia nuchal aumentada o anomalías extracardiacas, arritmias cardiacas fetales, hidrops fetal, crecimiento intrauterino restringido, gestaciones monocoriales y anomalías del líquido amniótico. Sin embargo, de los pacientes con cardiopatías congénitas solo el 10% presenta alguno de estos factores de riesgo y/o indicaciones durante su desarrollo intrauterino para realizar un rastreo ecocardiográfico; 90% de los recién nacidos cardiopatas se encuentra en la población general.

Los pacientes a quienes no se les realizó un cribado oportuno se puede hacer el diagnostico mediante un ecocardiograma transtorácico, resonancia magnética, tomografía computarizada y cateterismo cardiaco. La ecocardiografía es la modalidad no invasiva de primera elección que se puede utilizar en todas las edades y condiciones clínicas. Con este método se puede definir la anatomía cardiaca completa, observar venas sistémicas, venas pulmonares y arco aórtico. Sumado a esto el ecocardiograma 2D proporciona datos funcionales útiles como la fracción de eyección y el tamaño de las cavidades. La modalidad Doppler color permite visualizar la dirección y velocidad del flujo sanguíneo, siendo útil para detectar insuficiencia valvular, derivaciones intracardiacas, así como turbulencias y aceleraciones del flujo en zonas de obstrucción. Por su parte, el Doppler espectral determina las velocidades pico y promedio del flujo sanguíneo, lo que ayuda a cuantificar la gravedad de las obstrucciones valvulares o vasculares, estimar las presiones sistólicas en la arteria pulmonar y el ventrículo derecho, y evaluar los diferentes estadios de disfunción diastólica mediante el análisis de los patrones de llenado ventricular. (Peña-Juárez, 2021).

III.4 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas que presentan los pacientes con una cardiopatía congénita dependen de muchas variables ya que cada cardiopatía presenta sus características únicas. Algunas de estas dependen del tipo de alteración estructural, el flujo sanguíneo, la presencia de ductus arterioso, etc. En un recién nacido

premature se puede sospechar en una cardiopatía congénita cuando, después de nacer, presentan cianosis, dificultad respiratoria, hepatomegalia, auscultación cardíaca patológica, frémito, alteración en la palpación de los pulsos periféricos, disminución en los niveles de saturación de oxígeno.

Las manifestaciones clínicas que presentan se pueden explicar conforme a su clasificación previamente comentada: cardiopatías con corto circuito de izquierda a derecha, cardiopatías con obstrucción del flujo sanguíneo y cardiopatías con cianosis.

III.4.1 Manifestaciones clínicas de cardiopatías con corto circuito izquierda-derecha

Dentro de las cardiopatías con corto circuito izquierda-derecha la comunicación interauricular se puede presentar de manera asintomática, sin embargo, en esta se puede encontrar un soplo eyectivo pulmonar en el segundo espacio intercostal debido al hiperflujo pulmonar, también se acompaña de un desdoblamiento del segundo ruido fijo que no se altera con la respiración; en casos con un defecto mayor pueden presentar retraso ponderoestatural. La persistencia del conducto arterioso varía clínicamente dependiendo del tamaño del ducto y la relación con las resistencias pulmonares y sistémicas. Un ducto pequeño menor a 3 mm presenta un flujo restrictivo con aumento del flujo pulmonar, auscultándose un soplo sistólico o continuo en el segundo espacio intercostal izquierdo infraclavicular; ducto moderado entre 3-6mm presenta taquipnea, dificultad para la alimentación, retraso ponderoestatural, soplo sistólico o continuo sistólico-diastólico en el segundo espacio intercostal izquierdo con frémito y pulsos saltones; ducto grande mayor a 6 mm presentan clínica de insuficiencia cardíaca izquierda por la sobrecarga de cavidades izquierdas.

III.4.2 Manifestaciones clínicas de cardiopatías con obstrucción del flujo

En las cardiopatías con obstrucción al flujo se encuentra la estenosis pulmonar la cual de acuerdo con su intensidad se puede presentar desde estados asintomáticos hasta presencia de disnea, dolor torácico, sintomatología asociada a hipertrofia del ventrículo derecho, soplo sistólico en foco pulmonar con disminución del segundo ruido cardíaco. La estenosis aórtica valvular se puede presentar con datos de insuficiencia cardíaca congestiva y datos de choque cardiogénico en la primera semana de vida por el cierre del ducto arterioso esto es debido a la incapacidad del ventrículo izquierdo para mantener un gasto sistémico adecuado. Entre otros datos clínicos presentados por esta alteración estructural se encuentra disminución de los pulsos en las cuatro extremidades, soplo sistólico eyectivo en el borde para esternal izquierdo con irradiación a cuello, fatiga dolor anginoso, síncope con el esfuerzo, y frémito en algunas ocasiones. La coartación aórtica durante la vida fetal no presenta alteración hemodinámica ya que la circulación de la aorta descendente se realiza desde el ducto arterioso el cual se cierra al momento del nacimiento. En la etapa neonatal esta cardiopatía puede ser severa ya que puede presentar un ducto arterioso restrictivo lo que puede ocasionar datos de choque, dificultad respiratoria, acidosis, oliguria, pulsos distales no palpables o asimetría de ellos, diferencia en la cifra de tensión arterial entre las extremidades inferiores y superiores, y en algunos casos signos de insuficiencia cardíaca. En pacientes mayores pueden encontrarse asintomáticos acudiendo a consulta por el hallazgo de un soplo sistólico o hipertensión arterial; en estos pacientes se puede encontrar un soplo sistólico en el segundo/tercer espacio intercostal izquierdo, asimetría de pulsos y una diferencia en la tensión arterial mayor a 20mmHg entre las extremidades superiores e inferiores.

III.4.3 Manifestaciones clínicas de cardiopatías cianógenas

En cuanto a las cardiopatías congénitas con cianosis se encuentra principalmente la tetralogía de Fallot. Este tipo de cardiopatía depende de la obstrucción pulmonar y su flujo. En casos de obstrucción severa los recién nacidos pueden presentar desde el nacimiento una cianosis generalizada; en obstrucción

moderara con flujo sistémico y pulmonar equilibrado se presenta un soplo sistólico en el borde paraesternal alto. Estos pacientes pueden presentar un espasmo del infundíbulo lo que conlleva a una crisis hipóxica que se caracteriza por episodios bruscos de cianosis, hiperventilación, irritabilidad y llanto que puede llevar a apnea o pérdida de estado de alerta. (Perich-Duran, 2012).

III. 5 Tratamiento

El tratamiento de las cardiopatías congénitas se tiene que realizar de manera individualizada y junto con un equipo multidisciplinario. Dependiendo de la alteración estructural presentada, cada cardiopatía tiene un manejo específico. En algunos pacientes se puede manejar este tipo de patologías con tratamiento farmacológico con el uso de diuréticos, inhibido re de la enzima convertidora de angiotensina, beta bloqueadores, anticoagulantes, digoxina, entre otros. El manejo invasivo que se utiliza de manera más común hoy en día es el cateterismo cardiaco terapéutico. Con esta herramienta es posible reparar defectos estructurales de una manera menos invasiva. Se pueden realizar diversos procedimientos como valvuloplastias con balón, colocación de stents, cierre de defectos septales, remplazo o reparación valvular. En casos donde las alteraciones estructurales sean mayores o complicadas se realiza una intervención quirúrgica donde se pueden hacer reparaciones valvulares, cierre de defectos septales, reconstrucción de vasos sanguíneos y modificaciones anatómicas del corazón. El trasplante cardiaco se considera en pacientes con defectos estructurales severos que no se pueden tratar o el manejo farmacológico, cateterismo y quirúrgico no fueron efectivos. (Perich-Duran, 2012)

IV. Hipótesis

Hipótesis estadísticas para el objetivo general

Ha: La prevalencia de cardiopatías congénitas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría es mayor a 4%.

Hipótesis estadísticas para los objetivos específicos

Ha: La prevalencia de cardiopatías congénitas cianógenas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría es menor al 15%.

Ha: La prevalencia de cardiopatías congénitas no cianógenas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría es menor al 3%.

V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de cardiopatías congénitas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría.

V.2 Objetivos específicos

Determinar la prevalencia de cardiopatías congénitas cianógenas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría.

Determinar la prevalencia de cardiopatías congénitas no cianógenas en pacientes prematuros ingresados en el servicio de pediatría.

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Estudio transversal descriptivo retrospectivo.

VI.2 Población

Expedientes de pacientes recién nacidos prematuros (pacientes que nacen antes de la semana 37 de gestación o antes de los 259 días de vida después del último día del periodo menstrual).

VI.3 Muestra y tipo de muestreo

Expedientes de pacientes recién nacidos prematuros hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital General de Querétaro ISSSTE en el periodo enero 2020 a enero 2023. Se utilizó el universo completo, ya que se cuenta con el acceso al 100 % de los casos presentados durante la temporalidad del 1 de enero del 2020 al 1 enero del 2023 con una totalidad de 101 expedientes clínicos.

VI.4 Criterios de selección

Expedientes de pacientes recién nacidos prematuros que cumplan con la definición de la OMS: pacientes que nacen antes de la semana 37 de gestación o antes de los 259 días de vida después del último día del periodo menstrual.

VI.5 Variables estudiadas

Edad de la madre: tiempo transcurrido desde el nacimiento de la madre hasta el momento del parto, expresado en años completos.

Sexo del recién nacido: clasificación biológica del neonato como masculino o femenino, determinado por sus características anatómicas y cromosómicas.

Edad gestacional: tiempo de desarrollo intrauterino calculado en semanas completas, desde el primer día de la última menstruación normal hasta la fecha del parto.

Estancia intrahospitalaria: duración del ingreso del paciente en una institución de salud, medida en días desde el ingreso hasta el alta médica.

Peso neonatal: medición de la masa corporal del recién nacido al momento del parto, registrada en gramos mediante báscula calibrada.

Cardiopatías congénitas cianógenas: malformaciones cardíacas estructurales presentes al nacer que se caracterizan por la presencia de un corto circuito de derecha a izquierda lo que resulta en el paso de sangre desoxigenada directamente a la circulación sistémica, causando hipoxemia arterial crónica y manifestándose clínicamente como cianosis.

Cardiopatías congénitas no cianógenas: malformaciones cardíacas estructurales presentes al nacer las cuales no presentan una mezcla de sangre venosa y sistémica en la circulación fetal, por lo que la saturación de oxígeno se mantiene dentro de rangos normales.

Comunicación Interventricular: defecto estructural en el tabique interventricular que permite el paso anómalo de sangre entre los ventrículos. Diagnóstico confirmado por ecocardiografía mediante visualización directa del defecto septal.

Comunicación Interauricular: anomalía caracterizada por una solución de continuidad en el septo interauricular que genera flujo sanguíneo patológico entre

aurículas. Identificada mediante ecocardiografía por la demostración del defecto auricular.

Persistencia del Conducto Arterioso: fallo en el cierre postnatal del conducto arterioso que mantiene comunicación anormal entre aorta y arteria pulmonar. Diagnosticada por ecocardiografía al evidenciarse flujo ductal persistente.

Tetralogía de Fallot: cardiopatía congénita compleja que combina: comunicación interventricular, estenosis pulmonar, cabalgamiento aórtico e hipertrofia ventricular derecha. Confirmada mediante ecocardiografía por la identificación de los cuatro componentes anatómicos.

Miocardiopatía Hipertrófica: enfermedad del miocardio caracterizada por hipertrofia ventricular izquierda desproporcionada, frecuentemente asimétrica, que puede asociarse a obstrucción del tracto de salida. Diagnosticada por ecocardiografía al demostrarse engrosamiento parietal patológico.

VI.6 Técnicas e instrumentos

Se revisaron expedientes clínicos utilizando como método de identificación con el número de expediente de cada paciente con la finalidad de salvaguardar la privacidad del paciente, se realizó el llenado de las cédulas de evaluación pertinentes y los datos fueron capturados en hojas de Excel.

VI.7 Procedimientos

Las bases de datos se capturaron en una hoja de Excel y fueron evaluados en SPSS. Windows 11.

VI.8 Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas. Las variables cuantitativas se presentaron con media, desviación estándar e intervalo de confianza para medias. Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes con intervalos de confianza para porcentaje.

VI.9 Consideraciones éticas

Esta investigación se clasifica como sin riesgo según los criterios establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, dado que se basa exclusivamente en el análisis retrospectivo de expedientes clínicos, sin intervención directa con los pacientes. El estudio se condujo bajo estricto cumplimiento de:

Normatividad Aplicada

1. NOM-004-SSA3-2012

- **Confidencialidad (Numeral 5.5):**
 - Todos los datos personales que permitan la identificación de pacientes fueron anonimizados.
 - Para uso de información en publicaciones o docencia, se garantizó la no identificación de los sujetos.
- **Secreto Profesional (Numeral 5.5.1):**
 - Los datos clínicos se manejaron bajo el principio de confidencialidad médico-paciente.
 - El acceso a expedientes se limitó al equipo investigador autorizado.
- **Acceso a Información (Numeral 5.6 y 5.7):**
 - Solo personal médico autorizado participó en la recolección de datos.
 - Los expedientes se consultaron en instalaciones hospitalarias con protocolos de seguridad.

2. Reglamento de Investigación en Salud (Artículo 22)

- Se eximió de consentimiento informado por ser un estudio retrospectivo con datos anónimos.
- Se siguieron los principios éticos de beneficencia, no maleficencia y justicia.

La metodología empleada cumple con los criterios de no identificabilidad establecidos en el artículo 37 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, garantizando la imposibilidad técnica de vincular la información con individuos específicos.

VII. Resultados

En este estudio se revisaron 101 expedientes clínicos de recién nacidos prematuros hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital General de Querétaro ISSSTE durante el periodo de enero 2020 a enero 2023. De estos, se identificaron 5 casos de cardiopatías congénitas. La prevalencia de pacientes con cardiopatía congénita fue de 4.95% (IC 95%; 0.70 a 9.18). Cuadro No. VII.1.

Cuadro No. VII.1. Prevalencia de recién nacidos prematuros con cardiopatía congénita

Tipo de cardiopatía	<i>n=101</i>	
	n	%
Tetralogía de Fallot, comunicación interauricular y persistencia del conducto arterioso	1.00	0.99%
Comunicación interauricular	1.00	0.99%
Comunicación interauricular tipo septum secundum	1.00	0.99%
Comunicación interventricular	1.00	0.99%
Miocardiopatía hipertrófica	1.00	0.99%
Total	5.00	4.95%

Fuente: Expedientes de recién nacidos prematuros del servicio de pediatría del Hospital General ISSSTE de Querétaro enero 2020-enero2023.

Considerando el número total de cardiopatías diagnosticadas (7), ya que un paciente presentó tres cardiopatías de manera simultánea, la prevalencia de cardiopatías congénitas fue de 6.93% (IC 95%; 1.91-11.95). La más prevalente fue la comunicación interauricular con 2.97% (IC 95%; 0.0 – 6.30), seguida de la persistencia del conducto arterioso, la comunicación interventricular, la tetralogía de Fallot y la miocardiopatía hipertrófica, cada una con una prevalencia de 0.99% (IC 95%; 0-2.92). Cuadro No. VII.2.

Cuadro No. VII. 2. Prevalencia según el tipo de cardiopatía en recién nacidos prematuros

Tipo de cardiopatía	<i>n=101</i>	
	n	%
Tetralogía de Fallot	1.00	0.99%
Comunicación interventricular	1.00	0.99%
Persistencia del conducto arterioso	1.00	0.99%
Comunicación interauricular	3.00	2.97%
Miocardiopatía hipertrófica	1.00	0.99%
Total	7.00	6.93%

Fuente: Expedientes de recién nacidos prematuros del servicio de pediatría del Hospital General ISSSTE de Querétaro enero 2020-enero2023

De acuerdo con la clasificación fisiopatológica, se determinó la prevalencia de cardiopatías congénitas cianógenas y no cianógenas. En este estudio, se identificó un único caso de cardiopatía cianógena (Tetralogía de Fallot), lo que representa una prevalencia del 0.99% (IC 95%; 0 - 2.92) entre la población de prematuros estudiada. Por otro lado las cardiopatías no cianógenas incluyeron comunicación interauricular (3 casos), persistencia del conducto arterioso (1 caso), comunicación interventricular (1 caso) y miocardiopatía hipertrófica (1 caso), sumando 6 cardiopatías. La prevalencia de cardiopatías no cianógenas fue de 5.94% (IC 95%; 1.27 - 10.61).

Cuadro No. VII. 3. Prevalencia de cardiopatías congénitas cianógenas y no cianógenas

Clasificación	n=7	
	n (cardiopatías)	%
Cianógenas	1.00	0.99%
No cianógenas	6.00	5.94%
Total	7.00	6.93%

Fuente: Expedientes de recién nacidos prematuros del servicio de pediatría del Hospital General ISSSTE de Querétaro enero 2020-enero2023

Respecto a las características demográficas y clínicas de los pacientes con cardiopatías congénitas, la edad gestacional promedio fue de 33.66 ± 3.79 semanas, con un peso al nacer de 2.26 ± 0.85 kg. En la distribución por sexo, se observó una ligera predominancia en varones, con 3 casos (60%) frente a 2 casos en mujeres (40%).

En el ámbito de los síndromes genéticos asociados, se identificó un caso de trisomía 21, lo que corresponde a una prevalencia del 20% en este grupo. La estancia intrahospitalaria promedio fue de 36.6 ± 30.07 días.

Por otro lado, la edad materna promedio al momento del parto fue de 35.4 ± 8.08 años.

Cabe destacar que todos los pacientes con cardiopatía congénita egresaron vivos, lo que se traduce en una tasa de supervivencia del 100% para esta cohorte.

VIII. Discusión

Los resultados de este estudio muestran que el 4.95% de los pacientes prematuros presentaron al menos una cardiopatía congénita durante su hospitalización en el servicio de pediatría del Hospital General de Querétaro ISSSTE durante el periodo de enero 2020 a enero 2023. Al considerar el total de diagnósticos de cardiopatías, la prevalencia fue de 6.93%, debido a que un paciente presentó tres cardiopatías de manera simultánea. Al contrastar estos hallazgos con las hipótesis planteadas, se observa que la prevalencia general de cardiopatías congénitas (4.95%) fue superior al 4% establecido en la hipótesis alterna (H_a), lo que sugiere una carga de enfermedad ligeramente mayor a la esperada en esta población específica. Por otro lado, la prevalencia de cardiopatías congénitas cianógenas fue de 0.99%, cifra muy por debajo del 15% propuesto en la hipótesis correspondiente (H_a), lo que confirma que, como se reporta en la literatura, este tipo de cardiopatías son menos frecuentes que las no cianógenas en recién nacidos prematuros. Ambas cifras son similares a las reportadas en estudios nacionales y refuerzan la importancia de la prematurez como factor de riesgo significativo, ya que la incidencia de cardiopatías congénitas en recién nacidos prematuros es de 2 a 3 veces mayor que en recién nacidos a término (Peña-Juarez, 2021).

La comunicación interauricular fue la cardiopatía con mayor prevalencia (2.97%), seguida de la persistencia del conducto arterioso, la comunicación interventricular, la tetralogía de Fallot y la miocardiopatía hipertrófica, cada una con una prevalencia de 0.99%. Estos hallazgos coinciden con reportes previos en México, donde la comunicación interauricular, la persistencia del conducto arterioso y la comunicación interventricular son las cardiopatías congénitas más comunes en recién nacidos prematuros. La alta frecuencia de comunicación interauricular en este estudio podría estar relacionada con la detección temprana mediante ecocardiografía, lo que sugiere la importancia de implementar programas de tamizaje en unidades neonatales. Además, la persistencia del conducto arterioso, que se identificó en un caso, es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes

en prematuros debido a la inmadurez del tejido cardíaco y la dificultad para el cierre espontáneo del conducto arterioso en este grupo de pacientes (Muñoz et al., 2023; Hinton & Ware, 2017).

Al analizar la distribución según la clasificación fisiopatológica, se encontró que las cardiopatías no cianógenas representaron el 5.94% de las cardiopatías identificadas, mientras que las cardiopatías cianógenas constituyeron el 0.99%. Para la tercera hipótesis (H_a), que planteaba una prevalencia de cardiopatías no cianógenas menor al 3%; sin embargo, el 5.94% encontrado supera esta estimación, indicando una mayor frecuencia de este tipo de defectos en la población prematura estudiada. Este patrón de distribución coincide con lo reportado en la literatura médica nacional, donde las cardiopatías con cortocircuito izquierda-derecha son las más frecuentes en la población neonatal. La tetralogía de Fallot y miocardiopatía hipertrófica que se presentaron en un caso cada una refleja la diversidad de cardiopatías congénitas que pueden presentarse en recién nacidos prematuros. Estas anomalías, aunque menos frecuentes, son de mayor complejidad clínica, requiriendo intervenciones médicas y quirúrgicas especializadas. La identificación de estos casos subraya la necesidad de contar con recursos terapéuticos y diagnósticos adecuados en las unidades neonatales. (Márquez-González, 2018; De Rubens-Figueroa, 2022; Mendieta-Alcántara, 2013; Santos et al., 2012; Liu et al., 2019).

La edad gestacional promedio de los pacientes con cardiopatías congénitas fue de 33.66 semanas de gestación $\pm$ 3.79. Estos datos confirman que la prematurez es un factor de riesgo significativo para el desarrollo de cardiopatías congénitas. Estudios previos han demostrado que la inmadurez de los sistemas orgánicos, entre ellos el cardiovascular, incrementa la susceptibilidad de presentar malformaciones congénitas. Además, el promedio del peso al nacer fue de 2.26 ± 0.85 kg, lo que refleja el bajo peso característico de los recién nacidos prematuros. Estos hallazgos son consistentes con la literatura médica, que asocia el bajo peso al nacer con un mayor riesgo de cardiopatías congénitas y otras complicaciones neonatales (Calderón-Colmenero, 2010; Anderson et al., 2021).

La estancia intrahospitalaria promedio fue de 36.6 ± 30.07 días. Esta variabilidad refleja la complejidad del manejo de los pacientes con cardiopatías congénitas, especialmente en casos como la tetralogía de Fallot y la miocardiopatía hipertrófica, que requieren intervenciones médicas y quirúrgicas especializadas. La estancia prolongada también tiene implicaciones económicas para el sistema de salud, ya que estos pacientes demandan recursos significativos durante su hospitalización. Además, la duración de la hospitalización puede estar influenciada por complicaciones asociadas, como infecciones nosocomiales, problemas respiratorios y dificultades en la alimentación, que son comunes en recién nacidos prematuros (Calderón-Colmenero, 2010).

La edad promedio de las madres fue de 35.4 ± 8.08 años. Este dato sugiere que la edad materna avanzada podría ser un factor de riesgo adicional para el desarrollo de cardiopatías congénitas en recién nacidos prematuros. Se ha demostrado en estudios previos que las mujeres mayores de 35 años tienen un mayor riesgo de tener hijos con anomalías congénitas, incluidas las cardiopatías congénitas (Kalisch-Smith, 2020).

La tasa de supervivencia del 100% se puede atribuir a un diagnóstico y manejo oportuno y adecuado. La supervivencia a largo plazo y la calidad de vida de estos pacientes dependen de un seguimiento adecuado y del acceso a intervenciones quirúrgicas o médicas oportunas. Es importante destacar que, si bien la supervivencia inmediata fue del 100%, el estudio no evaluó resultados a largo plazo, como complicaciones tardías, necesidad de reintervenciones o calidad de vida, lo que representa un área de oportunidad para futuras investigaciones.

IX. Conclusiones

La prevalencia de cardiopatías congénitas en recién nacidos prematuros en el Hospital General de Querétaro ISSSTE durante el periodo de enero 2020 a enero 2023 fue del 4.95%, lo que refleja una carga significativa de estas anomalías en esta población vulnerable. Entre las cardiopatías congénitas identificadas, el defecto más común fue la comunicación interauricular, mientras que en segundo y tercer lugar se encontraron la persistencia del conducto arterioso y la comunicación interventricular, respectivamente. Al considerar el total de diagnósticos, la prevalencia fue de 6.93%, distribuida en 5.94% para cardiopatías no cianógenas y 0.99% para cardiopatías cianógenas. Estos resultados son consistentes con datos reportados anteriormente en la población mexicana.

La edad gestacional promedio de los pacientes con CC fue de 33.66 semanas, y el peso al nacer promedio fue de 2.26 kg, confirmando que la prematurez y el bajo peso al nacer son factores de riesgo clave para el desarrollo de estas anomalías.

El tiempo de hospitalización prolongado, promedio de 36.6 días, evidencia tanto la alta complejidad clínica de estos casos como la demanda de atención médica especializada y recursos avanzados. Por otro lado, la edad materna avanzada, que en este caso presenta un promedio de 35.4 años, se confirma como un factor de riesgo asociado al desarrollo de cardiopatías congénitas.

Aunque la tasa de supervivencia del 100% en este estudio es alentadora, es importante realizar un diagnóstico oportuno. La detección temprana de cardiopatías congénitas permite intervenciones oportunas que mejoran el pronóstico de los pacientes y reducen la mortalidad y morbilidad asociadas.

X. Propuestas

Para mejorar la atención de los recién nacidos prematuros con cardiopatías congénitas, es fundamental implementar programas de tamizaje ecocardiográfico y tamizaje cardiaco en unidades neonatales, especialmente en aquellas que atienden a poblaciones de alto riesgo. Estos programas permitirían la detección temprana de cardiopatías congénitas y la implementación de intervenciones oportunas, lo que mejoraría el pronóstico de los pacientes. Además, se recomienda fortalecer la capacitación del personal de enfermería y médico en la detección y manejo inicial de estas anomalías, incluyendo la interpretación de herramientas diagnósticas y la estabilización de pacientes críticos. Dada la limitación del tamaño de la muestra en este estudio, es prioritario realizar investigaciones multicéntricas que incluyan un mayor número de pacientes, lo que permitiría obtener datos más representativos y generalizables a nivel nacional. Futuros estudios también deberían analizar otros factores de riesgo, como antecedentes familiares de cardiopatías congénitas, exposiciones ambientales durante el embarazo y condiciones maternas, como diabetes e hipertensión, para identificar posibles asociaciones y diseñar estrategias preventivas.

Por otro lado, los resultados de este estudio pueden utilizarse para la planificación de recursos hospitalarios, que incluyan la asignación de personal especializado, equipos médicos y presupuestos destinados al manejo de cardiopatías congénitas en recién nacidos prematuros. Finalmente, es crucial implementar programas de educación para pacientes en edad reproductiva, enfocados en la prevención de factores de riesgo modificables, como el control de enfermedades crónicas y la evitación de exposiciones ambientales dañinas durante el embarazo. Estas medidas, en conjunto, contribuirían a reducir la incidencia de cardiopatías congénitas, mejorar la calidad de vida de los recién nacidos y optimizar los recursos del sistema de salud en México.

XI. Bibliografía

1. Almeida-Gutiérrez, E., Márquez-González, H., Yáñez-Gutiérrez, L., Rivera-May, J. L., & López-Gallegos, D. (2018). Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Archivos de Cardiología de México*, *88*(5), 360-368. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.09.003>
2. Anderson, D., Aragon, D. C., Gonçalves-Ferri, W. A., Manso, P. H., Leal, G., Krebs, V. L. J., Caldas, J. P. S., Almeida, J. H. C. L., Ribeiro, M. A. S., Silveira, R. C., Duarte, J. L. M. B., Penido, M. G., Ferreira, D. M. L. M., Alves, J. M. S., Jr., Sakano, K. M. K., Santos, J. P. F., Gimenes, C. B., Silva, N. M. M., Melo, F. P. G., ... Carmona, F. (2021). Prevalence and outcomes of congenital heart disease in very low birth weight preterm infants: An observational study from the Brazilian Neonatal Network database. *Pediatric Critical Care Medicine*, *22*(1), e99-e108. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002550>
3. Botto, L. D., Lin, A. E., Riehle-Colarusso, T., Malik, S., & Correa, A. (2019). The pursuit of translating genetic risk factors for congenital heart disease. *Circulation: Cardiovascular Genetics*, *12*(5), e001864. <https://doi.org/10.1161/CIRCGEN.119.001864>
4. Boyd, R., McMullen, H., Beqaj, H., & Kalfa, D. (2022). Environmental exposures and congenital heart disease. *Pediatrics*, *149*(1), e2021052151. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-052151>
5. Brida, M., & Gatzoulis, M. A. (2019). Adult congenital heart disease: Past, present and future. *Acta Paediatrica*, *108*(10), 1757-1764. <https://doi.org/10.1111/apa.14921>
6. Calderón-Colmenero, J., Cervantes-Salazar, J. L., Curi-Curi, P., & Ramírez-Marroquín, S. (2010). Problemática de las cardiopatías congénitas en México: Propuesta de regionalización. *Archivos de Cardiología de México*, *80*(2), 133-140. [https://doi.org/10.1016/S1405-9940\(10\)70238-0](https://doi.org/10.1016/S1405-9940(10)70238-0)

7. Cervantes-Salazar, J., Calderón-Colmenero, J., Ramírez-Marroquín, S., Palacios-Macedo, A., Bolio-Cerdán, A., Vizcaíno-Alarcón, A., & García-Montes, J. A. (2014). Mexican registry of pediatric cardiac surgery. First report. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, *71*(5), 286-291. <https://doi.org/10.1016/j.bmhmx.2014.09.001>
8. De Rubens-Figueroa, J., Ceballos-Cantú, J. C., López-Ornelas, A. F., Vazquez-Perdomo, M., & Pablos-Hach, J. L. (2022). Frecuencia de cardiopatías congénitas y adquiridas en 4,544 niños. Estudio basado en ecocardiografía. *Archivos de Cardiología de México*, *91*(4), 407-414. <https://doi.org/10.24875/acm.20000166>
9. Hinton, R. B., & Ware, S. M. (2017). Heart failure in pediatric patients with congenital heart disease. *Circulation Research*, *120*(6), 978-994. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308996>
10. International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. (2023). Cardiac screening examination of the fetus: Guidelines for performing the basic and extended basic cardiac scan. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *61*(2), 163-178.
11. Kalisch-Smith, J. I., Ved, N., & Sparrow, D. B. (2020). Environmental risk factors for congenital heart disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, *12*(3), a037234. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a037234>
12. Liu, Y., Chen, S., Zühlke, L., Black, G. C., Choy, M.-K., Li, N., & Keavney, B. D. (2019). Global birth prevalence of congenital heart defects 1970-2017: Updated systematic review and meta-analysis of 260 studies. *International Journal of Epidemiology*, *48*(2), 455-463. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz009>
13. Márquez-González, H., Yáñez-Gutiérrez, L., Rivera-May, J. L., López-Gallegos, D., & Almeida-Gutiérrez, E. (2018). Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. *Archivos de Cardiología de México*, *88*(5), 360-368. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.09.003>

14. Marino, B. S., Tabbutt, S., MacLaren, G., Hazinski, M. F., Adata, I., Atkins, D. L., Checchia, P. A., DeCaen, A., Fink, E. L., Hoffman, G. M., Jefferies, J. L., Kleinman, M., Krawczeski, C. D., Licht, D. J., Macrae, D., Ravishankar, C., Samson, R. A., Thiagarajan, R. R., Toms, R., ... American Heart Association Congenital Cardiac Defects Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young. (2018). Cardiopulmonary resuscitation in infants and children with cardiac disease: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, *137*(22), e691-e782. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000524>
15. Martínez, M. A., Peláez, R., & Sánchez Gómez, I. G. (s. f.). Desarrollo del sistema cardiovascular. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://embriologia.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2019/02/Arteagacardiovascular.pdf>
16. Mendieta-Alcántara, G. G., Santiago-Alcántara, E., Mendieta-Zerón, H., Dorantes-Piña, R., de Zárate-Alarcón, G. O., & Otero-Ojeda, G. A. (2013). 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*, *149*(6), 636-643. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2013/gm136e.pdf>
17. Muñoz, H., Enríquez, G., Ortega, X., Pinto, M., Hosiasson, S., Germain, A., & Cornejo, V. (2023). Diagnóstico de cardiopatías congénitas: ecografía de cribado, ecocardiografía fetal y medicina de precisión. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *34*(1), 44-56. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2023.01.001>
18. Norman, M., Håkansson, S., Kusuda, S., Vento, M., Lehtonen, L., Reichman, B., Darlow, B. A., Adams, M., Bassler, D., Isayama, T., Rusconi, F., Lee, S., Lui, K., Yang, J., Shah, P. S., & International Network for Evaluation of Outcomes in Neonates (iNeo) Investigators. (2020). Neonatal outcomes in very preterm infants with severe congenital heart defects: An

- international cohort study. Journal of the American Heart Association, *9*(5), e015369. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.015369>
19. Oster, M. E., & Aucott, S. W. (2020). New developments in the management of congenital heart disease in premature infants. Seminars in Perinatology, *44*(1), 151175. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2019.151175>
20. Ottaviani, G., & Buja, L. M. (2016). Congenital heart disease: Pathology, natural history, and interventions. En L. M. Buja & J. Butany (Eds.), Cardiovascular Pathology (4ª ed., pp. 611-646). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420219-1.00014-8>
21. Palma, A., Morais, S., Silva, P. V., & Pires, A. (2023). Congenital heart defects and preterm birth: Outcomes from a referral center. Revista Portuguesa de Cardiologia, *42*(5), 403-410. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2022.05.009>
22. Peña-Juarez, R. A., Corona-Villalobos, C. A., Medina-Andrade, M. A., Garrido-García, L., Gutierrez-Torpey, C., & Mier-Martínez, M. (2021). Presentación y manejo de las cardiopatías congénitas en el primer año de edad. Archivos de Cardiología de México, *91*(3), 314-321. <https://doi.org/10.24875/acm.20000113>
23. Peña-Juárez, R. A. (2021). Diagnóstico ecocardiográfico en cardiopatías congénitas. Archivos de Cardiología de México, *91*(3), 314-321.
24. Perich Durán, R. M. (2012). Cardiopatías congénitas más frecuentes y seguimiento en Atención Primaria. Pediatría Integral, XV(8), 622-635.
25. Perich-Duran, R. M. (2012). Manifestaciones clínicas de las cardiopatías congénitas en el neonato. Pediatría Integral, XV(8), 622-635.
26. Perich Duran, R. M. (s. f.). Cardiopatías congénitas más frecuentes y seguimiento en Atención Primaria. Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. Recuperado el 15 de febrero de 2025,

- de <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2012-09/cardiopatias-congenitas-generalidades-y-cardiopatias-congenitas-no-cianoticas/>
27. Pagnaloni, F., Felici, A., Corno, A.-F., Marino, B., Versacci, P., & Putotto, C. (2023). Gender differences in congenital heart defects: A narrative review. *Translational Pediatrics*, *12*(9), 1753-1764. <https://doi.org/10.21037/tp-23-260>
28. Romera, G., & Zunzunegui, J. (s. f.). Recién nacido con sospecha de cardiopatía congénita. Asociación Española de Pediatría. Recuperado el 15 de febrero de 2025, de <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/35.pdf>
29. Sadler, T. W. (2023). Langman. Embriología médica: Con orientación clínica (15ª ed.). Wolters Kluwer.
30. Santos, M., Rodríguez, A., Moreno, A., Ruiz, R., & Sanz, M. (2012). Cardiopatías congénitas. Generalidades y cardiopatías congénitas no cianóticas. *Pediatría Integral*, XVI(8), 622-635. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2012-09/cardiopatias-congenitas-generalidades-y-cardiopatias-congenitas-no-cianoticas/>
31. Santos-Rodríguez, M. (2012). Clasificación de las cardiopatías congénitas. *Pediatría Integral*, XVI(8), 622-635.
32. Sarno, L. A., & Carter, E. B. (2022). Maternal age and congenital heart defects: A systematic review and meta-analysis. *Obstetrics & Gynecology*, *139*(5), 837-846.
33. Varela-Ortiz, J., Contreras-Santiago, E. V., Calderón-Colmenero, J., Ramírez-Marroquín, S., Cervantes-Salazar, J., Patiño-Bahena, E., & Becerra-Becerra, R. (2016). Epidemiology of patients with congenital heart disease undergoing surgery in a tertiary private hospital in Mexico. *Médica Sur*, *22*(4), 182-188. https://www.medicasur.com.mx/pdf-revista/MS154_04_Epidemiologia_FF_020516L_PROTEGIDO.pdf

34. Varela-Ortiz, J. (2016). Epidemiología de las cardiopatías congénitas en México. *Médica Sur*, *22*(4), 182-188.
35. Vázquez Salinas, L., Juan Martínez, M. E., Mendoza Rendón, J., Gutiérrez Chablé, L. E., García Flores, M. A., & Méndez Martínez, S. (2023). Prevalencia de cardiopatías congénitas en un hospital de segundo nivel que ameritaron tratamiento quirúrgico. *Horizonte Sanitario*, *22*(2), 247-253. <https://doi.org/10.19136/hs.a22n2.5276>
36. Wang, T., Chen, L., Yang, T., Huang, P., Wang, L., Zhao, L., Zhang, S., Ye, S., & Zhao, Q. (2019). Congenital heart disease and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of cohort studies. *Journal of the American Heart Association*, *8*(10), e012030. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012030>

XII. Anexos

XII 1. Hoja de recolección de datos

- 1. Expediente:** _____
- 2. Edad materna:** _____
- 3. Sexo del recién nacido:** _____
- 4. Semanas de gestación:** _____
- 5. Peso del recién nacido:** _____
- 6. Tipo de cardiopatía diagnosticada:** _____