



BUAP

Facultad de Medicina

**Hospital General de Puebla.
"Dr. Eduardo Vázquez Navarro"**

"Experiencia inicial del programa de cirugía cardiaca pediátrica en un hospital de segundo nivel"

**Tesis para obtener
el Diploma de Especialidad en
PEDIATRÍA**



**Presenta:
Thalía Anahí Noboa Ruiz**

**Director de tesis:
Dr. Rogelio Zúñiga Gordillo**

**Asesor de tesis:
Dr. Manuel Gil Vargas**

Enero, 2023

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme el don de la vida y proveer mi camino de salud y muchas bendiciones.

A mi familia, Mayrita, Lolita y Emilio, por ser mi apoyo incondicional y sobre todo por regalarme la oportunidad de seguir cumpliendo mis sueños, por confiar siempre en mí y no dejarme sola en ningún momento incluso a la distancia. Gracias por ser mi fuerza y mi motor para seguir adelante, y sobre todo gracias por ese amor tan grande que tienen para mí, espero pronto poder devolverles todo lo que han hecho por mí.

A aquellas personas que me regalaron la oportunidad de sentirme en casa estando lejos de Loja, aquellas personas que hoy son mi familia mexicana, Dalia, Pedro, Isa, Ale, Carlos y Jesús gracias por abrirme las puertas de su casa y de su corazón, me dieron la dicha de tener un gran hogar aquí, no me imagino que hubiese sido de mi sin haber tenido la suerte de tenerlos en mi camino.

A mis mejores amigos, gracias a ustedes por estar siempre presentes sin importar los kilómetros y los horarios que nos separaron, por no dejarme desistir y enseñarme que no hay distancia que pueda terminar con una verdadera amistad.

A mis compañeros y amigos de la residencia gracias por aventurarse junto a mí en esta experiencia de vida y de formación, por ser mi apoyo y estar junto a mí en los buenos y los malos momentos.

A mis maestros, adscritos, médicos internos y enfermeras del Hospital General del Sur, gracias por ser mi sede, mi segundo hogar y familia en estos 3 años, gracias por las enseñanzas, las experiencias, los retos y la paciencia brindada en cada momento.

A aquellas personas con quien tuve la suerte de coincidir en cada rotación externa en Puebla y en Ciudad de México, y en mi servicio social (Hospital de la Mujer de Tehuacán) gracias por permitirme aprender de ustedes y regalarme tantas experiencias.

A las 2 personas por quien este proyecto es una realidad, Dr. Rogelio Zúñiga y Dr. Manuel Gil Vargas, gracias de todo corazón, me llevo las mejores enseñanzas, experiencias y recuerdos.

A mis niños, mis pequeños pacientes por quien es todo el esfuerzo y dedicación, gracias por enseñarme y permitirme amar tanto esta profesión.

Encontrar las palabras correctas para agradecerles a todos y a cada uno de ustedes por tanto y por todo es muy difícil, así que tan solo me queda recordarles que cada triunfo obtenido aquí es por y para ustedes, gracias por cruzarse en mi camino y permitir que yo sea la profesional que soy ahora.

La vida se trata de momentos y este es uno de los mejores de mi vida, gracias a todos por cumplir mi sueño de ser Pediatra. ♥

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. RESUMEN.....	6
II. SUMMARY	7
III. ANTECEDENTES	8
A. ANTECEDENTES GENERALES	8
ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA CARDIACA.....	8
ETIOLOGÍA DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS.....	10
CLASIFICACIÓN DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS	11
DIAGNÓSTICO	14
TRATAMIENTO	15
B. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	16
IV. JUSTIFICACIÓN	21
V. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	22
VI. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.....	22
VII. OBJETIVOS.....	23
A. OBJETIVO GENERAL.....	23
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
VIII. MATERIAL Y MÉTODOS	24
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	24
IX. RESULTADOS	28
X. DISCUSION.....	39
XI. CONCLUSIONES.....	42
XII. RECOMENDACIONES	43
XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
XIV. ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Clasificación de las cardiopatías congénitas</i>	11
<i>Tabla 2. Definición de variables</i>	26
<i>Tabla 3 Total de pacientes con cardiopatía congénita por sexo</i>	28
<i>Tabla 4. Edad (meses) de pacientes intervenidos quirúrgicamente</i>	32
<i>Tabla 5. Mortalidad asociada a estratificación de riesgo</i>	33
<i>Tabla 6. Días de estancia hospitalaria posterior a cirugía cardíaca</i>	33
<i>Tabla 7. Días en ventilación mecánica posterior a cirugía cardíaca</i>	34
<i>Tabla 8. Score inotrópico asociado a fracción de eyección postquirúrgica</i>	35
<i>Tabla 9. Frecuencia de complicaciones reportadas</i>	37
<i>Tabla 10. Relación entre días de estancia hospitalaria y score inotrópico</i>	38

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Resultados de incidencia de cardiopatías congénitas en el servicio de pediatría</i>	28
<i>Figura 2 Incidencia de cardiopatías congénitas por grupo etario</i>	29
<i>Figura 3 Tipo de cardiopatía congénita</i>	29
<i>Figura 4 Clasificación de cardiopatías acianógenas</i>	30
<i>Figura 5. Clasificación de cardiopatías cianógenas</i>	30
<i>Figura 6. Pacientes que requirieron cirugía por sexo</i>	31
<i>Figura 7 Pacientes que requirieron cirugía por grupo etario</i>	31
<i>Figura 8. Tipo de cirugía cardíaca realizada en la unidad</i>	32
<i>Figura 9. Estratificación de riesgo quirúrgico</i>	33
<i>Figura 10. Días de hospitalización por procedimiento quirúrgico</i>	34
<i>Figura 11. Funcionalidad de bomba cardíaca post cirugía</i>	35
<i>Figura 12. Score inotrópico (media) por tipo de cirugía cardíaca</i>	36
<i>Figura 13. Complicaciones postquirúrgicas</i>	36
<i>Figura 14. Complicaciones postquirúrgicas de acuerdo con tipo de cirugía realizada</i>	37
<i>Figura 15. Mortalidad postquirúrgica</i>	38

I. RESUMEN

Las cardiopatías congénitas constituyen defectos estructurales o funcionales del corazón y los grandes vasos intratorácicos provocando alteraciones en oxigenación, perfusión y función miocárdica. Los pacientes con formas determinadas de cardiopatía generalmente requieren cirugía cardíaca en los primeros días, semanas o meses después del nacimiento. **Objetivo general:** Describir la experiencia inicial del programa de cirugía cardíaca pediátrica mediante los resultados clínico-quirúrgicos obtenidos en pacientes sometidos a corrección quirúrgica. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo transversal en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N" desde 2018, enfatizando en pacientes ingresados en terapia intensiva posterior a corrección quirúrgica desde Enero 2020 a Noviembre 2022. El análisis de información se realizó en la base estadística IBM SPSS. **Resultados:** se determinó una incidencia global de cardiopatías en el servicio de pediatría del 31%. El grupo de cardiopatías congénitas acianóticas fue el más frecuente en el 78.3%. Por otra parte, desde el año 2020 se ingresaron a unidad de cuidados intensivos pediátricos 25 pacientes que ameritaron corrección quirúrgica cardíaca, correspondiendo 44% a Rachs-2, edad media al momento de la cirugía de 37 meses, con mayor presentación en el sexo femenino 60%, la intervención quirúrgica realizada con mayor frecuencia fue el cierre de conducto arterioso. La media de estancia hospitalaria fue 22 días, con un score inotrópico medio de 16 puntos. Sepsis fue la principal complicación durante el posquirúrgico y se registró una tasa de mortalidad del 20%. **Conclusiones:** la unidad cuenta con una alta incidencia de cardiopatías congénitas, siendo un grupo importante de paciente el que requirió de manejo quirúrgico, pese a contar con una población reducida de estudio, los resultados posquirúrgicos obtenidos son satisfactorios por lo que se establece que la unidad cuenta con elementos necesarios para convertirse en un hospital de referencia para la zona centro y sur del país.

II. SUMMARY

Congenital heart diseases constitute structural or functional defects of the heart and the great intrathoracic vessels, causing alterations in oxygenation, perfusion and myocardial function. Patients with certain forms of heart disease generally require cardiac surgery in the first days, weeks or months after birth. **Objective:** to describe the initial experience of the pediatric cardiac surgery program through clinical-surgical results obtained in patients undergoing surgical correction. **Methods:** a cross-sectional descriptive study was carried out at the General Hospital of Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N" since 2018, emphasizing patients admitted to intensive care after surgical correction from January 2022 to November 2022. The information analysis was carried out in the IBM SPSS statistical database. **Results:** an overall incidence of heart disease in the pediatric service of 31% was determined. The group of acyanotic congenital heart diseases was the most frequent at 78.3%. On the other hand, since 2020, 25 patients who required cardiac surgical correction were admitted to the pediatric intensive care unit, 44% corresponding to Rachs-2, mean age at the time of surgery of 37 months, with a greater presentation in females. 60% the most frequently performed surgical intervention was the closure of the ductus arteriosus. The mean hospital stay was 22 days, with a mean inotropic score of 16 points. Sepsis was the main complication during the postoperative period and a mortality rate of 20% was recorded. **Conclusions:** the unit has a high incidence of congenital heart disease, with an important group of patients requiring surgical management, despite having a small study population, the post-surgical results obtained are satisfactory, so it is established that the unit has the necessary elements to become a reference hospital for the center and south of the country.

III. ANTECEDENTES

A. ANTECEDENTES GENERALES

Las cardiopatías congénitas constituyen defectos estructurales o funcionales del corazón y los grandes vasos intratorácicos ocasionando significativas alteraciones en la oxigenación, perfusión y función miocárdica. (1)

Representan en conjunto el resultado de anomalías en el desarrollo embrionario de una estructura normal o de un fallo en la progresión de dicha estructura del corazón, ocurrido en particular durante la tercera y octava semana de gestación. (2)

En general son alteraciones de etiología compleja y multifactorial secundarias a la concurrencia de factores genéticos y ambientales, pudiendo estos presentarse como defectos aislados o bien constituyendo parte de un síndrome genético. (3)

En gran medida las cardiopatías congénitas son más tolerables durante la vida fetal resultado de la circulación materno-fetal, al nacimiento el sistema cardiovascular se empieza a regular de forma autónoma tras lo cual se pone de manifiesto el impacto del trastorno anatómico existente con o sin afectación hemodinámica. (4)

Por lo tanto, ante lo mencionado es de importancia resaltar que las cardiopatías congénitas pueden manifestarse poco después de nacer o incluso presentarse por primera vez hasta la etapa adolescente. (5)

La cardiología pediátrica es una de las especialidades que ha presentado mayor auge en las últimas décadas debido al gran progreso de los métodos diagnósticos y terapéuticos; así como también al avance de los cuidados intensivos pediátricos y los resultados obtenidos mediante la cirugía paliativa y correctora de defectos cardiacos congénitos. (6)

Ya que la presentación clínica de las cardiopatías estará relacionada con las características morfológicas y funcionales propias del paciente pediátrico es importante considerar algunas definiciones detalladas a continuación.

ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA CARDIACA

El absoluto conocimiento de las estructuras anatómicas cardiacas es una condición imprescindible para el correcto diagnóstico de las cardiopatías, en especial para las cardiopatías congénitas. (7)

El sistema cardiovascular consta de tres componentes interrelacionados entre sí: corazón, vasos sanguíneos y sangre. (8)

Este corresponde al primer sistema que empieza a funcionar en el feto, iniciando su desarrollo a partir de la tercera semana de gestación distribuyendo sangre, nutrientes y oxígeno a otros órganos en desarrollo mientras continúa su crecimiento y experimenta complejos cambios morfogénéticos. (9)

Las primeras células progenitoras cardíacas se originan dentro de zonas del mesodermo esplácnico lateral, posterior a su migración a la línea media forman el tubo cardíaco, mismo que al experimentar una flexión asimétrica forma las aurículas y ventrículos. (10)

La tabicación del corazón comienza con el crecimiento de los cojinetes endocárdicos, tanto en la unión auriculoventricular como en la conotruncal; estos cojinetes desempeñan una función fisiológica como válvulas cardíacas primitivas para posterior dar lugar a las válvulas auriculoventriculares. (11)

Cuando ya casi se ha completado la división del tronco, se hacen visibles unos pequeños tubérculos en las principales protuberancias del tronco, dando lugar más adelante a las válvulas semilunares. (12)

Por otra parte, el desarrollo de los vasos sanguíneos tiene lugar mediante vasculogénesis y angiogénesis, todo el sistema vascular está dirigido por señales del factor de crecimiento endotelial vascular. (13)

Aproximadamente a la octava semana ya se encuentran presentes todas las estructuras cardíacas del corazón maduro. (14)

Es así, que el crecimiento de este sistema involucra varios mecanismos entre los que se destacan los factores genéticos, hormonales, celulares y biomecánicos. (15)

La hemodinamia fetal se organiza de una manera eficaz para suplir las demandas de todo el cuerpo, y dicha organización se basa principalmente en la presencia de cortocircuitos y establecimiento de corrientes de flujo sanguíneo. (16)

En el feto, al no existir intercambio gaseoso con los pulmones, se mantiene en un estado de vasoconstricción pulmonar; en tanto la placenta permite el intercambio de gases y metabolitos, todo esto gracias a la participación del conducto venoso, el agujero oval y el conducto arterioso.

Los cambios que experimenta el sistema vascular en el nacimiento se deben al cese del flujo placentario y al inicio de la respiración, lo cual provoca una rápida disminución de las resistencias vasculares pulmonares asociado a un incremento de las resistencias vasculares sistémicas originándose los cortocircuitos fisiológicos. (17)

Si bien la mayor parte de las adaptaciones ya comentadas se presentan en las primeras horas de vida, el proceso puede continuar a lo largo de los meses hasta que las estructuras maduran y alcanzan sus funciones definitivas.

El conducto arterioso y el agujero oval no se cierran del todo en el nacimiento, pudiendo permanecer permeables en determinadas cardiopatías, dicha permeabilidad puede brindar vías alternativas al flujo sanguíneo al evitar el defecto congénito o pueden suponer un esfuerzo añadido para la circulación. (18)

Es importante destacar que, en presencia de una cardiopatía congénita, el comportamiento tanto de las resistencias vasculares pulmonares como el de los cortocircuitos fisiológicos difiere ampliamente del patrón normal y viene ligado íntimamente al tipo de cardiopatía presentada.

ETIOLOGÍA DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Se considera en gran medida que varios de los casos de cardiopatías congénitas tienen un origen multifactorial y son secundarios a la combinación de predisposición genética y estímulos externos. (19)

Entre los factores de riesgo para la aparición de cardiopatías congénitas, resaltan los factores genéticos intrínsecos y no genéticos extrínsecos, resaltándose así la interacción de defectos cromosómicos, mutaciones genéticas, polimorfismos, agentes virales, sustancias químicas e incluso radiación. (20)

Los defectos congénitos cardíacos pueden ser de etiología hereditaria, pero en su mayoría ocurren en familias sin antecedentes, correspondiendo a eventos de novo. (21)

Debe sospecharse de un origen genético en individuos con una cardiopatía congénita asociada a dismorfias faciales, anomalías esqueléticas, malformaciones viscerales, retrasos en el crecimiento o alteraciones del neurodesarrollo, además de casos con historia familiar positiva. (22)

Se considera que algunas cardiopatías congénitas tienen un patrón de herencia autosómica dominante; en caso de que existiese en los padres alguna cardiopatía congénita aislada el riesgo global de transmisión se acerca a 2-4% en promedio, tomando en consideración que es más probable que el defecto cardíaco se transmita a la descendencia a través de la madre afectada incrementándose el riesgo hasta un 7%. (23)

En cuanto a la recurrencia familiar, si un hijo tiene una cardiopatía congénita la probabilidad de un nuevo hijo afectado es aproximadamente del 1.5 al 5% según el tipo de cardiopatía que presente el primer hijo, teniendo a las lesiones obstructivas izquierdas con un mayor índice de recurrencia. (24)

Dentro de los factores de riesgo ambientales no genéticos destacan algunos teratógenos bien descritos para aparición de cardiopatía congénita como lo son la hipoxia, fármacos (talidomida, anticonvulsivos, antidepresivos), enfermedades maternas (LES, diabetes mellitus), infecciones virales (rubéola), así como el consumo de cigarrillo y bebidas alcohólicas. (25)

CLASIFICACIÓN DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Los defectos cardíacos congénitos incluyen una serie de variantes anatómicas y funcionales; ante lo cual se han propuesto diversos sistemas de clasificación, algunos basados en las características anatómicas, y otros examinando la cantidad de flujo sanguíneo pulmonar o las características fisiológicas comunes. (26)

Actualmente se prefiere la clasificación fisiológica para comprender las anomalías hemodinámicas básicas y de esta forma guiar el manejo del paciente pediátrico, teniendo así la agrupación de las principales cardiopatías en seis categorías (27)

Tabla 1. Clasificación de las cardiopatías congénitas

1. LESIONES POR SOBRECARGA DE VOLUMEN	2. OBSTRUCCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO SISTÉMICO
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación interauricular • Defecto septal ventricular • Comunicación auriculoventricular • Conducto arterioso persistente • Tronco arterioso 	<ul style="list-style-type: none"> • Estenosis aórtica • Coartación de la aorta • Arco aórtico interrumpido • Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico
3. OBSTRUCCIÓN DEL FLUJO SANGUÍNEO PULMONAR	4. LESIONES DE UN SOLO VENTRÍCULO
<ul style="list-style-type: none"> • Estenosis pulmonar • Tetralogía de Fallot • Atresia pulmonar 	<ul style="list-style-type: none"> • Atresia tricuspídea • Ventrículo izquierdo de doble entrada • Comunicación auriculoventricular desequilibrada
5. CIRCULACIÓN PARALELA	6. TRASTORNOS MIOCÁRDICOS INTRÍNSECOS
<ul style="list-style-type: none"> • Transposición de las grandes arterias • Conexión anómala de venas pulmonares 	<ul style="list-style-type: none"> • Miocardiopatía • Miocarditis

Tomado de: Miller W, Gertler R. Essentials of Cardiology. En Coté C, Lerman J, Anderson B. A practice of anesthesia for infants and children. London: Elsevier; 2019. p. 355-392.

A continuación, se describen algunas características propias de las cardiopatías más representativas mencionadas con anterioridad.

▪ **Persistencia de conducto arterioso**

Es una comunicación vascular que conecta la aorta descendente proximal con la arteria pulmonar principal; generalmente se produce un cierre funcional dentro de las primeras horas posteriores al nacimiento, en caso de no existir cierre espontáneo hasta en un plazo de 72 horas se determina un conducto arterioso permeable. (28)

En ausencia de otras lesiones cardíacas congénitas, un conducto se vuelve patológico en relación con la presencia y el grado de cortocircuito izquierda a derecha. (29)

▪ **Comunicación interauricular**

Es un defecto en el tabique interauricular que permite el flujo de sangre entre las aurículas, pudiendo agruparse en 5 grupos, ostium primum (defecto en la porción inferior), ostium secundum (más frecuente resultante de falta de fusión del ostium primum con secundum), defecto del seno

venoso (en unión de la aurícula derecha y vena cava), defecto del seno coronario (entre la pared del seno coronario y aurícula izquierda) y comunicación interauricular iatrogénica (asociada a complicaciones propias de procedimientos intervencionistas). (30)

Se caracteriza por corresponder a un cortocircuito de izquierda a derecha, dicho efecto condiciona sobrecarga y dilatación de cámaras cardíacas derechas.

- **Comunicación interventricular**

Es un defecto del tabique interventricular que resulta en la comunicación entre los 2 ventrículos, ocurre más comúnmente como un defecto aislado, aunque puede ocurrir como parte de defectos cardíacos más complejos.

Se clasifica de acuerdo con su ubicación en infundibular (por debajo de válvula pulmonar), perimembranoso (forma más común en la porción membranosa), entrada o canal auriculoventricular (a la salida del ventrículo izquierdo) y muscular (en la porción muscular inferior del tabique), todos estos defectos ocasionan un cortocircuito de izquierda a derecha. (31)

- **Tetralogía de Fallot**

Es una cardiopatía compleja que resulta de la comunicación interventricular conotruncal, estenosis e hipoplasia del infundíbulo pulmonar, hipertrofia ventricular derecha y cabalgamiento aórtico.

El cortocircuito derecha-izquierda y el grado de hipoxia dependen del grado de obstrucción de la eyección del ventrículo derecho pudiendo producirse episodios hipóxicos como parte de la presentación clínica. (32)

El tratamiento definitivo implica la reparación quirúrgica completa de preferencia antes del primer año de vida.

- **Transposición de las grandes arterias**

Corresponde la segunda lesión cianótica más común, en la transposición simple de los grandes vasos, las aurículas y los ventrículos se encuentran en sus posiciones normales, pero la aorta nace del ventrículo derecho y la arteria pulmonar del izquierdo.

Esta condición es incompatible con la vida a menos que existe un cortocircuito como CIV, PCA, o CIA, por lo cual su tratamiento definitivo consiste en manejo quirúrgico. (33)

- **Conexión anómala de venas pulmonares**

El defecto consiste en la conexión de las venas pulmonares de manera anormal en un sitio que no es la aurícula izquierda, generalmente se realiza la conexión hacia la aurícula derecha, vena sistémica o seno coronario, si lo hacen todas las venas pulmonares se describe como drenaje venoso pulmonar anómalo total o en el otro escenario si no están involucradas todas las venas se define como drenaje venoso pulmonar anómalo parcial.

La supervivencia depende de la derivación obligatoria de derecha a izquierda de la sangre venosa pulmonar mixta y venosa sistémica generalmente a nivel auricular. (34)

- **Coartación aórtica**

Es un estrechamiento de la aorta que ocurre cerca del ligamento arterioso justo distal al origen de la arteria subclavia izquierda, pudiendo ser esta preductal, yuxtaductal o posductal dependiendo de su sitio de inserción con el origen del conducto arterioso.

Este defecto origina una obstrucción del flujo de salida proximal al sitio de la estenosis originándose sobrecarga de presión del ventrículo izquierdo, hipertrofia y en casos severo insuficiencia cardiaca. Se asocia comúnmente a otras anomalías (válvula aórtica bicúspide) (35)

- **Estenosis pulmonar**

Es una obstrucción subtotal al flujo de salida del ventrículo derecho debido al estrechamiento de la válvula pulmonar, esto dificulta la salida de la sangre poco oxigenada del ventrículo derecho a la arteria pulmonar para que pueda producirse al intercambio gaseoso en los pulmonares.

Se caracteriza por un flujo sistólico turbulento a alta velocidad a través de las valvas de la válvula pulmonar, sus complicaciones pueden incluir insuficiencia ventricular derecha. (36)

- **Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico**

Es una de las anomalías cardíacas más graves y constituye un espectro de malformaciones cardíaca, caracterizado por una hipoplasia grave del complejo corazón izquierdo-aorta, consistente en atresia, estenosis o hipoplasia de la válvula mitral con una hipoplasia marcada o ausencia del ventrículo izquierdo, así como hipoplasia de la aorta ascendente y del cayado aórtico.

La proporción de sangre suministrada a la circulación pulmonar o sistémica depende de la resistencia de los lechos vasculares pulmonar y sistémico. (37)

- **Atresia tricúspide**

Es la ausencia o cierre permanente de la válvula tricúspide, mismo que bloquea el flujo de sangre hacia el ventrículo derecho lo cual condiciona que debe existir lesiones cardíacas adicionales para la supervivencia al menor temporal.

Corresponde a una plantilla de lesión de patología de un solo ventrículo para lo cual se desarrollaron la mayoría de las estrategias paliativas actuales, conlleva el mejor pronóstico a largo plazo entre los trastornos de ventrículo único. (38)

- **Tronco arterioso**

El tronco arterioso o tronco arterial persistente resulta de la falla en la separación del tronco arterial embrionario y las válvulas semilunares, la condición se clasifica por la relación de los orígenes con las arterias pulmonares en tipo I (arteria pulmonar principal común con orígenes posteriores de las ramas de las arterias pulmonares), tipo II (ramas pulmonares surgen cerca, pero separadas del tronco), tipo III (ramas pulmonares tienen origen muy separado en la aorta ascendente), y tipo IV (ninguna rama arterial surge del tronco común). (39)

DIAGNÓSTICO

Las cardiopatías congénitas dependiendo su clasificación anatómica y funcional, se caracterizan por cursar con una gama de manifestaciones clínicas que pueden variar desde un periodo asintomático hasta el espectro completo de un choque cardiogénico. (40)

Aunque los avances tecnológicos han mejorado de forma magistral las herramientas diagnósticas en las últimas décadas, la anamnesis y la exploración clínica continúan siendo piedra angular en cuanto a la evaluación inicial y el seguimiento de los pacientes con cardiopatías congénitas. (41)

Teniendo así, que para establecer un diagnóstico temprano y preciso de cardiopatía congénita se requiere de la búsqueda de síntomas determinados, enfatizándose en la presencia o ausencia de cianosis, dificultad en alimentación, diaforesis, taquipnea, retraso en crecimiento o infecciones respiratorias a repetición. (42)

Por otra parte, el examen físico debe iniciar con una inspección general del paciente, con importante atención sobre la posición durante la exploración, así como su apariencia general, estado nutricional, coloración de piel y tegumentos, patrón respiratorio y finalmente presencia de características físicas dismórficas. (43)

Dentro de los hallazgos de mayor relevancia en la exploración cardiovascular dirigida resalta la cianosis, presencia de soplos, alteraciones en el pulso o variaciones en tensión arterial, si los pacientes cuentan con algún dato descrito se pueden emplear como parte del abordaje pruebas de tamizaje como lo son la prueba de hiperoxia y el tamiz cardíaco, utilizado sobre todo en cardiopatías complejas. (44)

Aquellos pacientes que cursan con cardiopatías congénitas dependientes de ductus se caracterizan por cianosis, acompañada de polipnea y saturación de oxígeno menor del 75%; ante el cierre del ductus se puede desencadenar crisis de hipoxia, acidosis metabólica, choque cardiogénico e incluso muerte del paciente. (45)

Al encontrarse a pacientes con alteraciones antes descritas tanto en clínica como en pruebas de tamizaje, se efectuarán estudios diagnósticos complementarios ante la sospecha de cardiopatía, incluyendo

radiografía de tórax, electrocardiograma y ecocardiograma, considerando este último el gold estándar de diagnóstico por imagen. (46)

Es importante enfatizar que el ecocardiograma se considera una herramienta diagnóstica accesible, no invasiva y de bajo costo, suficiente para establecer en la mayoría de los pacientes el diagnóstico inicial de cardiopatía, así como su plan de manejo médico o corrección quirúrgica en caso de ameritarse. (47)

Como parte de los objetivos del ecocardiograma se incluye diagnóstico anatómico, estimación de la repercusión hemodinámica y la valoración de la función ventricular considerando los valores de referencia normales de las estructuras cardiacas dependiendo del sexo y edad del paciente pediátrico.

Así mismo, es de mencionar por otro lado que actualmente se encuentra en auge el diagnóstico prenatal mediante ecocardiografía fetal a realizarse entre las 18 y 22 semanas de gestación, los hallazgos específicos de dicha herramienta diagnóstica permiten una planificación integral del nacimiento para evitar así el compromiso hemodinámico en particular de las cardiopatías de alto riesgo. (48)

TRATAMIENTO

Los tipos de cardiopatías congénitas son muy diversos y su tratamiento se basa en manejo médico, cateterismo intervencionista y cirugía cardiaca; actualmente la mayoría de las correcciones quirúrgicas se realizan en etapa neonatal pudiendo resultar lesiones residuales que requieran reintervención a futuro. (49)

Hoy en día, el cateterismo intervencionista es la primera opción de manejo para cardiopatías simples y aisladas, mientras que la cirugía cardiaca continúa siendo necesaria en caso de cardiopatías complejas; pudiendo realizarse cirugía cerrada o abierta con apoyo de circulación extracorpórea. (50)

En el caso de requerir manejo quirúrgico, actualmente se cuenta con métodos de estratificación de riesgo como la escala Rachs-1 (Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery) creada desde 2002, siendo de las más prácticas al clasificar las cirugías en 6 grupos para así predecir mortalidad y riesgo quirúrgico dependiendo el tipo de cardiopatía congénita. (51) (ver anexo 2)

Actualmente, la innovación en las técnicas de cirugía cardiovascular, así como las medidas de protección miocárdicas empleadas y el manejo anestésico han permitido mejores resultados en aquellos pacientes beneficiados de un tratamiento quirúrgico correctivo primario antes que un procedimiento paliativo. (52)

Por otra parte, es de importancia mencionar así mismo que muchos de los avances en cuanto al manejo de las cardiopatías congénitas vienen ligados también al gran avance de la medicina fetal y el consiguiente diagnóstico prenatal; lo cual entre sus múltiples beneficios ha permitido una derivación oportuna a centros de mayor complejidad y con mayor experiencia, disminuyendo así la morbimortalidad asociada. (53)

B. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Como parte de las enfermedades crónicas no transmisibles, las cardiopatías congénitas han presentado un incremento considerable en su incidencia desde mediados del siglo XX, teniendo una tasa actual de presentación a nivel mundial de 5-8 /1000 nacidos vivos. (54)

De acuerdo con lo publicado por De Rubens, et al. (55) las cardiopatías congénitas ascienden actualmente a una prevalencia total cercana al 5% en la población pediátrica, perteneciendo así al grupo de malformaciones congénitas más frecuentes en el mundo.

Es de mencionar que la tendencia de aumento de cardiopatías congénitas viene ligada al aumento en la capacidad diagnóstica que se dispone actualmente, esta derivada a su vez del mayor conocimiento médico, así como del advenimiento de nuevas técnicas diagnósticas que permiten la detección de defectos congénitos cardiacos en etapas más tempranas. (56)

En series de casos publicados en diferentes países, la frecuencia de presentación de cardiopatías congénitas es variable dependiendo la geografía y las características propias de cada región, evidenciándose así tasas de incidencia más altas en el continente asiático, seguido por el europeo y por último lugar el continente americano.

De esta manera y de acuerdo a lo postulado por Calderón, et al. (57) en las diferentes series internacionales presentadas encontramos tasas de prevalencia estimadas por cada 1000 nacidos vivos de 10.6 en Japón, 10.3 en Italia, 8.6 en España, 2.2 en Inglaterra y finalmente 2.1 en Estados Unidos y Canadá.

Se considera que, de todos estos pacientes diagnosticados con cardiopatía congénita, hasta un 25% corresponderían a cardiopatías críticas ameritando de este modo cirugía o cateterismo terapéutico durante la primera infancia. (58)

Dicho esto, ante lo publicado por Cervantes, et al. (59) a nivel mundial se estima que tan solo del 2 a 15% de pacientes en promedio serán sometidos a procedimientos quirúrgicos o intervencionistas, resultando en una mortalidad secundaria a cardiopatías congénitas cercana a 3% antes del primer año de vida.

Desde el año 2007 se creó una organización a nivel mundial World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery (WSPCHS), con el objetivo de establecer un registro de la situación actual de las cardiopatías congénitas en relación con el tratamiento quirúrgico de estos pacientes, todo esto con el único fin de optimizar la atención de las cardiopatías congénitas en todo el mundo y disminuir la morbimortalidad. (60)

En cuanto a la región de América Latina y el Caribe, los defectos congénitos lideran entre las principales causas de mortalidad infantil, de estos los defectos cardíacos representan el primer lugar en frecuencia en 22 de los 28 países pertenecientes a la región (61).

Para fines epidemiológicos en América Latina se registra cada año 54.000 nacimientos con diagnóstico de cardiopatía congénita, de estos se aproxima que hasta el 75% ameritaría tratamiento, aunque de forma oficial únicamente se realiza intervención en cerca del 30% de los pacientes debido al inadecuado acceso a servicios de salud en relación con países altamente desarrollados. (62)

Bajo este concepto y con el fin de llevar de forma regular un programa de investigación clínica y epidemiológica de las anomalías congénitas, se crearon 2 grandes organizaciones, la Sociedad Latina de Cardiología y Cirugía Cardiovascular Pediátrica (SLCCVP) y el Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas (ECLAMC) que otorgan cobertura a la mayor parte de Sudamérica. (63)

En los mismos se reporta hasta la actualidad tasas de cardiopatías congénitas de hasta 3 y 2.3 por cada 1000 nacidos vivos respectivamente. (64)

Para estos estudios se considera el total de nacimientos en cada uno de los 9 países que forman parte del programa, teniendo de esta manera la participación de Argentina, Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Uruguay y Venezuela. (65)

Existe una heterogeneidad significativa en las prevalencias existentes en estos países, mismas que van desde tasas bajas de 0.59 en Bolivia, intermedias de 5.74 en Chile y altas de 9,1 en Brasil por cada 1000 nacimientos. (66)

Dichas variaciones estadísticas vienen fuertemente ligadas a la influencia de los diversos factores ambientales, étnicos, genéticos y epidemiológicos de las distintas poblaciones de estudio. (67)

En contraparte con las revisiones sistemáticas de países desarrollados en donde las tasas de prevalencia son mayores, cabe recalcar que los métodos diagnósticos por imagen y accesibilidad a servicios de salud alcanzan un nivel superior. (68).

De igual forma esta diferencia en presentación pudiese deberse a la postpuesta electiva a la maternidad siendo más probable así la presentación de anomalías congénitas secundarias a aneuploidías. (69)

Las cardiopatías acianógenas son las más frecuentes y de menor severidad destacándose los defectos del septo atrial y ventricular, así como la persistencia de conducto arterioso variando en las series de los diferentes países. (70)

Por otra parte, y en menor grado las cardiopatías cianógenas son las de mayor complejidad resaltando entre estas la tetralogía de Fallot y la transposición de grandes vasos.

De tal modo dentro de las cardiopatías más frecuentes en los países latinoamericanos resalta la comunicación interventricular mientras que en Europa y resto de países anglosajones encabeza la lista el canal atrio ventricular.

En México pese a la creación de programas estadísticos, hasta el momento no existen bases de datos para sistematizar de forma exacta la frecuencia de presentación de cardiopatías congénitas a nivel nacional.

De acuerdo con el estudio de Márquez, et al. (71) en diferentes estados se considera que las cardiopatías congénitas se presentan en el país con una prevalencia aproximada de 18.000 a 20.000 nuevos casos por año. Con lo cual, tomando en consideración la tasa de natalidad cercana a 2 millones de niños al año, la prevalencia estimada de cardiopatías es de 8-10 por cada 1000 recién nacidos.

En cuanto a cifras publicadas por el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, centro de referencia de tercer nivel, durante los 2 últimos trimestres del año 2020 las malformaciones congénitas del sistema circulatorio representaron una incidencia aproximada del 12.5% en cuanto a causas de morbilidad y motivos de ingreso hospitalario ocupando de esta manera el segundo lugar en frecuencia después de las enfermedades isquémicas del corazón.

Por otra parte, entre las 10 principales causas de mortalidad las mismas malformaciones congénitas del sistema circulatorio representaron una incidencia aproximada del 10% ubicándose en tercer lugar; teniendo así en cifras absolutas que, de 149 casos de fallecimientos registrados durante el último año, 15 corresponderían a malformaciones cardíacas congénitas. (72)

Durante el año 2019 en México según cifras reportadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se registraron 2 092 214 nacimientos con una tasa de nacimientos por cada 1000 mujeres en edad reproductiva de 61.

Dentro de las primeras 5 entidades federativas con tasas más altas de nacimientos se encuentra liderando Chiapas, seguida de Guerrero, Zacatecas, Michoacán y Puebla; en contraparte con Ciudad de México y Veracruz que presentaron las tasas más bajas. (73)

Con el escenario estadístico previamente expuesto, en México se estima una incidencia de cardiopatías congénitas de aproximadamente 8-10 por cada 10000 nacimientos, de este modo extrapolando los datos a las tasas de natalidad presentadas, se presenta la cifra estimada previamente descrita de 18.000 a 20.000 casos nuevos por año. (74)

Como bien se menciona, se desconoce la prevalencia real exacta de las cardiopatías congénitas en México, más sin embargo se cuenta con información de las tasas de mortalidad lo cual nos habla de su importancia y repercusión.

Así en menores de 1 año las cardiopatías constituyen la segunda causa de mortalidad desde el año 2005, y en lo que corresponde a niños entre 1 y 4 años son la tercera causa de muerte infantil. (75)

En México, se encontró que la persistencia de conducto arterioso representó 20% de los casos situación explicable por la altura de varias de las ciudades más importantes del país, le siguió la comunicación interatrial con el 16.8%, comunicación interventricular con el 11%, tetralogía de Fallot y atresia pulmonar con comunicación interventricular 9.3%, la coartación aórtica y estenosis pulmonar 3.6% y la conexión anómala total de venas pulmonares 3%.

Al igual que a nivel nacional, en el estado de Puebla no se conoce con exactitud datos estadísticos de la prevalencia de cardiopatías congénitas hasta la actualidad.

Se realizó en el año 2017 un estudio retrospectivo en el Hospital de la Mujer en Puebla buscando la incidencia de cardiopatías congénitas, en esta serie de casos se incluyó a 481 pacientes durante un periodo de 10 años obteniéndose como cardiopatía congénita más frecuente la persistencia de conducto arterioso (58.1%), seguida por la comunicación interatrial (44.8%) y comunicación interventricular (23.7%) (76)

La identificación prenatal y el tratamiento de las anomalías cardíacas fetales es de suma importancia, ya que las anomalías congénitas representan parte de las principales causas de muerte infantil y entre estas las cardiopatías congénitas representan la principal causa de muerte secundaria a defecto congénitos de nacimiento. (77)

El incremento en la sobrevida de pacientes diagnosticados en edad pediátrica viene ligado a la modificación de historia natural y al advenimiento de avances en conocimientos embriológicos, patológicos y fisiológicos, permitiéndose a pacientes alcanzar la edad adulta (71).

En la actualidad, el porcentaje de supervivencia en niños atendidos con cardiopatías de poca o moderada complejidad fue del 75 al 80%, así como de 40% para aquellos con cardiopatía compleja, situándose en la actualidad la supervivencia global de los recién nacidos con cardiopatía congénita por encima del 85%.

Dicho esto, la sobrevivencia de los pacientes con cardiopatía congénita ha evolucionado favorablemente a la actualidad gracias al perfeccionamiento del diagnóstico, clasificación y tratamiento. (78)

Un aspecto particularmente importante de destacar de la epidemiología de las cardiopatías congénitas es el claro aumento de su prevalencia durante la adolescencia y edad adulta secundaria al descenso de mortalidad, todo esto aunado a la mejora de las técnicas quirúrgicas en las últimas décadas. (79)

En relación con los recursos humanos, en toda la república, es en la entidad federativa de Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara donde se concentra el 60% de los especialistas en cardiología pediátrica.

En dichos estados se realiza hasta el 75% de la actividad terapéutica, bajo otro panorama la relación de cardiólogos pediatras/cirujanos cardiovasculares es de 2:1 cuando el ideal sería de 4:1 y el promedio anual de cirugías. El tratamiento quirúrgico de las cardiopatías congénitas se realiza, mayormente, en los centros de referencia nacional (70%), mientras que un pequeño porcentaje (30%) corresponde a los centros regionales de atención

Es de resaltar que se ha demostrado que en los centros con mayor volumen de pacientes como aquellos de alta especialidad tienen una mayor incidencia de morbilidad postoperatoria de los pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardíaca ya sea por afectación del parénquima pulmonar per se, alteración de la presión vascular, respuesta metabólica al trauma, manipulación de tejidos o por el tipo de abordaje quirúrgico realizado.

Al fin de contar con una sede de la Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery (WSPCHS) en el país, en México desde el año 2008 se fundó la Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas esto además de la conformación del Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugías Cardíaca Pediátrica pertenecientes a los Institutos Nacionales de Salud (80).

Dichos programas se han desarrollado con el fin de regionalizar la atención médica creando pautas de abordaje clínico y terapéutico, potencializando los recursos humanos y tecnológicos para el abordaje de cardiopatías congénitas en el país y creando una base de datos que permitiese la recolección de información del trabajo realizado en los diversos centros médicos del país.

IV. JUSTIFICACIÓN

Las cardiopatías congénitas de acuerdo con los datos estadísticos reportados integran actualmente el grupo de malformaciones congénitas más frecuentes a nivel mundial, esta tendencia de aumento a su vez viene ligada a una mayor capacidad diagnóstica que permite la identificación de las patologías cardíacas en etapas más tempranas, incluso durante el desarrollo fetal.

Aquellos pediátricos con formas determinadas de cardiopatías congénitas generalmente requieren cirugía cardíaca en los primeros días, semanas o meses después del nacimiento cursando con alto riesgo de morbimortalidad posquirúrgica, siendo aquí donde los cuidados intensivos cardiovasculares pediátricos representan un rol fundamental en la atención de dichos pacientes.

Bajo todo lo mencionado el presente estudio de investigación surge de la necesidad de evidenciar los resultados médicos y quirúrgicos obtenidos durante el desarrollo del programa de cirugía cardíaca para atención de población pediátrica en un hospital de segundo nivel, con el fin de definir lineamientos de comparación con otras unidades médicas existentes en el estado y en la república mexicana.

Esto viene aunado a la creciente necesidad de instalación de un mayor número de centros médico-quirúrgicos especializados en la atención de pacientes pediátricos con patología cardíaca tomando en consideración las tasas de incidencia reportadas en el país, para las cuales hasta la actualidad no se otorga una cobertura de atención médica quirúrgica al 100%.

Es necesario contar con datos reales sobre la incidencia y prevalencia de cardiopatías congénitas en el estado, por lo cual este proyecto pretendió a su vez establecer datos estadísticos fidedignos, tomando en consideración que al momento no se dispone con datos estadísticos conocidos de cardiopatías congénitas.

Es importante mencionar que en el estado de Puebla en la actualidad de forma oficial se ha destinado a un solo hospital pediátrico de tercer nivel como centro de referencia para atención quirúrgica de cardiopatías congénitas, mismo que al momento cuenta con espacio físico limitado en el servicio de cuidados intensivos pediátricos quirúrgicos, lo cual traspolado a los datos de incidencia de cardiopatías congénitas en el país deja una gran brecha para atención efectiva.

Adicional este proyecto tuvo por finalidad evidenciar que un hospital de segundo nivel de acuerdo a los resultados obtenidos cuenta con los elementos necesarios para convertirse en un hospital de referencia para la zona centro y sur del país y de esta forma descentralizar la atención de pacientes y asegurar mejores resultados clínicos-quirúrgicos para patologías cardíacas, mejorando así la calidad de vida a corto y largo plazo de pacientes pediátricos.

V. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las cardiopatías congénitas representan la malformación más frecuente en México, con una incidencia de hasta 1%; dentro de los estados mexicanos, Puebla ocupa el quinto lugar en cuanto a tasas de natalidad por lo cual el porcentaje de cardiopatías congénitas se ve también incrementado. Basado en estos datos, se prevé que al menos en el país son requeridos 25 centros especializados para diagnóstico, tratamiento (médico y quirúrgico) y seguimiento de pacientes cardiopatas a corto y largo plazo.

Actualmente no se cuenta con reporte de datos de creación de unidades de atención de segundo nivel para pacientes con cardiopatías congénitas en el estado de Puebla, por lo cual se establece la necesidad de realizar el presente proyecto de investigación, y así definir la experiencia obtenida durante el desarrollo del programa de cirugía cardíaca con los respectivos resultados clínico-quirúrgico, surgiendo así la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la experiencia inicial del programa de cirugía cardíaca pediátrica en el Hospital General Dr. Eduardo Vázquez Navarro desde el año 2020 hasta el año 2022?

VI. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

No amerita planteamiento de hipótesis ya que es un estudio de tipo descriptivo.

VII. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Describir la experiencia inicial del programa de cirugía cardiaca pediátrica en un hospital de segundo nivel

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la incidencia de las cardiopatías congénitas presentadas en la unidad
- Definir la frecuencia de las cardiopatías congénitas que ameritaron corrección quirúrgica por sexo
- Identificar la frecuencia de las cardiopatías congénitas que ameritaron corrección quirúrgica por grupo etario
- Reconocer el tipo de cirugía cardiaca realizada con mayor frecuencia en la unidad
- Estimar la estratificación de riesgo utilizando el método RACHS-1 de los pacientes protocolizados para cirugía cardiaca.
- Determinar el tiempo estimado de ventilación mecánica y estancia hospitalaria en pacientes intervenidos quirúrgicamente.
- Valorar la funcionalidad de bomba cardiaca mediante determinación de fracción de eyección posquirúrgica
- Identificar la tasa de score aminérgico más frecuente en los pacientes posquirúrgicos
- Evaluar las complicaciones presentadas en la recuperación posquirúrgica de los pacientes intervenidos.
- Definir la tasa de mortalidad en pacientes posquirúrgicos en la unidad

VIII. MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

a) **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio de nivel descriptivo transversal, con enfoque cuantitativo y de diseño no experimental ambispectivo efectuado en 2 líneas de tiempo.

b) **Universo y muestra:** Debido a que se trabajó con el universo total de pacientes ingresados para corrección quirúrgica de cardiopatías durante la investigación desde el año 2020, no fue oportuno realizar en este estudio un cálculo de la muestra, por el limitado número de participantes que conforman el universo. La investigación se llevó a cabo en el Hospital General del Sur en el servicio de pediatría (Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales), se valoraron un total de 27 pacientes, de los cuales se excluyó a 5 pacientes al no contar con expediente clínico válido para la participación del estudio. Siendo al final un total de 22 pacientes seleccionados para el estudio al cumplir con criterios para su participación.

▪ **Criterios de inclusión:**

- Pacientes en edad neonatal y pediátrica ingresados desde el año 2020 en el Hospital General del Sur "Dr. Eduardo Vázquez N" bajo diagnóstico de cardiopatía congénita que ameritó corrección quirúrgica.
- Pacientes en edad neonatal y pediátrica ingresados desde el año 2020 en el Hospital General del Sur "Dr. Eduardo Vázquez N" que cuenten con expediente clínico completo.

▪ **Criterios de exclusión:**

- Pacientes en edad neonatal y pediátrica con diagnóstico de malformaciones congénitas extracardiacas.
- Pacientes en edad neonatal y pediátrica con expediente clínico incompleto.

c) **Métodos e instrumentos de recolección de datos**

Para la recopilación de los datos se empleó los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con criterios de inclusión ingresados con diagnóstico de cardiopatías congénitas desde el año 2020 y que ameritaron de corrección quirúrgica.

▪ **Consideraciones éticas**

Al ser un estudio de tipo descriptivo observacional, no se requirió consentimiento informado, para el desarrollo de la investigación.

Se tomaron en consideración códigos éticos internacionales de investigación, tal como la declaración de Helsinki de 1975 en su versión actualizada, además en base a las recomendaciones nacionales como el reglamento de la Ley General de Salud para el procesamiento y análisis de datos.

De esta forma el estudio se realizó bajo los siguientes aspectos éticos, con la única finalidad de salvaguardar la integridad de los pacientes:

- Se solicitó la revisión del presente proyecto ante el comité de investigación
- Seguidamente se buscó la aprobación del proyecto de investigación para su realización ante el personal encargado del área de pediatría del Hospital General de Sur "Dr. Eduardo Vázquez N"
- Se garantizó los derechos a la privacidad y confidencialidad de los participantes del estudio, así como la seguridad de los datos que se proporcionen.
- Se evitó el uso de datos para fines diferentes a los propuestos en el proyecto

Los resultados de este trabajo sólo se presentarán en actividades de carácter estrictamente científicos por el autor y el material bibliográfico proporcionado será utilizado únicamente para los propósitos descritos en el estudio.

d) **Plan de tabulación y análisis:**

La información obtenida en la fase final del proyecto se ingresó en un matriz de datos en el programa Microsoft Excel versión 2013, seguidamente los datos se ingresaron a una base de datos elaborada en el programa paquete estadístico IBM SPSS Statistics versión 21.0, identificando a cada sujeto de estudio por un número asignado por el investigador y registrando su respectivo sexo, edad, peso, talla, tipo de cardiopatía congénita y procedimiento quirúrgico realizado.

e) Definición de variables y escalas de medición

Tabla 2. Definición de variables

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>TIPO</i>	<i>ESCALA</i>
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y mujer	Nominal cualitativa Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
Edad	Tiempo vivido por una persona expresado en años	De intervalo cuantitativa	0-28 días Recién nacido 29 días-1 año 11 meses: Lactante 2 años-5 años 11 meses: Preescolar 6 años-10 años: Escolar
Tipo de Cardiopatía	Son las malformaciones estructurales del corazón o los grandes vasos que existen desde el nacimiento	Nominal cualitativa Policotómica	1. Acianóticas -De flujo pulmonar aumentado -Flujo pulmonar normal 2. Cianóticas -Flujo pulmonar aumentado -Flujo pulmonar disminuido
Cirugía cardiaca	Procedimiento quirúrgico que corrige o trata un defecto cardiaco con el que nace un niño	Nominal cualitativa Policotómica	1. Cierre quirúrgico de ductus arterioso 2. Reparación de coartación 3. Fístula sistémico pulmonar 4. Reparación de conexión anómala total de venas pulmonares 5. Otras cirugías
Estratificación de Riesgo	Método RACHS incluye cerca de 79 tipos de cirugía cardiaca y las divide en 6 niveles o	Ordinal Cualitativa Policotómica	1 RACHS-1 2. RACHS-2

	<p>categorías de riesgo de menor a máximo riesgo</p>		<p>3. RACHS-3 4. RACHS-4 5. RACHS-5 6. RACHS.6</p>
Estancia Hospitalaria	<p>Ingreso de un paciente a una unidad médica para ocupar una plaza y recibir atención especializada hasta el momento del alta hospitalaria</p>	<p>Discreta Cuantitativa</p>	<p>1. 0 a 7 días 2. 8 a 14 días 3. 15 a 28 días 4. >28 días</p>
Ventilación mecánica	<p>Todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de una persona</p>	<p>Discreta Cuantitativa</p>	<p>1. 0 a 7 días 2. 8 a 14 días 3. 15 a 28 días 4. >28 días</p>
Complicaciones posquirúrgicas	<p>Aquella eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación y poner en riesgo una función o la vida</p>	<p>Nominal Cualitativa Politómica</p>	<p>1. Infección 2. Neumonía 3. Neumotórax 4. Derrame pleural</p>
Mortalidad	<p>Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada</p>	<p>Nominal Cualitativa Dicotómica</p>	<p>1 Si 2. No</p>

IX. RESULTADOS

Para el desenvolvimiento del presente trabajo investigativo se contó con el análisis y revisión de expedientes clínicos del Hospital General del Sur “Dr. Eduardo Vázquez N” en la ciudad de Puebla de los pacientes diagnosticados de cardiopatía congénita, con especial atención a aquellos pacientes que ameritaron de corrección quirúrgica.

Desde enero 2018 a enero 2022 ingresaron en la unidad de pediatría un total de 9632 pacientes de los cuales 2995 cursaron con diagnóstico de cardiopatía congénita, estableciéndose una incidencia global del 31%. La mayor concentración de pacientes se encontró en el servicio de consulta externa con un total de 1869 casos (62.4%), seguido por servicio de neonatología con 703 pacientes (23.5%), urgencias con 255 pacientes (8.5%) y finamente hospitalización pediatria con 168 pacientes (5.6%), ilustrado a continuación en la figura 1.

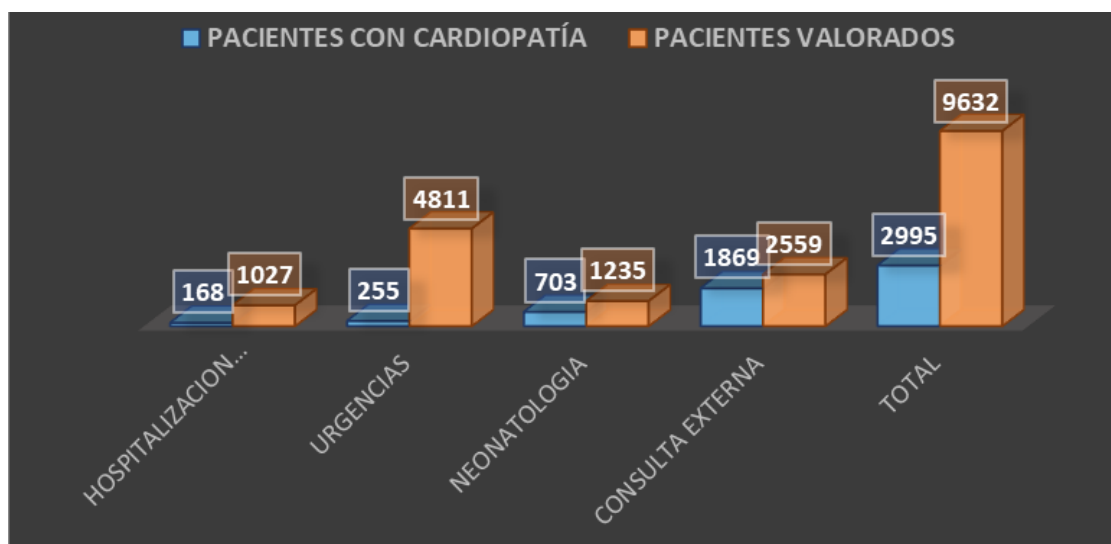


Figura 1 Resultados de incidencia de cardiopatías congénitas en el servicio de pediatría

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Al realizar análisis de datos por sexo se encontró mayor presentación de cardiopatías congénitas en el sexo femenino con un total de 1754 pacientes correspondiendo al 59% del total, seguido por 1241 pacientes correspondiendo al 41% en el sexo masculino, como se muestra en la tabla 2

Tabla 3 Total de pacientes con cardiopatía congénita por sexo

FEMENINO	1754
MASCULINO	1241
TOTAL	2995

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Todos los pacientes con cardiopatía congénita se agruparon de acuerdo con su grupo etario, encontrándose el mayor porcentaje en edad neonatal (de 0 a 28 días) con 1783 pacientes correspondiendo al 60%, seguido por el grupo de lactantes (28 días a 1 año 11 meses) con 819 pacientes equivalente a 27%, grupo de preescolares (2 a 5 años 11 meses) con 225 pacientes igual a 7%, seguido de escolares (6 a 10 años) con 107 pacientes equivalente a 4% y en último lugar el grupo de adolescentes (11 a 17 años) con 61 pacientes igual a 2%, como se muestra en la figura 2.

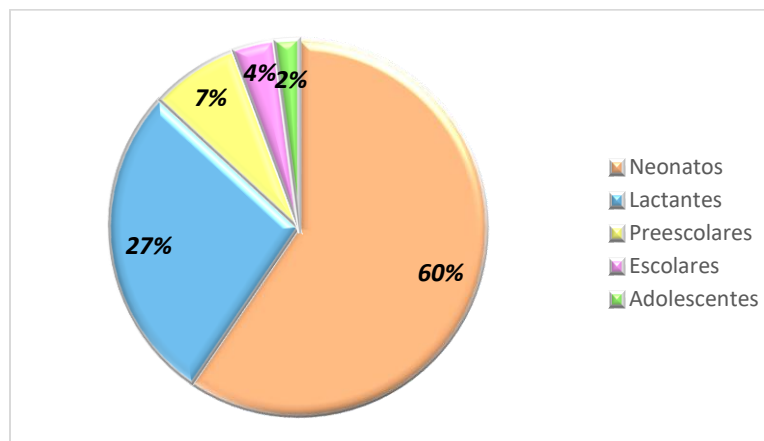


Figura 2 Incidencia de cardiopatías congénitas por grupo etario

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Por otro lado, se estableció el tipo de cardiopatía congénita encontrado con mayor frecuencia en la unidad teniendo 2347 pacientes en el grupo de cardiopatías acianógenas correspondiendo al 78.3% y el grupo de cardiopatías cianógenas en menor presentación con 638 pacientes equivalente a 21.7% del total, representado a continuación en la figura 3.

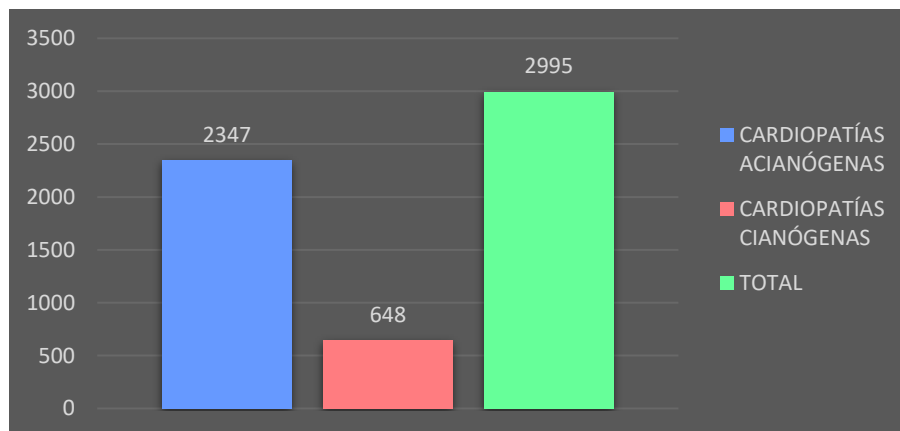


Figura 3 Tipo de cardiopatía congénita

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Además se realizó una subclasificación en cada uno de los tipos de cardiopatía congénita existente encontrándose en el grupo de cardiopatías acianógenas mayor presentación de casos de persistencia de conducto arterioso con 1224 pacientes (52%), seguido de comunicación interauricular con 705 pacientes (30%), comunicación interventricular con 242 pacientes (10%), hipertensión pulmonar con 127 pacientes (6%) y finalmente otras cardiopatías acianógenas incluyendo coartación aórtica y estenosis pulmonar con 49 casos (2%) representado en la figura 4.

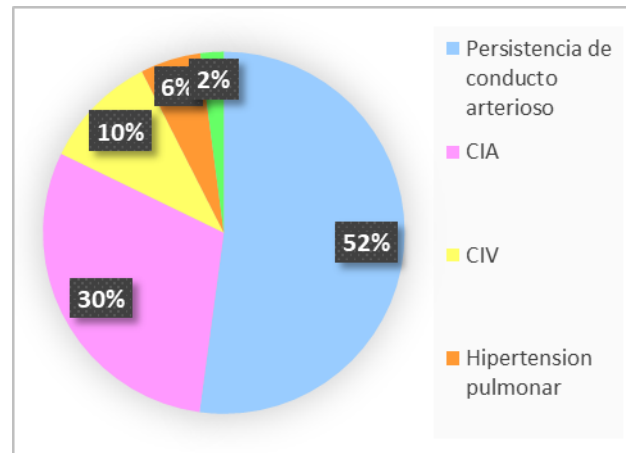


Figura 4 Clasificación de cardiopatías acianógenas

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

A su vez en la figura 5, se encuentra el grupo de cardiopatías congénitas cianógenas más frecuentes en la unidad, encontrándose mayor presentación de casos con tetralogía de Fallot con 417 pacientes (64%), seguido de drenaje venoso pulmonar anómalo con 116 pacientes (18%), transposición de grandes arterias con 55 pacientes (9%), síndrome de ventrículo único con 38 pacientes (6%) y en último lugar otras cardiopatías cianógenas incluyendo a atresia pulmonar y tricuspídea con 22 pacientes (3%).

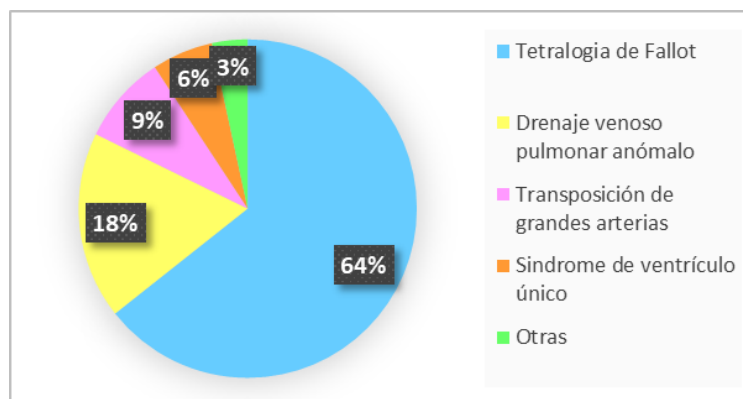


Figura 5. Clasificación de cardiopatías cianógenas

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Por otra parte, desde el año 2020 se ingresaron a unidad de cuidados intensivos pediátricos y neonatales 25 pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita que ameritaron corrección quirúrgica, correspondiendo 15 de los mismos al sexo femenino (60%) y 10 restantes al sexo masculino (40%). Ver figura 6.

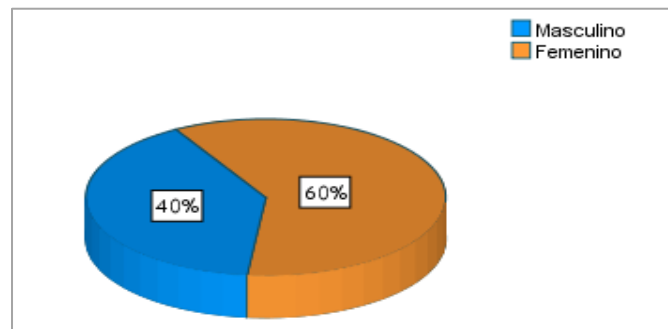


Figura 6. Pacientes que requirieron cirugía por sexo

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Como se aprecia en la figura 7 se agruparon a los pacientes de acuerdo con su grupo etario, encontrándose el mayor porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente en el grupo de lactantes con 36% equivalente a 9 pacientes, seguido de recién nacidos con 28% correspondiendo a 7 pacientes, preescolares 16% con 4 pacientes, escolares 12% con 3 pacientes y por último adolescentes 8% con 2 pacientes.

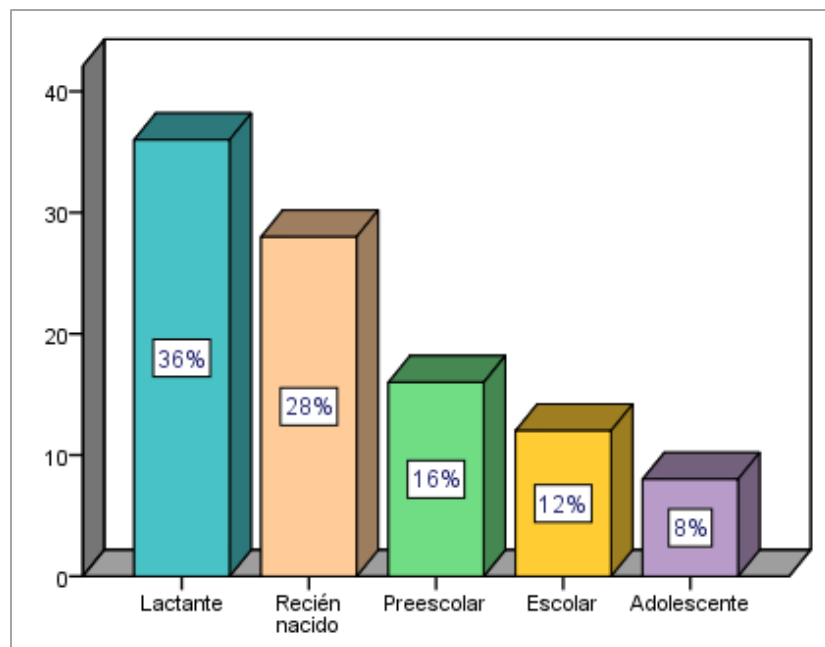


Figura 7 Pacientes que requirieron cirugía por grupo etario

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Se estimó la edad media de pacientes intervenidos quirúrgicamente como se detalla en la tabla 3, encontrándose una edad mínima reportada de 0,1 meses y máxima de 192 meses, con media de 37.3 meses al momento de la cirugía.

Tabla 4. Edad (meses) de pacientes intervenidos quirúrgicamente

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad en meses	25	,1	192,0	37,332	54,0162

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Dentro de las cirugías realizadas con mayor frecuencia, se posicionó en primer lugar el cierre de conducto arterioso en 24% con 6 pacientes, seguido por cierre de comunicación interauricular en 20% con 5 pacientes, cierre de comunicación interventricular en 16% con 4 pacientes, coartectomía 12% con 3 pacientes, valvuloplastia pulmonar 8% con 2 pacientes, además de otras cirugías realizadas como derivación cavopulmonar y corrección de drenaje anómalo de venas pulmonares en 20% equivalente a 5 pacientes. Ver figura 8

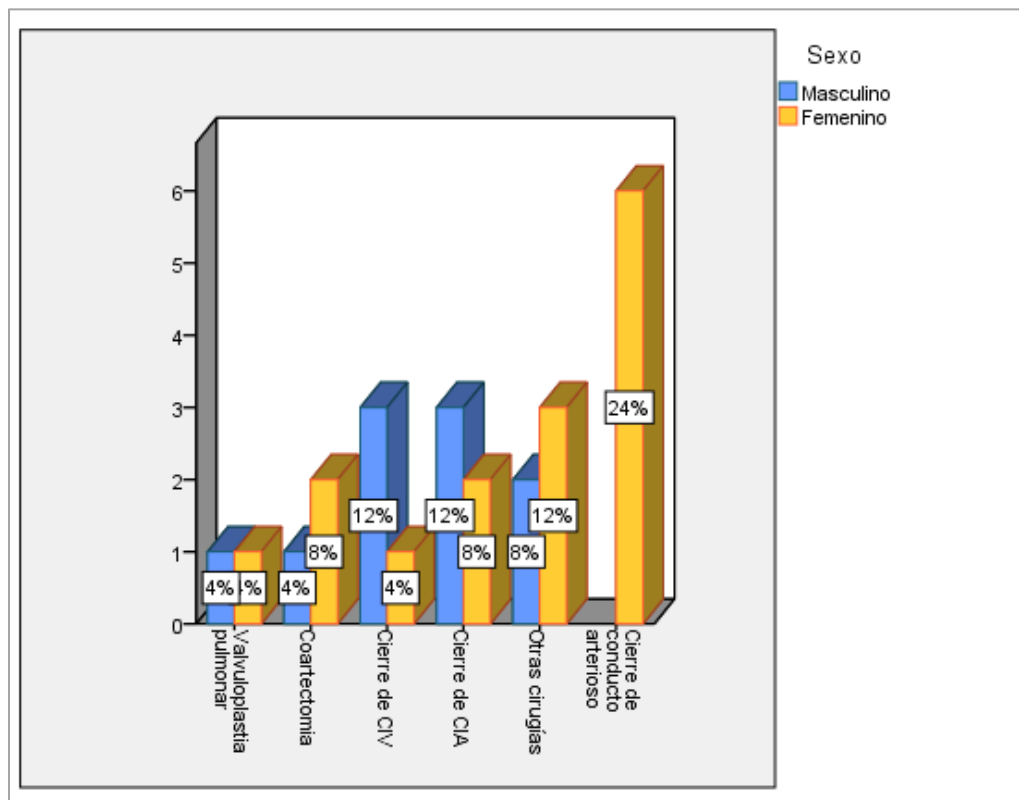


Figura 8. Tipo de cirugía cardíaca realizada en la unidad

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

En cuanto a la estratificación de riesgo quirúrgico de las cardiopatías congénitas encontradas, de los 6 grupos existentes, en la unidad predomina la frecuencia de presentación de categoría Rachs-2 con 44% equivalente a 11 pacientes, seguido de Rachs-1 en 36% con 9 pacientes y en último lugar categoría Rachs-3 en 20% con 5 pacientes como se ilustra en la figura 9.

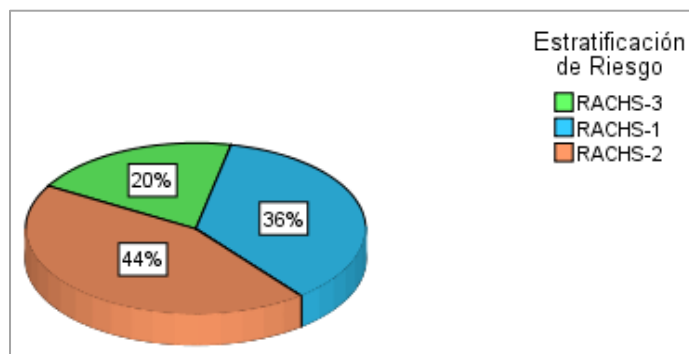


Figura 9. Estratificación de riesgo quirúrgico

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Además, como se puede corroborar en la tabla 4 a continuación, se asoció mayor mortalidad a mayor rango de estratificación de riesgo quirúrgico, teniendo así una mortalidad de hasta el 16% para el grupo de Rachs-3

Tabla 5. Mortalidad asociada a estratificación de riesgo

		Mortalidad	
		Si	No
Estratificación de Riesgo	RACHS-1	1	8
	RACHS-2	0	11
	RACHS-3	4	1

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

De aquellos pacientes ingresados para corrección quirúrgica cardíaca se estimó los días de estancia hospitalaria con media de 22,4 días, así como los días en ventilación mecánica con media de 12,4 días, como se resume en la tabla 5 y 6 a continuación.

Tabla 6. Días de estancia hospitalaria posterior a cirugía cardíaca

N	Válido	25
	Media	22,40
	Mediana	18,00
	Desviación estándar	17,574

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Tabla 7. Días en ventilación mecánica posterior a cirugía cardíaca

N	Válido	25
Media		12,40
Mediana		10,00
Desviación estándar		11,038

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

En cuanto a los días de estancia hospitalaria posterior a los procedimientos quirúrgicos propuestos para cada cardiopatía, se encontró la tasa media mínima de hospitalización en los casos de coartectomía con 18 días y una media máxima de 36 días en los pacientes que ameritaron de valvuloplastía pulmonar. Ver figura 10.

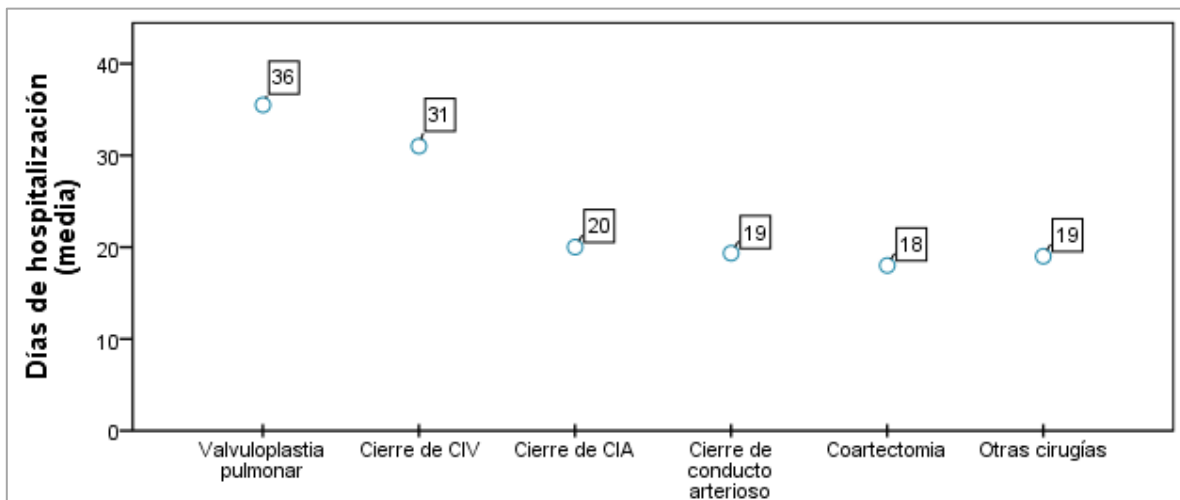


Figura 10. Días de hospitalización por procedimiento quirúrgico

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Para la valoración de funcionalidad de bomba cardíaca, se estimó la fracción de eyección posterior al evento quirúrgico de cada paciente, como se puede evidenciar en la figura 11 encontrándose en 18 de los pacientes equivalente 72% un adecuado funcionamiento de bomba cursando con fracción de eyección superior a 71%.

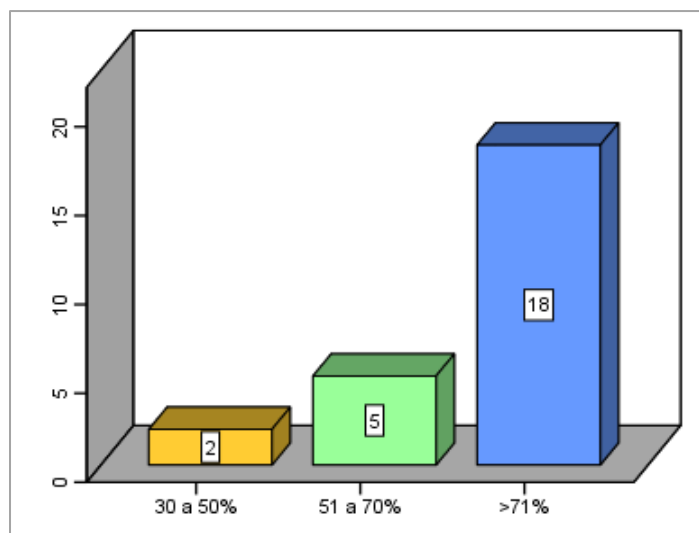


Figura 11. Funcionalidad de bomba cardiaca post cirugía
Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021
Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Se asoció así mismo la fracción de eyección presentada y el score inotrópico con el que cursaron los pacientes en el periodo post quirúrgico, encontrando que 15 pacientes (60%) que cursaron con puntuaciones de score inotrópico menor a 20 puntos tuvieron mejor funcionalidad de bomba cardiaca cursando con fracción de eyección superior a 71%, a diferencia de aquellos pacientes con puntuaciones en el score inotrópico mayor de 20 puntos que cursaron con fracción de eyección postquirúrgica menor cercana al 30 a 70%. Ver tabla 7.

Tabla 8. Score inotrópico asociado a fracción de eyección postquirúrgica

		Score inotrópico postquirúrgico		
		1-10 puntos	11-20 puntos	21-30 puntos
Fracción de eyección postquirúrgica	30 a 50%	0	1	1
	51 a 70%	0	2	3
	>71%	5	10	3

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021
Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Al valorar el score inotrópico más frecuente en los pacientes postquirúrgicos encontramos una puntuación media de 16 con desviación estándar de 5.7. Encontrándose la media mínima de 13 puntos en cierre de comunicación interauricular y media máxima de 24 puntos en aquellos pacientes sometidos a valvuloplastia pulmonar, como se resumen en la figura 12.

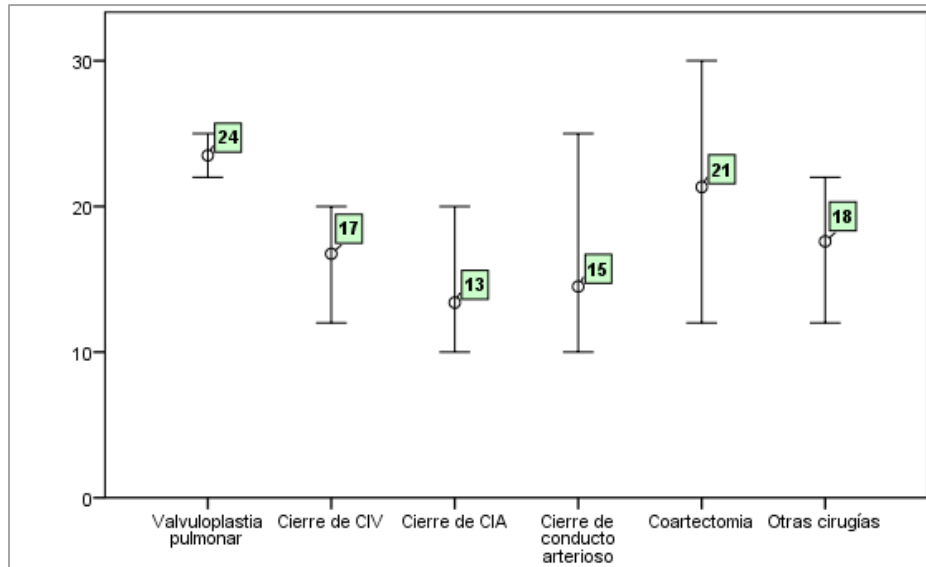


Figura 12. Score inotrópico (media) por tipo de cirugía cardíaca

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Se estableció por otro lado el tipo de complicaciones presentadas con mayor frecuencia en la unidad posterior a las intervenciones quirúrgicas. Ver figura 13, encontrándose como principal complicación sepsis en 9 pacientes (36%), seguida de neumonía en 6 pacientes (24%), otras complicaciones como arritmias y bajo gasto cardíaco en 5 pacientes (20%), seguido por neumotórax en 1 paciente (4%) y derrame pleural en 1 paciente (4%). El 12% restante equivalente a 3 pacientes no cursaron con complicaciones durante su internamiento posterior a la cirugía.

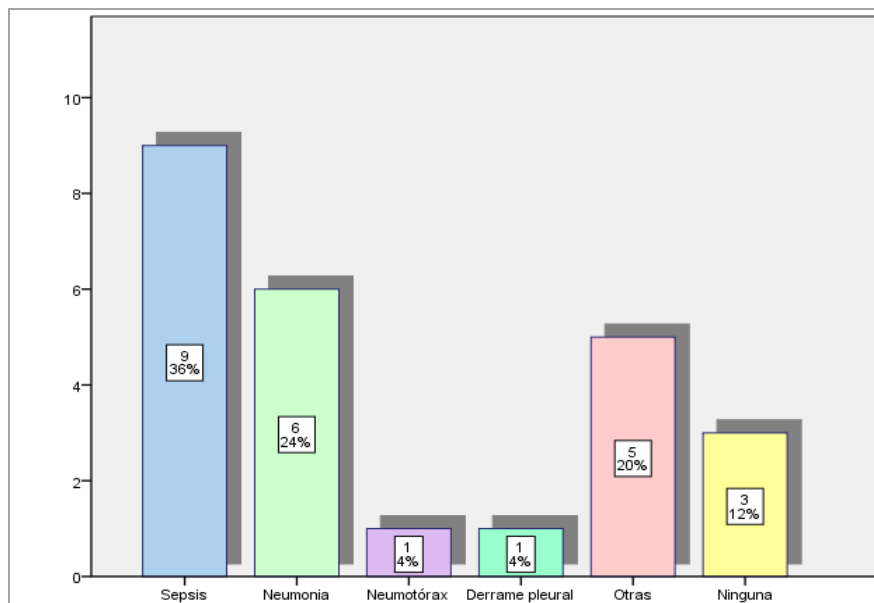


Figura 13. Complicaciones postquirúrgicas

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

La mayor tasa de complicaciones se encontró en el grupo de cierre de conducto arterioso con 5 pacientes (20%), esto al ser el tipo de cirugía realizada con mayor frecuencia; seguido por el grupo de otras cardiopatías (derivación cavopulmonar) con 5 pacientes (20%) y cierre de comunicación interventricular con 4 pacientes (16%), encontrándose en último lugar el índice de complicaciones asociadas a coartectomía con 3 pacientes (12%). Ver a continuación tabla 8 y figura 14.

Tabla 9. Frecuencia de complicaciones reportadas

		Complicaciones Postquirúrgicas					
		Sepsis	Neumonía	Neumotórax	Derrame pleural	Otras	Ninguna
Cirugía realizada	Valvuloplastia pulmonar	2	0	0	0	0	0
	Cierre de CIV	1	1	0	1	1	0
	Cierre de CIA	1	1	0	0	1	2
	Cierre de conducto arterioso	3	1	0	0	1	1
	Coartectomía	2	1	0	0	0	0
	Otras cirugías	0	2	1	0	2	0

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

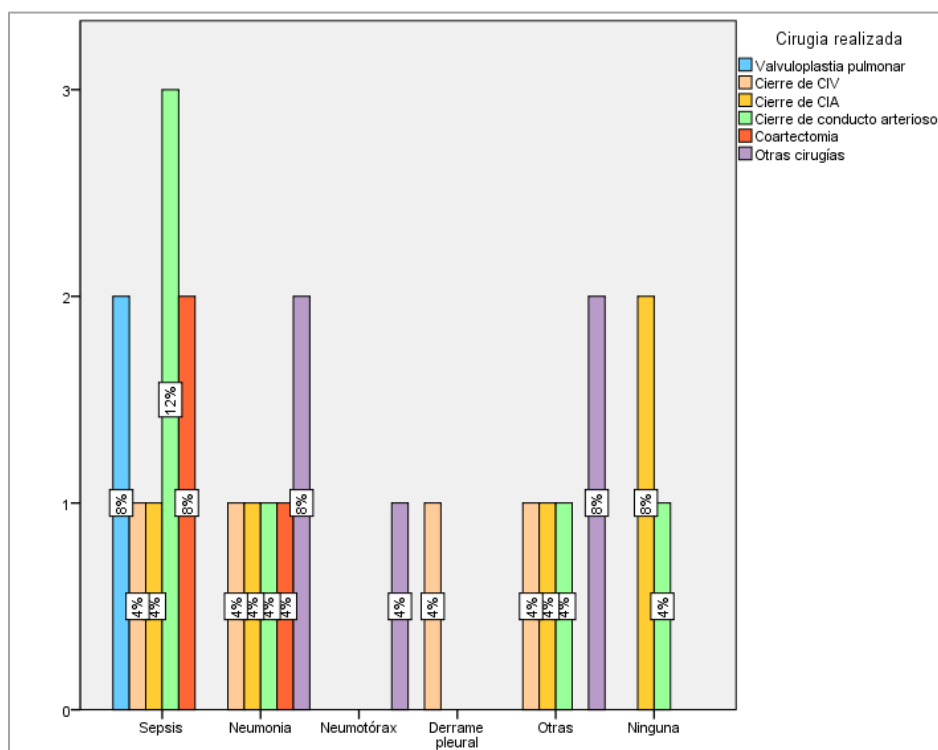


Figura 14. Complicaciones postquirúrgicas de acuerdo con tipo de cirugía realizada

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Se determinó además la mortalidad de los pacientes intervenidos quirúrgicamente situándose en 20% equivalente a 5 pacientes, con una tasa de supervivencia restante del 80%. Ver figura 15.

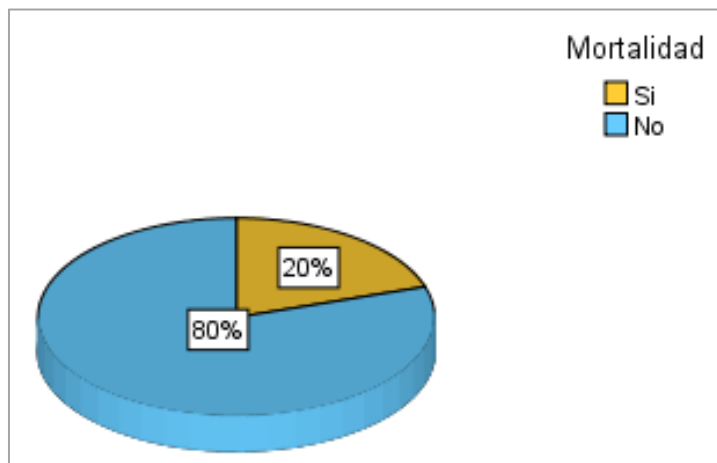


Figura 15. Mortalidad postquirúrgica

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

Finalmente se estableció la correlación entre los días de estancia hospitalaria y score aminérgico de los pacientes intervenidos quirúrgicamente, encontrándose una relación directa baja de 0,39 de acuerdo con el coeficiente rho de Spearman como se muestra a continuación en la tabla 9.

Tabla 10. Relación entre días de estancia hospitalaria y score inotrópico

			Días de estancia	Score aminérgico
Rho de Spearman	Días de estancia	Coeficiente de correlación	1,000	,399*
		Sig. (bilateral)	.	,048
		N	25	25
	Score aminérgico	Coeficiente de correlación	,399*	1,000
		Sig. (bilateral)	,048	.
		N	25	25

Fuente: Base de datos SPSS Statistics 23.0 y Excel 2021

Elaboración: Thalía Anahí Noboa Ruiz

X. DISCUSIÓN

Las cardiopatías congénitas como ya se ha mencionado con anterioridad constituyen alteraciones estructurales del corazón y los grandes vasos con un potencial importante para el desarrollo de compromiso funcional y hemodinámico. (81)

Los pacientes pediátricos con formas complejas de cardiopatía congénita generalmente requieren cirugía cardíaca en los primeros días, semanas o meses después del nacimiento cursando con alto riesgo de morbilidad posquirúrgica.

Siendo así, las cardiopatías congénitas una de las causas más frecuentes de ingreso en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, además de corresponder a una de las principales causas de muerte infantil y morbilidad en niños menores de cinco años. (82)

Con los datos estadísticos previamente mencionados, en México se estima una prevalencia de hasta 18.000 a 20.000 casos nuevos diagnosticados de cardiopatía congénita por año, es de considerar que Puebla se incluye en las entidades federativas con más altas tasas de nacimientos por lo cual es de esperar que las cardiopatías congénitas se presenten con mayor frecuencia; sin embargo, en la actualidad no se cuenta con estadísticas reales para sustentar lo mencionado, basando así la prevalencia de cardiopatías congénitas en predicciones estadísticas con los pocos datos existentes.

La revisión de diversos autores según afirma Márquez, Horacio, et al (71) establece que a nivel nacional la distribución de datos de acuerdo con el centro hospitalario y el estado que la reporte es de forma heterogénea, variando la frecuencia de presentación de cardiopatías congénitas.

Para la atención efectiva de pacientes basados en la prevalencia de cardiopatías congénitas se requieren al menos de 25 centros especializados en detección, diagnóstico y tratamiento, considerándose que actualmente la mayor parte de atención de pacientes se realiza en centros de referencia nacional con cobertura de hasta 70% y el porcentaje restante corresponde a atención en centros regionales.

De este modo basado en lo antes expuesto, encontramos una centralización de los recursos para la atención de pacientes pediátricos con cardiopatía congénita en 3 estados del país, Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, dejando así una brecha amplia para atención efectiva.

Según lo reportado por Calderón, Juan; et al (57) en Europa el promedio de cirugía cardíaca por cada millón de habitantes se sitúa alrededor de 62 contrarrestado con lo reportado en México de 38 cirugías por cada millón de habitantes equivalente a 6.386 intervenciones quirúrgicas, por lo cual los 10 centros médicos quirúrgicos existentes son insuficientes para dar una cobertura de atención.

Para alcanzar las metas propuestas a nivel internacional, se establece que al menos se deben realizar 150 cirugías cardíacas al año en los centros que son referencia y aumentar la productividad de cirugías a un mínimo anual de 100 cirugías en centros regionales.

En México de acuerdo con lo postulado por Varela, Javier; et al (68) la mayoría de casos de cardiopatías congénitas que ameriten manejo quirúrgico se resuelven en el sector público con pocos centros médicos quirúrgicos especializados, además de la pobre cobertura de salud en el sector de seguro social y sector privado, lo cual desemboca en rezago en la atención de estos pacientes con las consecuentes complicaciones.

Por otra parte, dentro de estadísticas a nivel nacional de acuerdo con el estudio publicado por el Centro Médico Nacional Siglo XXI en un análisis descrito por Mendieta, Gustavo (74) con 2257 pacientes para establecer la incidencia de cardiopatías congénitas, se encontró mayor tasa de presentación de conducto arterioso hasta en 20% de los casos situación claramente explicada por la altura de 2.240 msnm a la que se encuentra la Ciudad de México, situación similar en el estado de Puebla con una altura de 2135msnm en donde la persistencia de conducto arterioso también se situó en primer lugar con una tasa de hasta 52% del total de pacientes evaluados.

A nivel local, según lo encontrado por Lázaro, Alejandra, et al (76) en su estudio realizado en 2017 en Puebla con una muestra de 4359 pacientes, en la que se estableció una prevalencia significativa del total de casos evaluados con 58.1% para persistencia de conducto arterioso, seguida por 44.8% comunicación interauricular y 23.7% comunicación interventricular, resultados similares a los encontrados en este estudio con mayor prevalencia de persistencia de conducto arterioso hasta en el 52% de pacientes evaluados.

Desde 2020 se realizaron en esta unidad un total de 25 intervenciones quirúrgicas, equivaliendo aproximadamente a 1 cirugía por mes en 2 años, previa cirugía se sesionaron los casos con el comité cardiovascular integrado por el servicio de pediatría, neonatología, terapia intensiva, cardiología y cirugía cardiorrácica estableciendo las intervenciones a realizarse en determinados candidatos durante el periodo pre, trans y postquirúrgico.

Posterior a la intervención quirúrgica los pacientes fueron ingresados a unidad de terapia intensiva y neonatal respectivamente dependiendo el grupo etario, para continuar con su cuidado y manejo posquirúrgico, estableciéndose en esta unidad una estancia media de 22.4 días esto asociado a las complicaciones presentadas durante la hospitalización, es de mencionar que a mayor estratificación de riesgo encontramos en este estudio mayor tiempo de estancia hospitalaria.

Contamos con el reporte de un hospital público en Argentina, según lo señalado por Magliola, Ricardo, et al (83) en su estudio realizado en 2472 pacientes operados en 5 años, se encontró mayor prevalencia de cierre de comunicación interventricular (20%), registrándose como principal

complicación posquirúrgica bacteriemia y sepsis, resultado muy similar a este estudio con presentación de hasta el 36%.

De igual forma se reporta en la literatura la experiencia de un equipo de cirugía cardiaca infantil en Etiopía realizándose 6 campañas quirúrgicas en 103 pacientes con cardiopatías congénitas, evidenciándose según lo descrito por Lamas, María, et al (84) mayor prevalencia de cierre de comunicación interauricular con 28% de prevalencia a diferencia de este estudio con mayor prevalencia de cierre de conducto arterioso. La media de estancia hospitalaria en su unidad de terapia intensiva se situó alrededor de 1.8 días a diferencia de este estudio con 22.4 días y se recalca que el 92% de pacientes se extubó en las primeras 72 horas, es de importancia mencionar que las intervenciones realizadas en su mayoría se catalogaron de complejidad simple y media predominando la estratificación quirúrgica de riesgo Rachs-1 a diferencia de nuestra muestra de pacientes Rachs-2.

De aquellos pacientes con cardiopatía congénita, se estima que menos de un tercio de ellos tienen acceso al tratamiento, ya sea debido a falta de infraestructura o del personal debidamente capacitado lo cual se refleja en las tasas de mortalidad más altas asociadas a las complicaciones postquirúrgicas, por lo cual se creó la asociación Kardias con el fin de habilitar centros de alta especialidad en México para la atención de pacientes con cardiopatía actualmente llevando a cabo sus actividades en el Instituto Nacional de Pediatría y Centro Médico ABC

Realizándose desde 2001 según lo reportado por el centro Kardias (85) se efectuaron un total de 3289 cirugías cardiacas en población pediátrica, siendo más frecuentes en el sexo masculino en un 50.3% en contraparte con nuestro estudio con mayor población de sexo femenino con 59%. Con una tasa de supervivencia cercana a 93.2% similar a nuestro estudio con 80%.

Basado en los reportes de diferentes autores antes mencionados, la mayoría de las cardiopatías congénitas que ameriten corrección quirúrgica, sobre todo los grupos de estratificación de riesgo bajo o medio se pueden resolver de forma temprana en un solo tiempo quirúrgico y con buenos resultados para el paciente pediátrico a corto y largo plazo.

Como limitaciones de este estudio es de mencionar la muestra reducida de pacientes, así como la falta de acceso de forma eficaz al expediente clínico, al no existir una base digital de información. Además, otro punto importante a considerar es que desde el año 2020 nos mantuvimos en pandemia ante alerta sanitaria por SARS-COV-2 (COVID-19) lo cual disminuyó el número de hospitalizaciones y procedimientos quirúrgicos programados.

XI. CONCLUSIONES

1. Se determinó una incidencia de cardiopatías congénitas en la unidad cercana al 31%, siendo el grupo de las cardiopatías congénitas acianóticas el más frecuente.
2. El mayor porcentaje de atención de cardiopatías congénitas en la unidad se identificó en la unidad de consulta externa seguido por la unidad de cuidados intensivos neonatales.
3. El grupo de edad más frecuente al momento de la intervención quirúrgica correspondió al grupo de lactantes, con edad media de 37 meses, perteneciendo el 60% al sexo femenino.
4. La intervención quirúrgica realizada con mayor frecuencia fue el cierre de conducto arterioso en un 24%, seguido de cierre de CIA 20%, cierre de CIV 16%, y otras menos frecuentes coartectomía y valvuloplastia pulmonar.
5. El tipo RACHS-2 de estratificación de riesgo quirúrgico representó el 44% de los casos.
6. La media de estancia hospitalaria se situó alrededor de 22 días, con tiempo de ventilación mecánica alrededor de 12 días.
7. El 40% de los pacientes pediátricos en su periodo posquirúrgico presentaron una adecuada funcionalidad de bomba cardiaca con una fracción de eyección mayor a 70%.
8. La puntuación media de score aminérgico se situó en 16, encontrándose puntajes más altos cercanos a 20 en estratificación de riesgo RACHS 2 y 3.
9. La tasa de mortalidad de atención a pacientes que ameritaron corrección quirúrgica cardiovascular fue del 20%.

XII. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer el programa de cirugía cardiaca pediátrica existente en la unidad, con el fin de mejorar la implementación de recursos humanos y materiales y optimizar así la atención a pacientes.
2. Priorizar la creación de nuevas unidades en el estado de Puebla para la atención de pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas que ameriten de corrección quirúrgica, para así descentralizar la atención de cardiopatías congénitas en el estado de Puebla y región centro de México.
3. Continuar con proyectos de investigación en población pediátrica para la creación de bases estadísticas confiables e identificación oportuna de problemáticas sanitarias.

XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Peña R, Corona C, Medina M, Garrido L, Gutierrez C. Presentación y manejo de las cardiopatías en el primer año de edad. Archivos de Cardiología de México. 2020; 91(3).
2. Heusser F. Enfermedades del aparato cardiovascular. En Alvear M, editor. Meneghello Pediatría. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2015. p. 1225-1234.
3. Bernstein D. Epidemiología y bases genéticas de las cardiopatías congénitas. En Edición D, editor. Nelson. Tratado de Pediatría. Barcelona: Elsevier; 2020. p. 2367-2371.
4. Burch M, Dedieu N. Congenital heart disease. Elsevier. 2013; 83(1).
5. Alievi M, Matos M, Alchieri J. Congenital Heart Disease and Impacts on Child Development. Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. 2016; 31(1).
6. Guerchicoff , Marianna , Marantz , Pablo. Cardiopatías congénitas. En Alvear M, editor. Neonatología Práctica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2018. p. 645-667.
7. Cayré R. Conocimiento de la embriología y la anatomía cardíaca: un prerrequisito básico para la comprensión de las cardiopatías congénitas. Revista Argentina de Anatomía Clínica. 2015; 5(1).
8. Derrickson B. Fisiología Humana. Cuarta ed. Wiley J, editor. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2018.
9. Loscalzo J, Libby P. Biología del desarrollo del aparato cardiovascular. En Jameson L, Fauci A, Kasper D, Hauser S, editores. Harrison. Principios de Medicina Interna. Nueva York: McGraw Hill Interamericana; 2018. p. 1-22.
10. Sadler T, Leland J, Sadler S, Tosney K, Chescheir N. Langman. Embriología médica. Catorceava ed. Wilkins LW&, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
11. Carlson B. Embriología humana y biología del desarrollo. Sexta ed. Carlson B, editor. Amsterdam: Elsevier; 2020.
12. Rohen J, Lutjen-Drevoll E. Embriología funcional: una perspectiva desde la biología del desarrollo. Primera ed. Panamericana EM, editor. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010.
13. Peate I. Children's Anatomy and Physiology. First Edition ed. Wiley-Blackwell , editor. Hatfield: Wiley-Blackwell; 2015.

14. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. Quinta edición ed. Panamericana EM, editor. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2019.
15. Park M, Salamat M. Park's Pediatric Cardiology for Practitioners. Seventh Edition ed. Elsevier , editor. Amsterdam: Elsevier; 2020.
16. Redondo S, Segura S, Sánchez A, González J. Cuidados críticos del niño con patología cardíaca. Segunda ed. Ergon , editor. Barcelona: Ergon; 2018.
17. Anderson R, Kumar K, Mussatto K, Tweddell J. Anderson's Pediatric Cardiology. Forth Edition ed. Wernovsky G, editor. Amsterdam: Elsevier; 2019.
18. Doyle T, Kavanaugh A, Soslow J. Management of patent ductus arteriosus in term infants, children and adults. Uptodate. 2019.
19. Bruneau B, Srivastava D. Etiology of congenital cardiac disease. En Tweddell J, editor. Cardiología Pediátrica de Anderson. Washington: Elsevier; 2020. p. 49-57.
20. Zhong G, Shen Y. Statistical models of the genetic etiology of congenital heart disease. Genetics & Development. 2022; 76(10).
21. Ottaviani G, Buja M. Congenital heart disease: pathology, natural history and interventions. En Masucci S, editor. Cardiovascular Pathology. London: Elsevier; 2022. p. 223-264.
22. Gallego , Vinuesa Gd. Cardiopatías congénitas. En Elsevier , editor. Medicina Interna. Barcelona: Elsevier; 2020. p. 541-552.
23. Scholz T, Reinking B. Cardiopatías congénitas. En García O, editor. Avery's Diseases of the Newborn. Barcenola: Elsevier; 2019. p. 801-827.
24. Valente A, Dorfman A, Babu S, Krieger E. Congenital Heart Disease in the Adolescent and Adult. En Meloni D, Duenow R, editores. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. London: Elsevier; 2022. p. 1541-1586.
25. Castillo J, Elías O, Huaman G. Cardiopatías congénitas asociadas a los síndromes cromosómicos más prevalentes: revisión de la literatura. Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 2021; 2(3).
26. Han K, Miller S. Congenital Heart Disease. En Boxt L, Abbara S. Cardiac Imaging. London: Elsevier; 2016. p. 361-470.
27. Miller W, Gertler R. Essentials of Cardiology. En Coté C, Lerman J, Anderson B. A practice of anesthesia for infants and children. London: Elsevier; 2019. p. 355-392.

28. Basman C, Jonas R. Patent ductus arteriosus..
29. Well A, Fraser C. Congenital Heart Disease. En Townsend C, Beauchamp D, Evers M. Sabiston Textbook of Surgery. Amsterdam: Elsevier; 2022. p. 1641-1678.
30. Kassam Z, Craig B. Atrial Septal Defect..
31. Scholz T, Reinking , Benjamin. Congenital diseases. En Newborn ADot. Gleason, Christine; Jull, Sandra. Barcelona: Elsevier; 2018. p. 801-827.
32. Di F. Tetralogía de Fallot y sus variantes..
33. Therrien J, Marelli A. Cardiopatías congénitas..
34. Quail M, Taylor A. Congenital Heart Disease: General Principles and Imaging. En Adam A, Dixon A, Gillard J. Diagnostic Radiology. Barcelona: Elsevier; 2021. p. 289-314.
35. Blanchard D, Daniels L. Cardiopatías. En Resnik R, Lockwood CMT. Medicina materno-fetal. Barcelona: Elsevier; 2020. p. 920-948.
36. Arora G, De Brunner M, Trucco S. Atlas of pediatric physical diagnosis. Octava ed. Amsterdam: Elsevier; 2022.
37. Jochen S, Wadia R. Cardiopatía congénita. Octava edición ed. Barcelona: Elsevier; 2022.
38. Skalansky M. Malformaciones cardiacas y arritmias fetales: detección, diagnóstico, abordaje y pronóstico. Octava ed. Madrid: Elsevier; 2020.
39. Grrenberg G. Congenital Diseases. Journal of the American College of Cardiology. 2021; 77(18).
40. Goldstein B, Whiteside W, Zampi J. Transcatheter Therapies for Congenital Heart Disease. En Topol E, Teirstein P. Textbook of Interventional Cardiology. Amsterdam: Elsevier; 2020. p. 948-973.
41. Meller C, Grinenco S, Aiello H, Cordoba A, Sáenz M. Congenital heart disease, prenatal diagnosis and management. Arch Argent Pediatr. 2020; 118(2).
42. Copel , Joshua. Congenital heart disease: Prenatal screening, diagnosis, and management..
43. Arora G, DeBrunner M, Trucco S. Cardiología. En Zitelli B, McIteri S, Nowalk A. Atlas de Diagnóstico Físico Pediátrico de Zitelli y Davis. Barcelona: Elsevier; 2022. p. 140-175.

44. Peña R, Corona C, Medina M, Garrido L. Presentation and management of congenital heart disease in the first year of age. *Archivos de Cardiología de México*. 2020; 91(3).
45. Groisman B, Barbero P, Liascovich R. Detección de cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos en Argentina. *Arch Argent Pediatr*. 2022; 120(1).
46. Hirsch J, Ohye R, Bove E. Cardiopatías congénitas. En Doherty G. *Diagnóstico y tratamiento quirúrgico*.: McGraw Hill Interamericana ; 2021.
47. García M, Zamorano J, García J. *Manual de Ecocardiografía Time EJI*, editor. Madrid: Edimed, S. L; 2018.
48. Strainic J, Stiver C, Plummer S. Prenatal Diagnosis of Congenital Heart Disease. En Martín R, Fanaroff A, Walsh M. *Neonatal Perinatal Medicine*. Amsterdam: Elsevier; 2020. p. 1320-1333.
49. Dimpna A. Actividad deportiva del niño sano y con cardiopatía congénita. En Serra R. *Cardiología en el deporte. Revisión de casos clínicos basados en la evidencia*. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 141-156.
50. Townsend , Courtney , Beauchamp D. *Sabiston Textbook of Surgery*. 21st ed. Missouri: Elsevier; 2022.
51. Ithuralde M, Ballestrini M, Seara C. Cirugía cardíaca neonatal: análisis comparativo de resultados quirúrgicos según el método Rachs-1 de estratificación del riesgo. *Arch Argent Pediatr*. 2009; 107(3).
52. Hernández J, Solano A, Rosas F, Antúnez A. Frecuencia, tipo y predictores de complicaciones pleuropulmonares en los primeros treinta días del postoperatorio de pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea. *Archivos de cardiología de México*. 2018; 4(88).
53. Conejeros W, Pellicciari R, Navarro P. Principales procedimientos quirúrgicos en cardiopatías congénitas. *Rev. Hosp. Niños (B. Aires)*. 2019; 59(265).
54. Valentín A. Cardiopatías congénitas en edad pediátrica, aspectos clínicos y epidemiológicos. *Revista Médica Electrónica*. 2018; 40(4).
55. De Rubens J, Ceballos J, López A, Vazquez M. Frecuencia de cardiopatías congénitas y adquiridas en 4.544 niños. Estudio basado en ecocardiografía. *Archivos de cardiología de México*. 2021; 91(4).
56. Ruiz M, Cañas E, Lugo M, Mejía M. Cardiopatías congénitas más frecuentes en niños con Síndrome de Down. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2016; 24(1).

57. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar J, Curi-Curi P. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. Archivos de Cardiología de México. 2018; 80(2).
58. Mendez L, Echeverría R, Pérez O. Prevalencia de cardiopatías congénitas diagnosticadas o tratadas por cateterismo cardíaco en pediatría. Revista Colombiana de Cardiología. 2020; 28(2).
59. Cervantes J, Calderon J, Ramirez S, Palacios A. Mexican registry of pediatric cardiac surgery. Hospital Infantil de México. 2014; 71(5).
60. Cervantes-Salazar J, Calderón-Colmenero J, Ramírez MS, Palacios-Macedo A. El Registro Mexicano de Cirugía Cardíaca Pediátrica. Primer informe. Evidencia Médica e Investigación en Salud. 2016; 7(2).
61. Durán P, Liascovich RBP, Bidondo M. Sistemas de vigilancia de anomalías congénitas en América Latina y el Caribe: presente y futuro. Revista Panamericana de Salud Pública. 2019; 43(e44).
62. Sandoval N. Cardiopatías congénitas en Colombia y en el mundo. Revista Colombiana de Cardiología. 2016; 22(1).
63. Eynde J, Franchi T, Cheng Foo Y, Mills B, Ali S. The 100 most influential articles in congenital heart disease in 2000-2020: A bibliometric analysis. International Journal of Cardiology Congenital Heart Disease. 2021; 4(1).
64. Wang T, Chen L, Yang T, Huang P. Congenital Heart Disease and Risk of Cardiovascular Disease: A Meta Analysis of Cohort Studies. Journal of the American Heart Association. 2019; 8(10).
65. Hernández M, Martínez Y, Blanco Y, Aguilar M. Incidencia de cardiopatías congénitas. Revista de información científica. 2015; 48(4).
66. Nazer J, Cifuentes L. Malformaciones congénitas en Chile y Latinoamérica: Una visión epidemiológica del ECLAMC. Revista médica de Chile. 2019; 139(1).
67. Alonso-Acosta J, Rodríguez-Mortera S. Características de los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas en el Hospital "Dr. Rafael Lucio" de Veracruz, México. Revista Mexicana de Pediatría. 2019; 86(1).
68. Varela-Ortiz J, Contreras-Santiago E, Calderón-Colmenero J. Epidemiología de pacientes con cardiopatías congénitas sometidos a cirugía en un hospital privado de tercer nivel en México. Revista Investigación Médica Sur. 2016; 22(4).

69. Tassinari S, Martínez S, Erazo N, Pinzón M, Gracia G. Epidemiología de las cardiopatías congénitas en Bogotá ¿Mejoría en la vigilancia o aumento en la prevalencia? *Revista Biomédica*. 2018; 38(141).
70. Herrera D, Colomé M, Méndez R, Torres Z. Epidemiology of congenital heart disease in a third level hospital. *Ciencia y Salud*. 2020; 2(4).
71. Márquez H, Yáñez-Gutiérrez L, Rivera-May J, López D. Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Archivos de Cardiología de México*. 2017; 88(5).
72. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Tasa de mortalidad y morbilidad durante el año 2020. Informe Anual. Ciudad de México: Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Dirección de Administración y Planeación. ISSN 1665-1731.
73. INEGI. Características de los nacimientos registrados en México durante 2019. En: Comunicado de Prensa Núm. 429 Ciudad de México; 2019 p. 1-21.
74. Mendieta-Alcántara G, Santiago-Alcántara E, Mendieta-Zerón H. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos de hospitales del Estado de México. *Gaceta Médica de México*. 2016; 149(617).
75. Vázquez-Antona C, Alva-Espinosa C, Yáñez-Gutiérrez L, Márquez-González H. Las cardiopatías congénitas en el 2018. *Gaceta Médica de México*. 2018; 154(698).
76. Lázaro P, Cruz V, Domínguez M, Méndez S. Malformaciones extracardiacas y su asociación con cardiopatías congénitas en neonatos en el Hospital de la Mujer Puebla durante un periodo de 10 años. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
77. Jiménez M, López D, Fernández C. Relevancia de la detección de cardiopatías congénitas complejas mediante cribado en recién nacidos aparentemente sanos. *Archivos de Cardiología de México*. 2018; 88(4).
78. Subirana T, Oliver J, Sáez J. Cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas: del feto al adulto. *Revista Española de Cardiología*. 2018; 65(1).
79. Albert D. *Cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas del niño y del adolescente*. Volumen I ed. Editorial C, editor. Barcelona: CTO Editorial; 2017.
80. Calderón-Colmenero J, Vicaíno A, Ramírez S, Bolio A. Atención médico-quirúrgica de las cardiopatías congénitas: Una visión panorámica de la realidad en México. *Revista de Investigación Clínica*. 2015; 63(4).

81. Ibañez L, Victoria S, Paula H. Prevalencia de cardiopatías congénitas en una cohorte de 54,193 nacimientos entre 2011 y 2017. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2021; 28(1).
82. Boston Children's Hospital. Mental health care for parents of babies with congenital heart disease during intensive care unit. *Early Human Development*. 2019; 139(104837).
83. Magliola R, Moreno G, Lenz A, Balestrini M, Landry L, Krynski M, et al. Cardiopatías congénitas: resultados quirúrgicos en un hospital público en Argentina. *Archivos de cardiología de México*. 2011; 3(81).
84. Lamas M, Coca A, Centella T, Pérez C, Collado R. Proyecto de cooperación de un equipo de cirugía cardiaca infantil en Etiopía. Organización y resultados. *Sociedad Española de Cirugía Torácica Cardiovascular*. 2015; 22(2).
85. Angoitia A, Del Valle M, Peruggia M, Legorreta C. Reporte Anual. Reporte Anual. Ciudad de México: KARDIAS, KARDIAS.
86. Araujo J. Sociedad Interamericana de Cardiología. [Online]; 2020. Acceso 12 de Septiembre de 2021. Disponible en: <http://www.siacardio.com/consejos/pedriatia/editoriales-pediatria/transferecia-del-paciente-pediatrico-con-cardiopatia-congenita-al-centro-de-adultos/>.
87. Webb G, Smallhorn J, Therrien J. Cardiopatías congénitas en el paciente adulto y pediátrico. En Zipes D, Libby P, Bonow R, Mann D, Tomaselli G. Braunwald. *Tratado de Cardiología*. Amsterdam: Elsevier; 2019. p. 1519-1573.
88. Grether P. Malformaciones cardiovasculares congénitas. En Panamericana EM, editor. *Cardiología Pediátrica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2015. p. 8-15.
89. Calderón J, Sandoval J, Beltrán M. Hipertensión pulmonar asociada a cardiopatías congénitas y síndrome de Eisenmenger. *Archivos de Cardiología de México*. 2015; 1(85).

XIV. ANEXOS

ANEXO 1: ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO QUIRÚRGICO RACHS-1

Tabla 1. Procedimientos individuales según categoría de riesgo

<p>Categoría de riesgo 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación interauricular (<i>ostium secundum</i>, seno venoso) • Aortopexia • Ductus arterioso > 30 días • Coartación de la aorta > 30 días • Anomalía parcial del retorno venoso pulmonar 	<ul style="list-style-type: none"> • Cierre de válvulas semilunares aórtica o pulmonar • Conducto VD-APT o VI-APT • Doble salida del VD con reparación o no de obstrucción del VD Fontan • Canal a-v completo o transicional con reemplazo valvular o sin él • Cerclaje de la arteria pulmonar • Tetralogía de Fallot con atresia pulmonar • Cor triatriatum • Anastomosis S/P • Switch auricular • Switch arterial • Reimplantación de arteria pulmonar anómala • Anuloplastia • Coartación de la aorta + CIV • Escisión de tumor intracardíaco
<p>Categoría de riesgo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valvulotomía aórtica o valvuloplastia • Resección subaórtica • Valvulotomía pulmonar o valvuloplastia • Reemplazo de válvula pulmonar • Infundibulectomía del VD - aumento del tracto de salida pulmonar • Reparación de fistulas coronarias • Comunicación interauricular, <i>Ostium primum</i> • Comunicación interauricular asociada con comunicación interventricular • Comunicación interventricular sola o asociada con valvulotomía pulmonar o resección infundibular • Comunicación interventricular asociada con eliminación de cerclaje pulmonar • Reparación de CIV no especificada • Tetralogía de Fallot • Anomalía total del retorno venoso pulmonar > 30 días • Anastomosis de Glenn • Anillos vasculares • Ventana aortopulmonar • Coartación de la aorta < 30 días • Transección de la arteria pulmonar • Aurícula única • Comunicación VI-AD 	<p>Categoría de riesgo 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valvulotomía o valvuloplastia aórtica < 30 días • Procedimiento de Konno • Reparación de anomalía compleja (ventrículo único), agrandamiento de CIV • Anomalía total del retorno venoso < 30 días • Septectomía auricular • Reparación de TGV+ CIV+ estenosis subpulmonar (Rastelli) • Switch auricular + CIV • Switch auricular + estenosis subpulmonar • Switch arterial + eliminación de cerclaje • Switch arterial + CIV • Switch arterial + estenosis subpulmonar • Tronco arterioso • Interrupción o hipoplasia del arco aórtico con CIV o sin ella • Plástica del arco transversal • Unifocalización pulmonar en tetralogía de Fallot y atresia pulmonar • Doble switch
<p>Categoría de riesgo 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de válvula aórtica • Procedimiento de Ross • Parche de tracto de salida del VI • Miotomía ventricular • Aortoplastia • Valvuloplastia o valvulotomía mitral • Reemplazo de válvula mitral • Valvectomía tricuspídea • Valvulotomía o valvuloplastia tricuspídea • Reemplazo de válvula tricuspídea • Anomalía de Ebstein > 30 días • Anomalía coronaria con túnel intrapulmonar o sin él 	<p>Categoría de riesgo 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anomalía de Ebstein < 30 días • Tronco arterioso + interrupción del arco aórtico <p>Categoría de riesgo 6</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapa 1 de reparación del síndrome de hipoplasia del VI (Norwood) • Etapa 1 de reparación del ventrículo izquierdo no hipoplásico • Damus-Kaye-Stansel

(Extraído del trabajo original de Jenkins, et al.¹ e Ithuralde et al.²).

