



# Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

## Facultad de Medicina

“Prevalencia de las cardiopatías congénitas en el  
Hospital para el Niño Poblano”

Tesis presentada para obtener el grado de: Licenciado en  
Medicina

Presenta: Esteban Porras Aguilar

Director Experto: Dr. Rogelio Zúñiga Gordillo

Director Metodológico: Dra. Yaneth Martínez Tovilla

Heroica Puebla de Zaragoza

Junio 2024

## Índice

1. Resumen .....	3
2. Introducción.....	4
3. Antecedentes.....	5
3.1. Antecedentes generales.....	5
3.2. Antecedentes específicos .....	16
4. Planteamiento del problema.....	19
5. Objetivos.....	21
5.1. Objetivo General .....	21
5.2. Objetivos Particulares.....	21
6. Material y Métodos .....	22
6.1. Diseño del estudio .....	22
6.2. Ubicación espacio-temporal .....	22
6.3. Estrategia de trabajo.....	22
6.4. Muestreo .....	22
6.4.1. Definición de la unidad de población .....	22
6.4.2. Selección de la muestra.....	22
6.4.3. Criterios de selección de las unidades de muestreo .....	23
6.4.4. Diseño y tipo de muestreo .....	23
6.4.5. Tamaño de la muestra .....	23
6.5. Definición de las variables y escalas de medición .....	23
6.6. Método de recolección de datos .....	24
6.7. Técnicas y procedimientos .....	24
6.8. Análisis de datos .....	25
6.9. Diseño estadístico .....	25
6.9.1. Hipótesis estadística .....	25
7. Resultados .....	26
8. Discusión .....	32
9. Conclusión .....	34
10. Bibliografía. ....	36
11. Anexos .....	43
11.1. Formatos de captura de datos.....	43
1.2 Índice de Abreviaturas .....	44

## 1. Resumen

**Introducción:** Las cardiopatías congénitas se definen como cualquier anomalía estructural del corazón y grandes vasos presente al nacer. Siendo el defecto más frecuente que se encuentra en los recién nacidos vivos, en México se presentan 10-12 casos por 1,000 nacidos vivos, etiológicamente son heterogéneas y pueden aparecer aisladas o formando parte de una asociación, una secuencia o un síndrome. **Objetivo General:** Describir la prevalencia de las cardiopatías congénitas en el Hospital para el Niño Poblano. **Material y Métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, unicéntrico, homodémico y retrospectivo, en el Hospital para el Niño Poblano durante el período comprendido de enero 2018 a diciembre 2023, enfatizando en pacientes con el diagnóstico de cardiopatía congénita. El análisis de información se realizó en la base estadística IBM SPSS. **Resultados:** se recabaron y analizaron 1231 expedientes con el diagnóstico de CC, identificando el sexo con mayor prevalencia, la cardiopatía más frecuente, su frecuencia por grupo etario, pacientes que presentaron más de una cardiopatía congénita, distribución geográfica y nivel socioeconómico. **Discusión:** los datos obtenidos del Hospital para el Niño Poblano tienen una gran similitud con los datos revisados en la literatura, aunque existen algunos estudios con ciertas diferencias que se deben a la falta de información certera y confiable. **Conclusiones:** las cardiopatías congénitas en la actualidad representan un reto para los sistemas de salud a nivel mundial, por su elevada incidencia y morbimortalidad por lo que el diagnóstico oportuno, nos permite realizar un adecuado seguimiento desde etapas prenatales o posnatales para su protocolización y en su defecto para su adecuada referencia, permitiendo brindar un tratamiento eficaz.

## **2. Introducción**

El término cardiopatía congénita (CC) se define como cualquier anomalía estructural del corazón y grandes vasos presente al nacer, considerada la malformación más frecuente, con una prevalencia que va de 4-14 por 1000 nacidos vivos a nivel mundial, en México es de 10-12 casos por 1,000 nacidos vivos, etiológicamente son heterogéneas y pueden aparecer aisladas o formando parte de una asociación, una secuencia o un síndrome. Resultan de alteraciones en el desarrollo embrionario del corazón, entre la 3ª y 10ª semana de gestación, las cuales se asocian a una elevada morbimortalidad perinatal. El diagnóstico prenatal permite realizar un mejor seguimiento, control y tratamiento de las CC en centros especializados, lo cual ha demostrado disminuir la morbimortalidad. <sup>1,2,41</sup>

La cardiología pediátrica ha evolucionado, conforme a los avances teóricos de la anatomía, embriología, fisiopatología y principalmente de los avances tecnológicos y su aplicación en esta rama, por lo que es importante considerar algunos aspectos y conceptos que nos permitirán tener una mejor comprensión y establecer la importancia de estas.

### **3. Antecedentes**

#### **3.1. Antecedentes generales**

Las cardiopatías congénitas (CC), anteriormente eran abordadas con fines académicos, ya que no se contaba con tratamientos correctivos y únicamente eran sintomáticos, lo que hacía que la esperanza de vida de estos pacientes fuera nula. La cardiología pediátrica tiene su apogeo durante el siglo XX, siendo los años 40's dónde los avances en el campo permitieron adquirir nuevos conocimientos acerca de la fisiopatología de las diferentes CC, permitiendo realizar un diagnóstico clínico oportuno y certero; además de la realización de las primeras cirugías correctivas para estas entidades.<sup>3</sup>

En el año 2013, Tápanes Daumy y et al., mencionaron la importancia de la Dra. Helen Brooke Taussig, considerada como la madre de la Cardiología Pediátrica, inicio sus estudios en pacientes con defectos cardíacos congénitos, inicialmente abordando a los pacientes llamados “niños azules”, en conjunto con el Dr. Alfred Blalock, en conjunto realizaron la primera cirugía paliativa para la tetralogía de Fallot en 1944, siendo pioneros en esta área, previamente en 1939 ya se habían realizado cirugías correctivas de defectos extracardíacos como el ductus arterioso y la coartación aórtica. La Dra. Brooke Taussig continuo su estudio del área publicando su libro “Malformaciones congénitas del corazón”, siendo el más importante en el campo de la cardiopediatría y la cirugía cardíaca pediátrica.<sup>4</sup>

Estas especialidades se desarrollaron simultáneamente con los avances quirúrgicos, anatómicos y al desarrollo de nuevas tecnologías tanto diagnósticas como terapéuticas, diversos avances ocurrieron a partir de las aportaciones de la Dra. Brooke Taussig, en 1952 Walton Lillehei realizó una corrección de Tetralogía de Fallot utilizando la primera derivación cardiopulmonar en el humano, la circulación extracorpórea se le atribuye al Dr. John H. Gibbon, perfeccionada por el Dr. John Kirklin en 1955, en 1958 el Dr. Glenn diseñó la anastomosis entre la vena cava superior y la rama derecha de la arteria pulmonar, en 1989 el Dr. John Kirklin, decidió operar a pacientes con teratología de Fallot a temprana edad y en 1986 se realizó el primer trasplante cardíaco en un paciente pediátrico a cargo del Dr. Fricker.<sup>5,6</sup>

## **EMBRIOLOGÍA Y ANATOMÍA CARDÍACA**

De acuerdo con Cayré, el conocimiento de la embriología y anatomía del corazón y las grandes arterias es una condición “sine qua non” para el diagnóstico oportuno de las CC.<sup>7</sup>

Las CC son ocasionadas por un trastorno en la morfogénesis del corazón, causadas durante la organogénesis, comprometiendo la función del sistema cardiovascular, antes, durante o después del nacimiento; repercutiendo de forma global en el organismo.<sup>8</sup>

El desarrollo del sistema cardiovascular comienza durante la mitad de la tercera semana del desarrollo intrauterino, inicialmente el mesodermo se desarrolla en el día 15 de la gestación, estructura de la cual se desarrollará el sistema cardiovascular. El tubo cardíaco se conforma a partir de grupos de células angiogénicas: las que se encuentran en la placa o excrecencia cardiogénica. La placa cardiogénica derivada del mesodermo esplacnopleural, aparece en el día 18 y se ubica de forma craneal y lateral a la placa neural; en el mismo día el celoma intraembrionario se desarrolla, a partir de la cavitación del mesodermo, del cual se derivarán las demás estructuras (pericárdica, pleural y peritoneal).<sup>9</sup>

En el día 20, se forman los islotes angiogénicos, de los cuáles al día siguiente formarán 2 tubos simétricos que se colocarán dentro de lo que se conocerá posteriormente como saco pericárdico. Estos tubos se fusionan y en este paso inicia probablemente la contracción cardíaca. El tubo recto contiene en orden las principales estructuras desde la llegada de la sangre por el seno venoso, pasando sucesivamente por la aurícula común, ventrículo primitivo, bulbus cordis y saliendo por el tronco arterioso, el plegamiento de este tubo recto se produce de manera general hacia la derecha y al mismo tiempo se produce en sentido anteroposterior, por lo que el seno venoso se encontrará a la altura del tronco arterioso, quedando las cavidades ventriculares abajo y las auriculares arriba, se comienzan a delimitar las 4 grandes cámaras cardíacas con 2 grandes orificios de comunicación el canal AV y el foramen bulboventricular.<sup>10</sup>

La tabicación intracardiaca tiene lugar en el día 27 y terminando hacia el día 37, ocurriendo en diversas regiones (auricular, canal auriculoventricular, tronco arterioso, cono arterial y ventricular), por lo que los defectos de tabicación (auriculares y ventriculares) son el tipo más frecuente de cardiopatía congénita.<sup>9</sup>

El desarrollo de los vasos sanguíneos se lleva a cabo mediante dos mecanismos: vasculogénesis y angiogénesis. Durante el final de la quinta semana, ya se encuentran presentes los arcos aórticos 3, 4 y 6, el conducto arterioso y la aorta dorsal; mientras que las células de la cresta neural continúan favoreciendo el desarrollo del infundíbulo, las grandes arterias y sus ramas.<sup>11</sup>

## **CIRCULACIÓN FETAL Y ADAPTACIÓN A LA VIDA EXTRAUTERINA**

La circulación fetal en comparación con la del adulto es sumamente diferente por la presencia de cuatro estructuras en el aparato circulatorio fetal, las cuales son: el conducto arterioso, la placenta, el conducto venoso y el foramen oval.<sup>12</sup>

La sangre muy oxigenada (80%) ingresa por la placenta mediante la vena umbilical, en el hígado esta sangre pasa directamente al conducto venoso, evitando la circulación hepática y llegando directamente a la vena cava inferior, ingresa a la aurícula derecha, donde pasa hacia el foramen oval por la válvula de la vena cava inferior, y la mayor parte de la sangre entra directamente a la aurícula izquierda. La sangre desaturada proveniente de la cava superior fluye por el ventrículo derecho hacia el tronco pulmonar.<sup>12</sup>

Cuando la sangre ingresa en la aurícula derecha, se une a la sangre venosa procedente de la vena cava superior y del corazón por el seno coronario, y se dirige en su mayor parte a través de la válvula tricúspide hacia el ventrículo derecho. Toda la sangre del ventrículo derecho sale por la arteria pulmonar hacia los pulmones. En la vida fetal la resistencia de los vasos pulmonares es alta, por lo que la sangre pasa de forma directa por el conducto arterioso hacia la aorta descendente, donde se mezcla con la sangre proveniente de la aorta proximal. Tras recorrer la aorta descendente, la sangre fluye hacia la placenta por las dos arterias umbilicales.<sup>13</sup>

Al momento del nacimiento, las resistencias vasculares pulmonares (RVP) disminuyen de forma abrupta, originando un incremento de 8-10 veces del flujo sanguíneo a nivel pulmonar. La disminución acelerada de las RVP posterior al nacimiento es secundario a la vasodilatación, el reclutamiento y la distensión vascular. La combinación del descenso de las RVP y el pinzamiento del cordón umbilical permite un que las resistencias sistémicas se eleven y la presión aórtica supere la pulmonar.<sup>14</sup>

Al momento de que el pulmón se insufla y se encuentra ventilado mediante una mezcla gaseosa que lleve a una PaO<sub>2</sub> mayor y a una PaCO<sub>2</sub> menor, se realiza una modificación en los

cortocircuitos, originado por disminución de las resistencias vasculares pulmonares y aumento de las sistémicas. El foramen oval se cierra en pocos minutos posterior al nacimiento, originado por la presión hidrostática en la aurícula izquierda. La inversión del cortocircuito derecha-izquierda y la elevación de la PaO<sub>2</sub> favorece el cierre progresivo del conducto arterioso, el cuál fisiológicamente debe iniciar entre las 4-12 horas de vida extrauterina y completarse entre 24 horas postnatales; mientras que el cierre anatómico se produce al 100% a los 90 días de vida.<sup>15</sup>

## **ETIOLOGÍA**

Las CC son consecuencia a variaciones del desarrollo embrionario a nivel cardíaco, sin embargo, su etiología suele ser multifactorial, identificando que aproximadamente el 30% de las CC se han asociado a anomalías cromosómicas y un 70-80% tiene un origen genético.<sup>17</sup>

Las CC son heterogéneas y pueden aparecer de diversas formas: aisladas, en asociación, secuencia o formando parte de un síndrome, la causa genética a la que se han asociado las CC principalmente es la delección del cromosoma 22q11.2, en el gen Tbx1. Se han establecido diversas asociaciones entre las CC y diferentes aneuploidías cromosómicas y algunas Variaciones del Número de Copias (CNV) (trisomía 21, monosomía X y el síndrome de delección de 22q11). Las CC no sindrómicas, se han relacionado con herencia mendeliana (autosómica dominante y autosómica recesiva).<sup>16</sup>

En menor proporción la aparición de las CC se atribuye a factores ambientales, como enfermedades maternas o teratógenos. La identificación de estos teratógenos dependerá del momento y dosis de la exposición durante el periodo periconcepcional (3 meses antes y 3 meses después de la concepción) y algunas enfermedades maternas con las que se ha visto asociación con patologías inmunológicas y endocrinas y por agentes infecciosos principalmente la rubeola.<sup>17</sup>

## **CLASIFICACIÓN DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS**

Las CC tienen una gran variedad de clasificaciones, algunas de éstas son: sindrómicas o no sindrómicas, de acuerdo con la presentación (leves, moderadas o graves) y otra clasificación más fisiología y la más usada es en cardiopatías cianógenas y acianógenas.<sup>18</sup>

Las cardiopatías congénitas cianógenas (CCC), son resultantes por la entrega de sangre desoxigenada o mixta a la circulación sistémica, originando valores de SatO<sub>2</sub> ≤85%, caracterizadas clínicamente por presentar una coloración azulada en la piel; este tipo de CC a su vez se pueden subdividir de acuerdo con su fisiología en aquellas con: **flujo sanguíneo pulmonar reducido** o con **flujo sanguíneo pulmonar aumentado**. Las cardiopatías congénitas acianógenas (CCA) resultan en el desvío de sangre oxigenada de izquierda a derecha en el corazón debido a un gradiente de presión; con estas lesiones, se evita la cianosis, pero prevalece la sobrecirculación pulmonar y la falta de perfusión sistémica, estas se pueden clasificar conforme a la sobrecarga fisiológica del corazón en: **sobrecarga de volumen y de presión**.<sup>19,49,50</sup>

A continuación, se puntualizan algunas características específicas de las cardiopatías congénitas más relevantes, por su incidencia y manifestaciones clínicas.

- **PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO (PCA):**

La PCA es la CC más frecuente en todos los recién nacidos (RN). El conducto arterioso (CA) permite la comunicación de la aorta con la arteria pulmonar, teniendo un papel fundamental durante la vida fetal, ya que origina disminución de la presión arterial pulmonar. Se considera persistencia del conducto arterioso cuando permanece abierto después de dos semanas de vida extrauterina, el tratamiento dependerá de acuerdo al cuadro clínico que se presente.<sup>20,21</sup>

- **COMUNICACIÓN INTERAURICULAR:**

La comunicación interauricular (CIA) representa un 10-15 % de las CC, con una incidencia de 5-6 casos por cada 10 000 nacidos vivos, presentándose en mayor proporción en el sexo femenino con una relación 2:1. De acuerdo con su clasificación existen cuatro tipos, los cuáles dependiente de la localización del defecto septal atrial, siendo el ostium secundum el que se presenta en mayor proporción hasta en un 70%.<sup>22</sup>

- **COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR:**

La comunicación intraventricular (CIV) es de las cardiopatías congénitas más comunes, presentándose entre el 50-60% de los recién nacidos con CC. Se originan a partir de la formación anormal del tabique interventricular y se clasifica de acuerdo con su ubicación en el tabique y respecto a la relación con las válvulas auriculoventriculares y los tractos

de salida de los ventrículos. La de tipo perimembranoso es el tipo más común y constituyen aproximadamente el 80% de todas las CIV.<sup>23</sup>

- **ESTENOSIS PULMONAR Y AORTICA:**

La estenosis aortica constituye del 5 al 8% de las CC y la estenosis pulmonar constituye del 8 al 10%. Esta se clasifica de acuerdo con el flujo sanguíneo que pasa a través de las válvulas pulmonar o aortica. Estas válvulas experimentan una reabsorción aberrante del tejido durante el desarrollo intrauterino, ocasionando válvulas displásicas engrosadas que no permiten su apertura y cierre normal, creando una obstrucción al flujo sanguíneo.<sup>23</sup>

- **TETRALOGÍA DE FALLOT:**

La tetralogía de Fallot (TOF) es la CCC más frecuente. La cual representa del 7 al 10% de todas las CC, caracterizándose por: defecto septal ventricular, cabalgamiento de la aorta, obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho e hipertrofia ventricular derecha. La presentación clínica, depende principalmente del grado de obstrucción pulmonar. La cianosis puede no ser tan marcada por persistencia del conducto arterioso; sin embargo, cuando la obstrucción es severa y se ha cerrado el conducto, las manifestaciones de hipoxia y acidosis se presentan desde las primeras horas o días de vida. El diagnóstico definitivo se realiza mediante el ecocardiograma transtorácico, el tratamiento ideal es la cirugía correctiva en los primeros meses o años de vida ya que esto permite aumentar la esperanza de vida de los pacientes.<sup>24,25</sup>

- **TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS:**

La transposición de grandes arterias (TGA) es una CCC compleja, caracterizada por la anomalía única de la discordancia ventriculoarterial de los grandes vasos. Existen diversos tipos siendo el más común en el que la aorta se origina de forma anómala del ventrículo derecho y la arteria pulmonar del ventrículo izquierdo, lo que origina un patrón hemodinámico letal de 2 circulaciones independientes, paralelas entre sí. Esta situación requiere un conducto que garantice la mezcla de sangre entre los dos circuitos vasculares para la supervivencia. La TGA puede provocar la muerte en las primeras 48 horas de vida si no se diagnostica y se le da el tratamiento quirúrgico oportuno.<sup>26</sup>

- **CONEXIÓN ANOMALA DE VENAS PULMONARES:**

Se caracteriza por la unión de una o más venas pulmonares a una vena sistémica, constituye de 1.5 a 5.0% de todas las CC, con una incidencia de 6.8/100,000 nacidos vivos, el 70% de los casos son diagnosticados en la etapa neonatal. Se debe de tomar en cuenta el sitio de conexión anómala de las venas pulmonares, la obstrucción del colector y las dimensiones de la comunicación interauricular. El sitio y tipo de conexión anómala será determinante para establecer las características del tratamiento.<sup>27</sup>

- **TRONCO ARTERIOSO:**

Tronco arterioso (TA) constituye del 1–4% de todas las CC. Consiste en una sola gran arteria que surge de los ventrículos cardíacos a través de una sola válvula arterial que se coloca con mayor frecuencia sobre una CIV grande. El TA da lugar a la circulación pulmonar, sistémica y coronaria. Esta CC es el resultado de una septación embriológica anormal de la gran arteria y se asocia con frecuencia con una gran variedad de otras CC, existen cuatro tipos que se clasifican por la relación de los orígenes con las arterias pulmonares. La presencia de TA es una indicación absoluta de cirugía, se recomienda realizar el procedimiento antes de los tres primeros meses de vida, en la actualidad la corrección se comienza a realizar durante el período neonatal, incluso en pacientes asintomáticos con mejores pronósticos.<sup>28</sup>

- **COARTACIÓN DE LA AORTA**

La coartación de la aorta (CoA), tiene una prevalencia aproximada de 3 a 4 por cada 10000 nacidos vivos, con una mayor presentación en varones, representando el 5-8% del total de las CC, es una disminución del lumen aórtico, que se puede presentar en diferentes niveles, origina una deficiencia en el flujo sanguíneo desde la aorta ascendente hasta la descendente, produciendo un aumento en la poscarga ventricular izquierda. Al no realizar una corrección inmediata de la patología, se desarrolla hipertrofia del ventrículo izquierdo.<sup>29</sup>

- **ATRESIA TRICÚSPIDEA:**

La atresia tricúspide (AT) es una CCC, con una prevalencia de 1-2 por cada 10,000 nacidos vivos, considerdad como la CCC más común, que se caracteriza por la agenesia completa de la válvula tricúspide (TV), por lo que no existe comunicación entre la aurícula derecha y el ventrículo, existen diversas presentaciones clínicas de esta entidad, dependientes del grado de flujo sanguíneo pulmonar. Requiere un tratamiento

quirúrgico en el primer año de vida, ya que de lo contrario su tasa de mortalidad es muy alta.<sup>30</sup>

- **CORAZÓN IZQUIERDO HIPOPLÁSICO**

El síndrome del corazón izquierdo hipoplásico (HLHS), representa entre el 1,4 % y el 4,1 % de todas las CC, con una prevalencia de 2 a 3 casos por cada 10 000 nacidos vivos en los Estados Unidos. Se caracteriza por el subdesarrollo del lado izquierdo del corazón, en el que el ventrículo derecho se encarga de las circulaciones sistémica y pulmonar, y la sangre oxigenada evita el lado izquierdo del corazón poco desarrollado a través de un defecto a nivel auricular y un conducto arterioso persistente. El manejo del HLHS consiste en una serie de cirugías cardíacas que culminan con el bombeo de sangre del VD a la circulación sistémica, mientras que el flujo sanguíneo pulmonar es proporcionado por el flujo pasivo de la vena cava superior y la vena cava inferior.<sup>31</sup>

- **CORAZÓN UNIVENTRICULAR**

El corazón univentricular, es una CCC compleja en la que se encuentra una única cavidad ventricular, dotada de seno de entrada y porción trabeculada bien desarrollada que recibe el flujo de ambas aurículas, que puede estar asociada mediante un foramen o bulbo ventricular de tamaño variable con una cámara accesoria infundibular (resto del otro ventrículo) que se caracteriza por no poseer seno de entrada o ser incompleto. Existen tres tipos: ventrículo único izquierdo, ventrículo único derecho o ventrículo único indeterminado. La clínica será variable y dependerá de las alteraciones intracardíacas asociadas y de la situación hemodinámica de cada paciente. El tratamiento dependerá del tipo de ventrículo único de que se trate y el cuadro cínico. La cirugía para corregir esta anomalía debe llevarse a cabo en las primeras semanas de vida, con el objetivo de conectar el ventrículo existente a la aorta, para que se encargue de administrar la sangre al organismo, exceptuando a los pulmones, ya que éstos recibirán la sangre baja de oxígeno directamente.<sup>32</sup>

## DIAGNÓSTICO

En la actualidad se busca tener un enfoque en el que se debe de abordar como paciente al feto, por lo que la ecografía fetal ha tomado gran relevancia, no sólo para vigilar el crecimiento y desarrollo adecuado del mismo, de igual modo permite obtener un diagnóstico certero, lo que ocasiona realizar un abordaje integral e individualizado, dependiendo de las características clínicas y anatómicas del paciente. El diagnóstico prenatal de las CC proporciona una gran cantidad de ventajas, siendo las principales la reducción de la mortalidad, establecer el tratamiento más apropiado para el paciente, el asesoramiento a la familia en función del pronóstico, la planificación obstétrica adecuada y la derivación prenatal a un centro de alta especialidad.<sup>33,34</sup>

La historia clínica y la exploración física son un pilar fundamental para obtener un diagnóstico oportuno, así como la elaboración de pruebas de tamizaje cardíaco; los dos métodos más utilizados son la oximetría de pulso y la prueba de hiperoxia, y de los estudios de gabinete el ecocardiograma, es considerado como el Gold estándar de diagnóstico, empleado para determinar el plan de tratamiento ya sea médico o quirúrgico.<sup>35,36</sup>

El tamiz neonatal cardíaco (TNC) es una herramienta diagnóstica que desde hace más de 1 década se utiliza en la Unión Europea y los Estados Unidos, demostrando una eficacia y utilidad elevada. En México a partir del 2021, en el Diario Oficial de la Federación se publicó la reforma al artículo 61 de la Ley General de Salud, en la cual se establece la obligatoriedad de la realización del TNC a todos los recién nacidos, a fin de diagnosticar en forma oportuna cardiopatías congénitas críticas en las primeras horas del nacimiento.<sup>51</sup>

El TNC es una herramienta que permite la detección oportuna de cardiopatías congénitas críticas (CCC), las cuáles requerirán tratamiento quirúrgico durante el primer mes de vida, que al no ser identificadas pueden causar secuelas graves o la muerte a los recién nacidos.<sup>52</sup>

El TNC consiste en medir la saturación en la mano derecha y cualquiera de los pies de los recién nacidos, empleando oxímetros de nueva generación, tolerantes de movimiento, con capacidad de medir la saturación en condiciones de baja perfusión e idealmente con tecnología de extracción de señal.<sup>53</sup>

La realización del TNC está indicado a dos grupos: recién nacidos sanos, mayores de 36 SDG, que se encuentre en alojamiento conjunto o en cunero fisiológico y para los recién nacidos que hayan estado en cuneros patológicos, Unidad de Cuidados Intermedios o Intensivos Neonatales, a los cuáles no se les haya realizado un ecocardiograma durante su estancia y sin administración de oxígeno suplementario al menos 24 horas antes de su egreso. Para el primer grupo, la realización del TNC se realizará a las 24 horas de vida extrauterina o lo más cercano al momento del egreso hospitalario (cuando el paciente tenga que darse de alta antes de las 24 horas de vida) y para el segundo grupo se debe de realizar un día antes del egreso, independientemente de la edad del paciente, con las indicaciones previamente establecidas.<sup>52,53</sup>

La Academia Americana de Pediatría y la Academia Americana del Corazón, tomaron en cuenta trece defectos cardiacos, considerando únicamente las condiciones cardiacas más frecuentes, posteriormente el Comité Asesor sobre Trastornos Hereditarios en Recién Nacidos únicamente considero siete afecciones (síndrome del corazón izquierdo hipoplásico, atresia pulmonar, tetralogía de Fallot, conexión anómala total de venas pulmonares, transposición de grandes arterias, atresia tricúspidea y tronco arterioso) y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) agregaron cinco defectos (coartación aórtica, doble vía de salida de ventrículo derecho, anomalía de Ebstein, interrupción del arco aórtico y ventrículo único), siendo estas últimas doce patologías las que hoy en día se toman en cuenta.<sup>52</sup>

Para la detección de las CC se creó un algoritmo, aprobado por la Academia Americana de Pediatría, sin embargo, en México se conformó un comité científico para analizar la información publicada con el fin de adecuar el algoritmo para la población mexicana, en la cual tomaron en cuenta dos aspectos de suma importancia la altitud y el índice de perfusión (Figura 1 y 2).<sup>52</sup>

El resultado del TNC es positivo cuando la SaO<sub>2</sub> en la mano derecha o cualquiera de los pies (al menos una extremidad) mayor o igual a 95%, además de una diferencia de saturación entre la mano derecha y cualquiera de los pies menor o igual a 3% y que el índice de perfusión en la mano derecha o en cualquiera de los pies sea mayor o igual a 0.7 y negativo cuando se presenta una SaO<sub>2</sub> en la mano derecha o cualquiera de los pies (al menos una extremidad) menor a 90% o que presente una SaO<sub>2</sub> persistente en la mano derecha y cualquiera de los pies entre 90 y 94.9%, posterior a tres determinaciones y un índice de perfusión en la mano derecha o cualquiera de los pies persistentemente menor a 0.7, posterior a tres determinaciones.<sup>53</sup>

Es por ello, que la implementación del TNC en primer y segundo nivel, es de gran importancia por el aumento en la frecuencia de las malformaciones cardiacas congénitas, tomando un rol imprescindible para la detección oportuna de dichas anomalías, permitiendo un mejor pronóstico al paciente. En el Hospital para el Niño Poblano al ser un centro hospitalario de tercer nivel y de referencia no se realiza el TNC de forma inicial, siendo el ecocardiograma el estudio de imagen de elección para las CC.

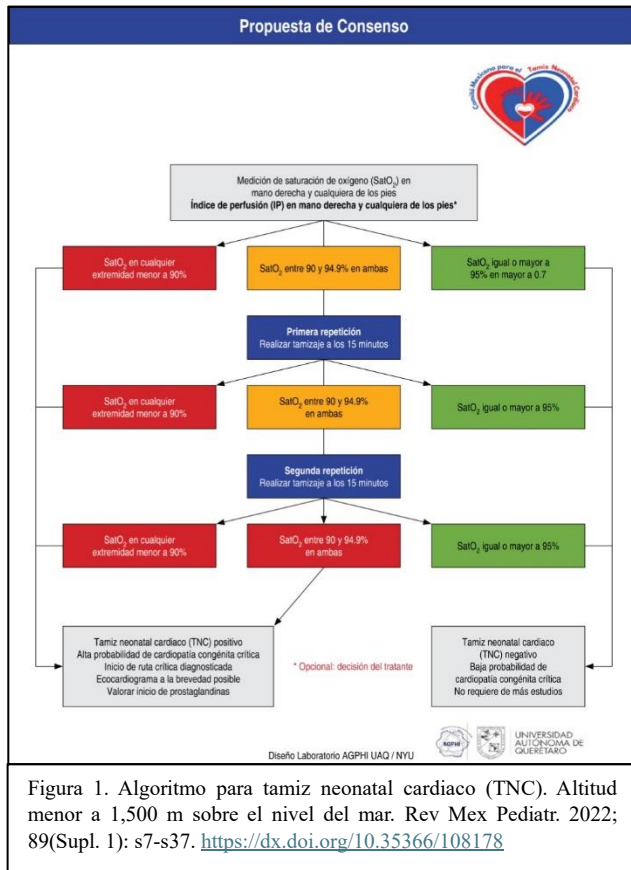


Figura 1. Algoritmo para tamiz neonatal cardiaco (TNC). Altitud menor a 1,500 m sobre el nivel del mar. Rev Mex Pediatr. 2022; 89(Supl. 1): s7-s37. <https://dx.doi.org/10.35366/108178>

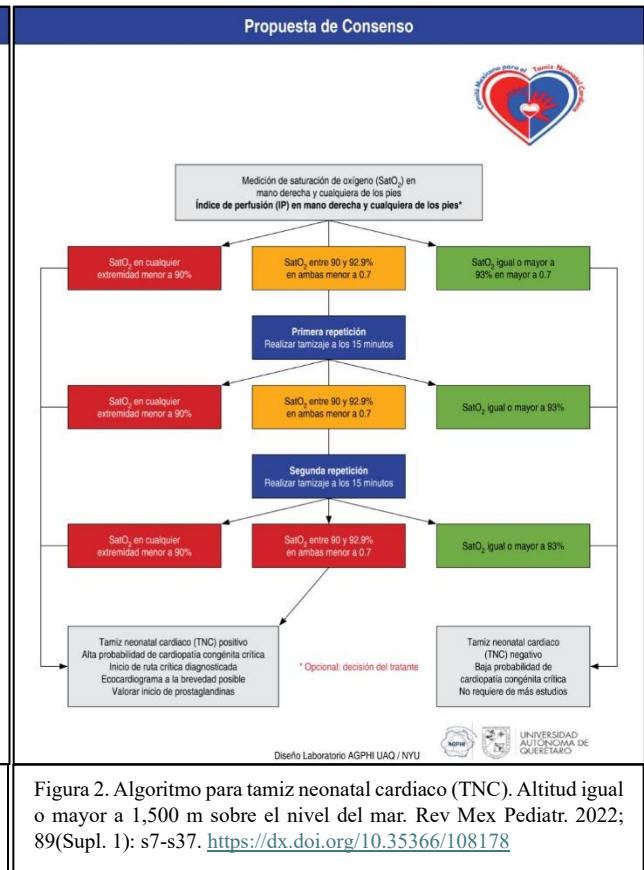


Figura 2. Algoritmo para tamiz neonatal cardiaco (TNC). Altitud igual o mayor a 1,500 m sobre el nivel del mar. Rev Mex Pediatr. 2022; 89(Supl. 1): s7-s37. <https://dx.doi.org/10.35366/108178>

## TRATAMIENTO

El tratamiento de las CC está en continua evolución, siendo un manejo multidisciplinario, donde se ven inmersas diferentes especialidades como obstetras, pediatras, cardiólogos pediátricos, entre otros.<sup>37</sup>

El tratamiento inicial y oportuno de las CC ya sea farmacológico, quirúrgico o combinado se debe de seleccionar de acuerdo con las características clínicas y del tipo de CC que presenten. Se ha demostrado que muchas de las intervenciones farmacológicas reducen la mortalidad en

pacientes con CC, lo que enfatiza su importancia, como en la PCA, en el cual se puede emplear indometacina o el ibuprofeno lo que origina una constricción del conducto arterioso persistente, lo que da lugar al cierre del conducto permeable o el uso de acetaminofén.<sup>38</sup>

El tratamiento mediante cateterismo de las CC ha experimentado un gran desarrollo en las últimas décadas. En la actualidad es considerada como la primera opción terapéutica para cardiopatías simples y aisladas.<sup>37</sup>

La cirugía correctora con circulación extracorpórea se realizaba anteriormente algunos meses después del nacimiento o incluso años, por la alta mortalidad de estos procedimientos, anteriormente a los pacientes con alguna CCC únicamente se les realizaba procedimientos paliativos, que se completaban con técnicas correctoras años más tarde. En la actualidad se realizan cirugías correctoras con circulación extracorpórea en las primeras horas o meses de vida, con muy baja mortalidad y excelentes resultados, la innovación en las técnicas de cirugía cardiovascular, así como las medidas de protección miocárdicas empleadas y el manejo anestésico han permitido mejores resultados.<sup>39</sup>

El intervencionismo cardíaco fetal aún se encuentra en evaluación para su estandarización; ya que de acuerdo con el Registro Internacional de Intervenciones Cardíacas Fetales posee una mortalidad fetal del 11%, los procedimientos que se han realizado bajo esta técnica son valvuloplastias, colocación de stent y pericardiocentesis.<sup>2</sup>

Es de gran importancia mencionar, que los diversos avances en el manejo de las cardiopatías congénitas, está estrechamente relacionada con el diagnóstico prenatal y la medicina fetal, ya que esto ha permitido una referencia oportuna de los pacientes con alguna de estas afecciones a centros de tercer nivel, como lo es el Hospital para el Niño Poblano, lo que permite un manejo planeado y la disminución de la morbimortalidad.

### **3.2. Antecedentes específicos**

El diagnóstico y tratamiento de las CC en los últimos años ha tenido un avance impresionante; sin embargo, a pesar de estos progresos tanto diagnósticos y terapéuticos (cirugía correctiva y cateterismo intervencionistas), sigue existiendo un importante número de pacientes con

detección postnatal tardía, y por ende una referencia tardía a centros especializados originando una alta mortalidad y morbilidad.<sup>40</sup>

En el año 2007 fundó la World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery (WSPCHS), con el objetivo de crear un registro mundial que reflejará la situación de las cardiopatías congénitas, con la intención de mejorar la atención a nivel global y reducir la morbimortalidad.<sup>41</sup>

En el estudio realizado por Calderón et al., refiere que dependiendo de la región o país la prevalencia de las CC es diferente, en Italia se estima una prevalencia de 12.1 en Japón de 10.6 y en Canadá de 2.6 por 1,000 recién nacidos vivos.<sup>41</sup>

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el 2020 cada año, alrededor de 8 millones de recién nacidos en el mundo nacen con un defecto congénito grave, y cerca de 3 millones morirán antes de cumplir 5 años. En América Latina, los defectos congénitos causan hasta el 21% de los fallecimientos de los menores de 5 años y uno de cada cinco bebés mueren por defectos congénitos durante los primeros 28 días de vida.<sup>42</sup>

De acuerdo con Peña Juárez et al. en el 2020 en México se desconocía la prevalencia real de las CC. De acuerdo con la literatura las CC son la segunda causa de mortalidad en menores de 1 año y entre 1-14 años pasaron de la tercera a la segunda causa de mortalidad, desplazando el cáncer infantil.<sup>43,44</sup>

En el 2008 se creó en México la Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas (AMECC, AC), como una filial de la WSPCHS, además de la conformación del Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Cardíaca Pediátrica dependiente de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad (CCINSAHE), su objetivo era realizar una regionalización de hospitales de cardiología pediátrica, para establecer una base de datos fidedigna.<sup>44</sup>

De acuerdo con el estudio de Márquez, et al. elaborado en el 2018, se estima que a nivel nacional las cardiopatías congénitas tienen una prevalencia estimada de 8-10 por cada 1000 recién nacidos, y con una natalidad anual aproximada entre 18,000 - 20,000 de casos nuevos.<sup>45</sup>

En relación con los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en el 2020, se observa que, en los dos últimos trimestres de 2020, las malformaciones congénitas representaron aproximadamente el 12.5% de las causas de morbilidad y razones de

hospitalización. Estas malformaciones ocuparon el segundo lugar en frecuencia, después de las enfermedades isquémicas del corazón y en cuanto a las estadísticas de mortalidad, las mismas malformaciones congénitas fueron alrededor del 10%, ubicándose en el tercer lugar entre las 10 principales causas de muerte.<sup>46</sup>

En el 2006 en el país únicamente se contaban con 9 centro hospitalarios para el tratamiento de las CC, distribuidos principalmente en la Ciudad de México, en la actualidad se esperaba que existieran 21 hospitales nivel nacional, sin embargo, sólo existen 10 centros médico-quirúrgicos especializados en la atención de los pacientes con alguna CC.<sup>41</sup>

Es importante destacar que para el año 2024 en el Estado de Puebla se creará la Unidad de Cardiología pediátrica anexa al Hospital del niño Poblano, la cual permitirá atender dos mil 550 consultas anuales, 340 cirugías cardiovasculares, 360 procedimientos de hemodinamia y 90 procesos de hemodinamia no invasiva.<sup>47</sup>

De manera similar a la situación a nivel nacional, en el estado de Puebla, no se poseen datos estadísticos precisos sobre la prevalencia de cardiopatías congénitas hasta la fecha actual, el cual es un problema ya que no sé sabe con exactitud cuales son las cardiopatías más frecuentes, la tasa de morbimortalidad, entre otros aspectos de importancia.

#### **4. Planteamiento del problema**

Las CC representan un desafío de salud pública de gran magnitud, afectando a recién nacidos y niños en todo el mundo, incluyendo México y Puebla, donde se han convertido en la principal afección congénita registrada. A nivel global, se estima que uno de cada 33 lactantes nace con algún tipo de cardiopatía congénita, subrayando así la urgente necesidad de abordarlo como un problema de salud.<sup>48</sup>

En el contexto mexicano, la incidencia de cardiopatías congénitas ha ido en aumento, entre 12 mil y 16 mil neonatos nacen anualmente con alguna malformación cardíaca. Este incremento se atribuye, en parte, a los avances en el diagnóstico, especialmente la ecocardiografía fetal, que permite la identificación temprana de estas patologías. Esta detección precoz no solo ha contribuido a la disminución de la tasa de mortalidad, sino que también ha mejorado el pronóstico de los pacientes, garantizando una atención efectiva. Sin embargo, a pesar de estos avances, persisten desafíos significativos en la atención integral de los pacientes con esta afección.<sup>41</sup>

La complejidad de estas anomalías morfológicas demanda un enfoque multidisciplinario para su manejo. En este contexto, el Hospital para el Niño Poblano (HNP) se destaca como uno de los principales centros de atención pediátrica en la región, atendiendo no solo a pacientes locales, sino también a aquellos provenientes de estados colindantes.

A pesar de la relevancia del HNP como centro de atención pediátrica, se enfrenta a una carencia crítica de información detallada sobre la población afectada por CC. La falta de datos precisos acerca de la frecuencia de los diferentes tipos, la edad en que se realiza el diagnóstico, localización geográfica y las características socioeconómicas de los pacientes, obstaculiza la planificación y mejora de los servicios médicos destinados a esta población vulnerable.

Ante esta situación, se plantea de forma imperativa la necesidad de llevar a cabo un estudio integral y exhaustivo que se enfoque en analizar la incidencia de las cardiopatías congénitas en el Hospital para el Niño Poblano. Este estudio debe abordar las características demográficas y clínicas de los pacientes, incluyendo la frecuencia de los distintos tipos de cardiopatías congénitas, la edad en que se realiza el diagnóstico, así como aspectos socioeconómicos y geográficos relevantes. El fin último de esta investigación sería mejorar la atención y la calidad

de vida de los pacientes afectados por esta patología, optimizando los servicios médicos en el HNP y proporcionando una base sólida para la toma de decisiones en la atención de las cardiopatías congénitas.

Este estudio no solo permitirá llenar vacíos cruciales en el conocimiento sobre las cardiopatías congénitas, sino que también servirá como piedra angular para el desarrollo de estrategias efectivas de prevención, diagnóstico y tratamiento en el HNP y otros centros de atención pediátrica en México. La información obtenida contribuirá significativamente al avance en la calidad de la atención médica brindada a los pacientes con cardiopatías congénitas, impactando positivamente en sus vidas y en la sociedad en su conjunto.

Por tal motivo nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de las cardiopatías congénitas en el Hospital para el Niño Poblano?

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

Describir la prevalencia de las cardiopatías congénitas en el Hospital para el Niño Poblano.

### **5.2. Objetivos Particulares**

- Identificar la cardiopatía congénita que se presenta con mayor frecuencia en el Hospital para el Niño Poblano.
- Clasificar a los pacientes diagnosticados con cardiopatías congénitas en cianógenas y acianógenas.
- Establecer si los pacientes presentan cardiopatías congénitas asiladas o presentan más de una.
- Determinar el porcentaje de pacientes masculinos y femeninos con cardiopatías congénitas.
- Distinguir el lugar de origen de los pacientes diagnosticados con alguna cardiopatía congénita.
- Indicar el nivel socioeconómico de los pacientes diagnosticados con alguna cardiopatía congénita.

## **6. Material y Métodos**

### **6.1. Diseño del estudio**

- Tipo de estudio: observacional, descriptivo, transversal, unicéntrico, homodémico y retrospectivo.
- Diseño de estudio: descriptivo, exploratorio.

### **6.2. Ubicación espacio-temporal**

Hospital para el Niño Poblano durante el período comprendido de enero 2018 a diciembre 2023.

### **6.3. Estrategia de trabajo**

Se registró en una base de datos a los pacientes diagnosticados con alguna cardiopatía congénita durante el tiempo de estudio, donde se identificaron diferentes variables determinantes para el estudio.

### **6.4. Muestreo**

#### **6.4.1. Definición de la unidad de población**

La población elegible fueron los pacientes con el diagnóstico de cardiopatía congénita; la unidad de análisis fue cada uno de los expedientes de estos pacientes, el objeto de investigación fue describir la prevalencia de las cardiopatías congénitas en el Hospital para el Niño Poblano durante el período comprendido de enero 2018 a diciembre 2023.

#### **6.4.2. Selección de la muestra**

El Hospital para el Niño Poblano atiende a población abierta no derechohabiente de otras instituciones de salud (IMSS, ISSSTE, ISSSTEP, HU), así como pacientes de estados adyacentes a Puebla, por lo que se estudiarán pacientes desde 0 días hasta 17 años 11 meses 29 días con el diagnóstico de cardiopatía congénita.

### 6.4.3. Criterios de selección de las unidades de muestreo

#### 6.4.3.1. Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de alguna cardiopatía congénita.
- Pacientes de cualquier sexo.
- Pacientes con edad entre los 0 días y los 17 años, 11 meses y 29 días.
- Pacientes atendidos en el Hospital para el Niño Poblano.

#### 6.4.3.2. Criterios de exclusión

- Expedientes que no cuenten con el diagnóstico de cardiopatías congénitas.

#### 6.4.3.3. Criterios de eliminación

- Expedientes que cuenten con menos del 80% de la información requerida.

### 6.4.4. Diseño y tipo de muestreo

Debido a las características de la población del Hospital para el Niño Poblano se realizará un muestreo de tipo no probabilístico, discrecional.

### 6.4.5. Tamaño de la muestra

No se requirió tamaño de muestra al ser un estudio conveniente, no probabilístico

## 6.5. Definición de las variables y escalas de medición

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de medición
Sexo	Nominal cualitativa dicotómica	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Distribuir pacientes por sexo.	1. Masculino 2. Femenino
Edad	Cuantitativa de razón	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	Se medirá en números ordinales progresivos contando desde la fecha de nacimiento del paciente, hasta la fecha en que es	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recién Nacido: 0-28 días</li><li>• Lactante: 29 días-1 año 11 meses</li><li>• Preescolar: 2 años-5 años 11 meses</li></ul>

			capturado para el estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolar: 6 años-9 años 11 meses</li> <li>• Adolescente: 10-17 años con 11 meses</li> </ul>
Fecha de Diagnóstico	Nominal cualitativa politómica	Fecha en la que se confirma o se establece un diagnóstico de una enfermedad o condición médica en un paciente.	Se agruparán a los pacientes de acuerdo con el año en el que se les realizó el diagnóstico de cardiopatía congénita.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2018</li> <li>2. 2019</li> <li>3. 2020</li> <li>4. 2021</li> <li>5. 2022</li> <li>6. 2023</li> </ol>
Lugar de origen	Nominal cualitativa policotómica	Sitio o región donde reside actualmente	Se determinará y agruparán a los pacientes de acuerdo con el lugar de origen de estos.	Estados de la República Mexicana
Nivel socioeconómico	Nominal cualitativa politómica	Medida total económica y sociológica que combina la preparación laboral de una persona, de la posición económica y social individual o familiar en relación con otras personas, basada en sus ingresos, educación y empleo.	Se clasificarán a los pacientes de acuerdo con el nivel socioeconómico al que pertenecen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 = Muy Bajo</li> <li>2-3 = Bajo</li> <li>4 = Medio</li> <li>5 = Alto</li> <li>6 = Sin Estudio Socioeconómico</li> </ol>
Tipo de cardiopatía congénita	Nominal cualitativa dicotómica	Malformaciones estructurales del corazón o los grandes vasos que existen desde el nacimiento	Agrupar en una categoría según el tipo de cardiopatía congénita que presenta el paciente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cianógena</li> <li>2. Acianógena</li> </ol>

## 6.6. Método de recolección de datos

Para la recopilación de los datos se utilizaron los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con criterios de inclusión ingresados con diagnóstico de cardiopatías congénitas desde enero 2018 hasta diciembre 2023.

## 6.7. Técnicas y procedimientos

El protocolo de investigación se realizó con los expedientes del período comprendido del 01 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2023, en el cual se incluyeron aquellos expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se realizó una base de datos de la población a estudiar, la cual contó con los siguientes aspectos: número de expediente del paciente,

cardiopatía congénita diagnosticada, fecha de diagnóstico, sexo, edad, lugar de origen y nivel socioeconómico.

## **6.8. Análisis de datos**

La información obtenida se ingresó en un matriz de datos en el programa Microsoft Excel, posteriormente se analizaron en el programa paquete estadístico IBM SPSS, en donde se realizó el estudio de la base de datos.

## **6.9. Diseño estadístico**

Estadística Descriptiva

Medidas de tendencia central: media, mediana y moda.

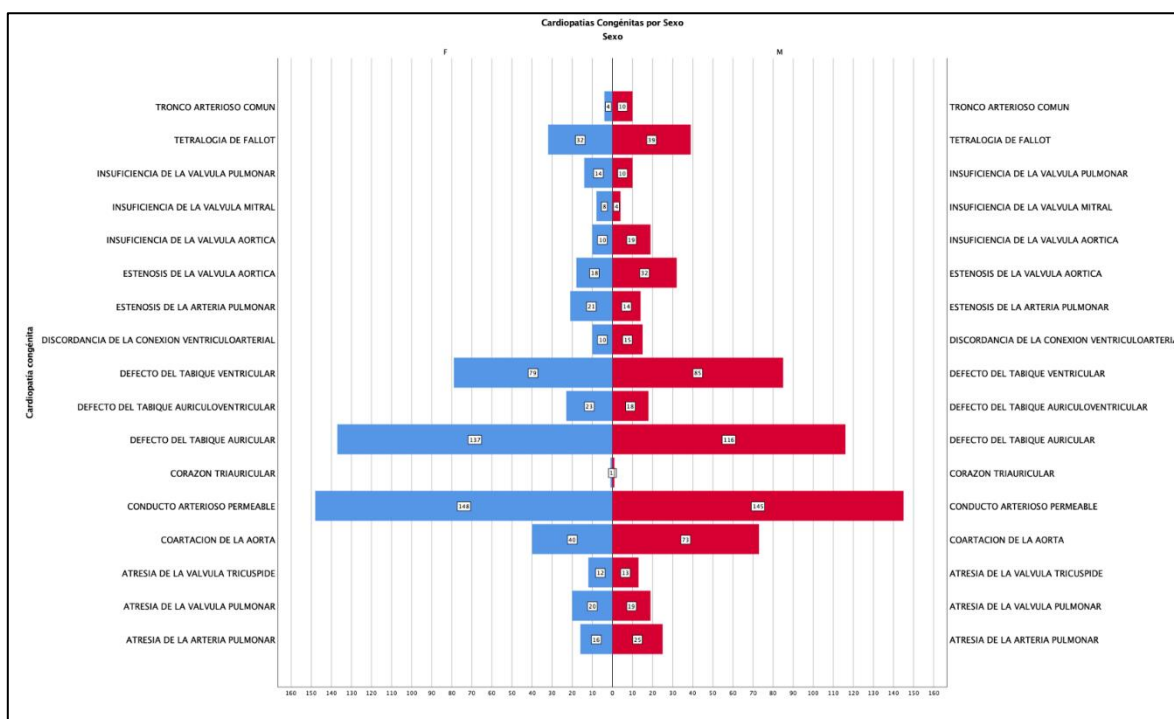
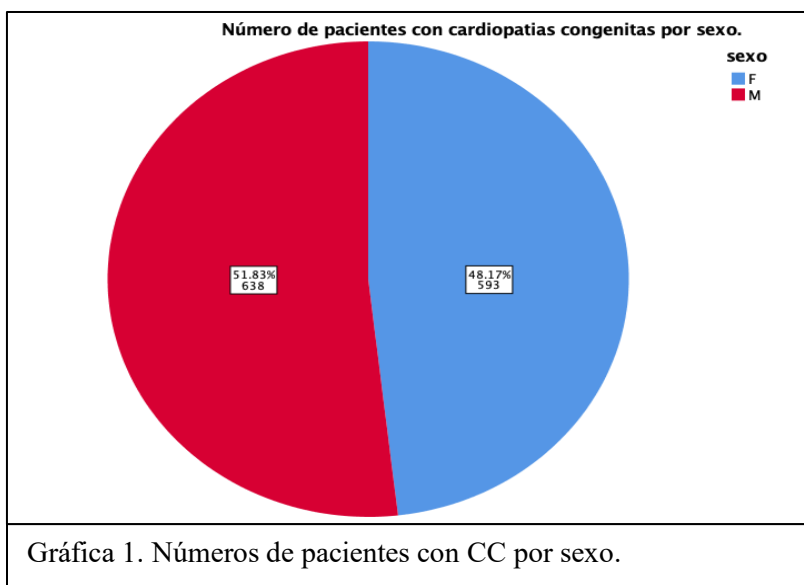
Medidas de dispersión de datos: desviación estándar.

### **6.9.1. Hipótesis estadística**

Por ser un estudio descriptivo, no se realizará hipótesis estadística.

## 7. Resultados

El tiempo del estudio en el cual se recabaron y analizaron los datos de los expedientes con el diagnóstico de cardiopatía congénita en el Hospital para el Niño Poblano fue el período que abarco de enero 2018 a diciembre 2023, recabando un total de 1231 expedientes. De los cuales 638 fueron masculinos y 593 femeninos (Gráfica 1), a su vez se realizó una división por sexo de las diferentes CC encontradas en los expedientes, observando en los hombres un mayor número casos de la mayoría de las CC (Gráfica 2).

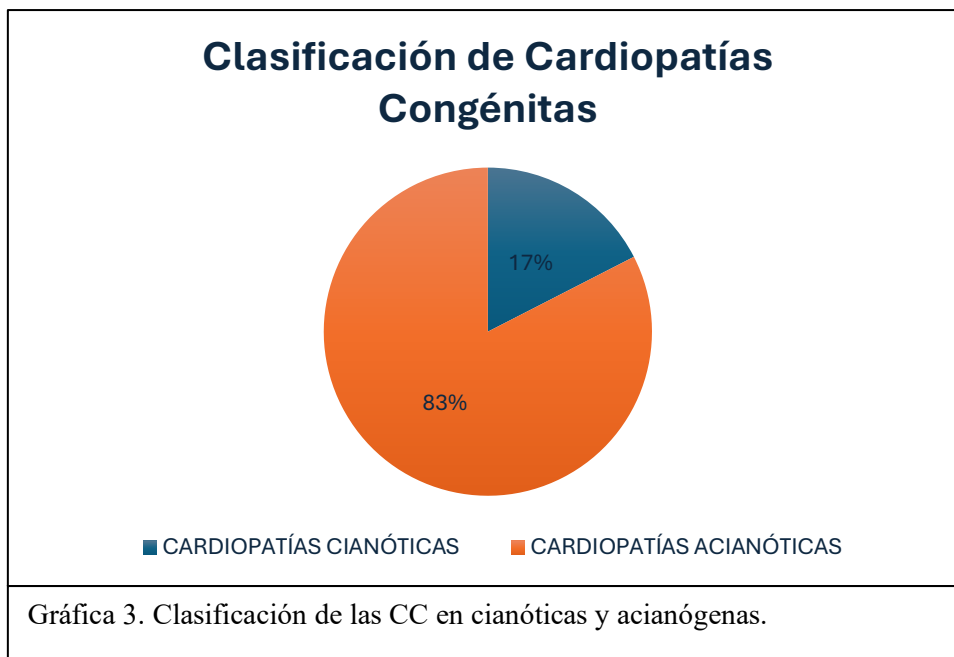


Gráfica 2. Cardiopatías congénitas por sexo.

Se identificaron un total de 17 cardiopatías congénitas, de las cuáles se presentaron con mayor frecuencia: la persistencia del conducto arterioso en primer lugar con 293 expedientes, los defectos del tabique auricular y ventricular 253 y 164 expedientes respectivamente, coartación de la aorta 113, tetralogía de Fallot 71, seguida en menor número por estenosis aortica, atresia de la arteria pulmonar, defecto del tabique auriculoventricular, atresia de la válvula pulmonar, estenosis pulmonar, insuficiencia de la válvula aortica, atresia de la válvula tricúspide, discordancia de la conexión ventriculoarterial, insuficiencia de la válvula pulmonar, tronco arterioso común, insuficiencia de la válvula mitral y corazón triauricular. (Tabla 1).

Tabla 1. Incidencia de cardiopatías congénitas diagnosticadas en el Hospital para el Niño Poblano.		
Cardiopatía Congénita	Número	Porcentaje
Persistencia del Conducto Arterioso	293	23.80%
Defecto del Tabique Auricular	253	20.55%
Defecto del Tabique Ventricular	164	13.32%
Coartación de la Aorta	113	9.18%
Tetralogía de Fallot	71	5.77%
Estenosis Aortica	50	4.06%
Atresia de la Arteria Pulmonar	41	3.33%
Defecto del Tabique Auriculoventricular	41	3.33%
Atresia de la Válvula Pulmonar	39	3.17%
Estenosis Pulmonar	35	2.84%
Insuficiencia de la Válvula Aortica	29	2.36%
Atresia de la Válvula Tricúspide	25	2.03%
Discordancia de la Conexión Ventriculoarterial	25	2.03%
Insuficiencia de la Válvula Pulmonar	24	1.95%
Tronco Arterioso Común	14	1.14%
Insuficiencia de la Válvula Mitral	12	0.97%
Corazón Triauricular	2	0.16%
<b>Total</b>	<b>1231</b>	<b>100%</b>

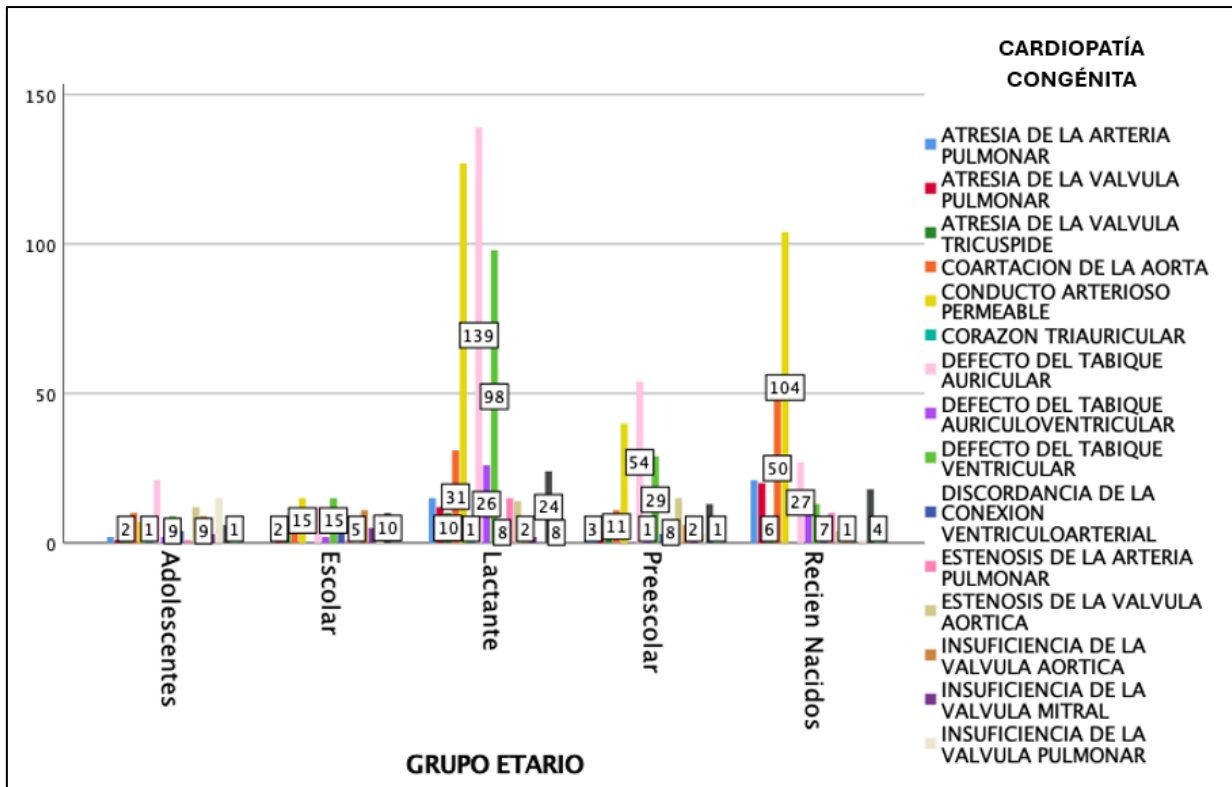
Las cardiopatías congénitas encontradas en el nosocomio se clasificaron a su vez en cianógenas y acianógenas, de lo cual se obtuvieron únicamente 215 expedientes (17%) con cardiopatías cianógenas y 1016 (83%) con cardiopatías acianógenas (Gráfica 3).



De los 1231 expedientes analizados se encontraron 160 expedientes que presentaron más de una cardiopatía congénita, de las cuáles se encontró el 87.5% (140 expedientes) con 2 cardiopatías y únicamente el 12.5% (20 expedientes) con 3 cardiopatías, siendo la persistencia de conducto arterioso la que se presentó en más expedientes en número de 100, posteriormente el defecto del tabique auricular y ventricular 65 y 60 respectivamente.

Los expedientes se clasificaron por grupo etario, se identificó que el principal grupo fue el de lactantes con 532 pacientes y recién nacidos con 296 pacientes, obteniendo un total de 67% entre ambos grupos de los expedientes analizados, seguidos de preescolar, adolescentes y escolares (Tabla 2), a su vez se realizó un análisis de la frecuencia de cardiopatías congénitas por grupo etario, en la cual en los recién nacidos las principales fueron persistencia del conducto arterioso, coartación de la aorta y defecto del tabique auricular, en los lactantes fueron defecto del tabique auricular, persistencia del conducto arterioso y defecto del tabique ventricular, en el grupo de los preescolares defecto del tabique auricular, persistencia del conducto arterioso y defecto del tabique ventricular, del grupo de los escolares las principales CC fueron persistencia del conducto arterioso y los defectos del tabique auricular y ventricular, finalmente el grupo de adolescentes la principal CC presentada fue el defecto del tabique auricular, insuficiencia de la válvula auricular y estenosis de la válvula aortica (Gráfica 4).

Grupo Etario	Número	Porcentaje
Lactante	532	43.21 %
Recién Nacidos	296	24.04 %
Preescolar	197	16.02 %
Adolescentes	106	8.61 %
Escolar	100	8.12 %
<b>Total</b>	<b>1231</b>	<b>100 %</b>

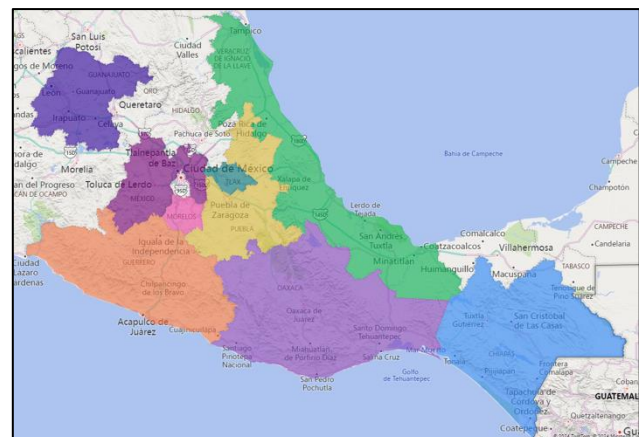


Gráfica 4. Frecuencia de las diferentes cardiopatías congénitas diagnósticas en el HNP por grupo Etario.

De igual forma se identificó en los expedientes estudiados el lugar de origen, se logró clasificar de acuerdo con el estado de la República Mexicana del que provenían, identificando 9 estados, siendo el estado de Puebla el que mayor número de expedientes se encontraron con 1171, el resto de los expedientes se distribuyeron en los estados de Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, México, Chiapas, Guanajuato y Morelos (Tabla 3 y Gráfica 4).

Tabla 3. Distribución geográfica por estado de los expedientes con cardiopatía congénita.

Estado	Número	Porcentaje
Puebla	1171	95.12%
Tlaxcala	21	1.7%
Veracruz	11	0.89 %
Oaxaca	10	0.80 %
Guerrero	9	0.73 %
México	5	0.40 %
Chiapas	2	0.16 %
Guanajuato	1	0.08 %
Morelos	1	0.08 %
TOTAL	1231	100%

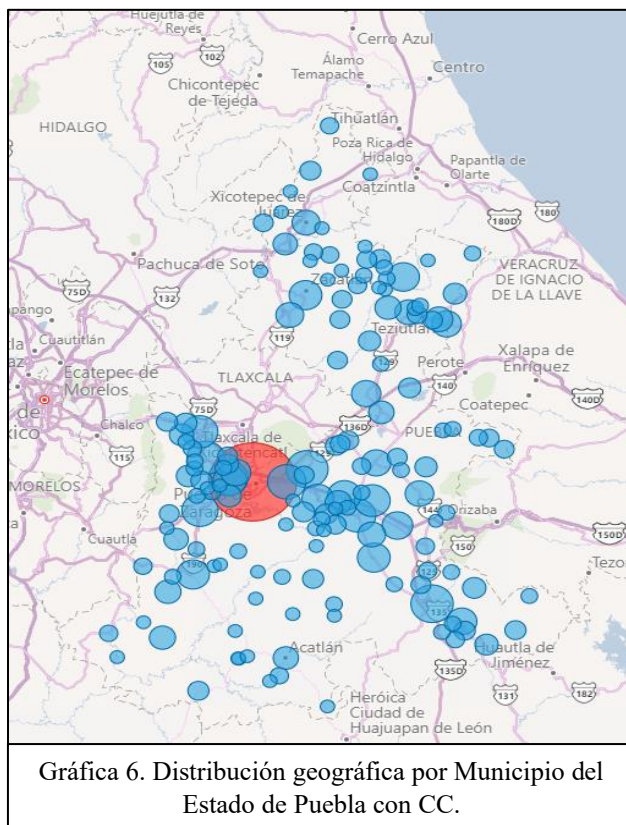


Gráfica 5. Distribución geográfica por estados de los expedientes atendidos en el HNP con CC.

A su vez, los expedientes del estado de Puebla se identificaron los municipios en los que se presentaban las diversas CC (Tabla 4 y Gráfica 5), siendo el municipio de Puebla con el mayor número de casos (206), precedido de Tehuacán (37), Acajete (36), San Pedro Cholula (31), Amozoc (29), Huejotzingo (27), Tecamachalco (27), Atlixco (25), San Martín Texmelucan (25), Quecholac (24), entre otros.

Tabla 4. Municipios de Puebla con el mayor número de cardiopatías congénitas.

Municipio del Estado de Puebla	Número	Porcentaje
Puebla	206	17.6 %
Tehuacán	37	3.15 %
Acajete	36	3.07 %
San Pedro Cholula	31	2.64 %
Amozoc	29	2.47 %
Huejotzingo	27	2.30 %
Tecamachalco	27	2.30 %
Atlixco	25	2.13 %
San Martín Texmelucan	25	2.13 %
Quecholac	24	2.04 %
Acatzingo	20	1.70 %
San Andrés Cholula	20	1.70 %
Izúcar de Matamoros	19	1.62 %
Tlacotepec de Benito Juárez	19	1.62 %
Zacatlán	19	1.62 %
Cuetzalán del Progreso	18	1.53 %
Tepeaca	17	1.45 %
Palmar de Bravo	16	1.36 %
Ajalpan	15	1.28 %
Cuautlancingo	15	1.28 %



Finalmente se analizó el nivel socioeconómico el cual en el HNP se clasifica por números, siendo 1 el nivel más bajo, el 2 y 3 bajo, 4 medio, 5 alto y el 6 se ocupa para los pacientes que no se les realizó el estudio socioeconómico. De los pacientes diagnosticados con alguna CC, identificando que le mayor número de los pacientes presentaban un nivel bajo (967), seguidos de medio (54), muy bajo (26) y alto con sólo 4 pacientes, cabe destacar que 180 de los expedientes no contaban con estudio socioeconómico (Tabla 5).

Tabla 5. Nivel socioeconómico de los pacientes con CC del HNP.			
Nivel	Número	Porcentaje	Clasificación
2	538	43.8%	Bajo
3	429	34.8%	Bajo
6	180	14.6%	Sin estudio socioeconómico
4	54	4.4	Medio
1	26	2.1	Muy bajo
5	4	0.3	Alto
TOTAL	1231	100%	

## 8. Discusión

En este estudio se realizó el análisis de 1231 expedientes con el diagnóstico de alguna cardiopatía congénita en un lapso de 6 años, sin excluir ninguno ya que todos contaban con los criterios de inclusión, siendo una muestra de gran tamaño comparada con otras como la de Gómez-Monroy et al. en la que únicamente analizaron 208 casos en 6 años y 3 meses, el estudio elaborado por Mendieta-Alcántara et al. contaba con 177 casos con el diagnóstico de alguna CC en 5 años, el estudio elaborado por Peña-Juárez et al. 468 casos fueron diagnosticados con alguna CC, sin embargo el estudio elaborado por Márquez-González et al. analizó a 3483 casos con alguna CC, pero cabe resaltar, que se incluyeron pacientes adultos.

En lo encontrado en el HNP predominó un mayor número de casos del sexo masculino, sin embargo, en lo publicado por Márquez-González et al. hubo un mayor número de mujeres con 1,926 (55%) fueron mujeres lo cual no concuerda con nuestro estudio, Herrera-Morban et al. encontró el mismo número de casos del sexo masculino y femenino (284), en lo descrito por Peña-Juárez et al. el género masculino tuvo el 55.7% (261), Gómez-Monroy et al. de igual modo demostró un mayor número de casos del sexo masculino con el 51.9%, es importante destacar que la diferencia es mínima en cuento a nuestro estudio, sin tener una preferencia por algún sexo de acuerdo a lo encontrado a la literatura.

De acuerdo con lo encontrado en el estudio publicado en el 2013 por Mendieta-Alcántara et al., las principales cardiopatías congénitas en su población fueron la Persistencia del Conducto Arterioso, Comunicación Interventricular y Comunicación Interauricular, Gómez-Monroy et al.<sup>55</sup> de igual modo encontraron que las principales cardiopatías que se presentaron con mayor frecuencia en el grupo estudiado fueron: ductus arterioso persistente, 35.1%, seguido de comunicación interventricular representando el 21.6% y comunicación intrauricular (CIA) con el 19.7%, Peña-Juárez et al. reportaron que la CC más común fue el Conducto arterioso permeable con el 15.17%, seguida de la comunicación interventricular (14.9%) y la Comunicación interventricular (13.46%), por lo que encontramos una gran similitud con lo reportado en nuestra investigación.

Peña-Juárez et al. agruparon a las CC en cianógenas y acianógenas, encontrando que las cardiopatías congénitas acianógenas se presentan con mayor frecuencia (93%) a comparación de las cianógenas (7%) y Herrera-Morban et al. reportaron datos muy parecidos, en el que las

cardiopatías congénitas acianógenas se presentan con mayor frecuencia (92.1%), a comparación de las cianógenas (7.9 %), datos que coinciden con lo encontrado en la investigación realizada en el HNP.

Ibáñez-Correa et al. encontraron que el 19.85% de los casos estudiados presentaban dos o más cardiopatías congénitas, de las cuáles 22 presentaban 2 cardiopatías y 4 presentaron 3 cardiopatías, en lo reportado por Mendieta-Alcántara et al. el 38.4% de la muestra analizada presentó 2 o más CC asociadas, de los cuáles 57 casos presentaron 2 cardiopatías y 11 3 cardiopatías, a comparación de lo encontrado en el HNP en el que sólo el 12.9% de los expedientes analizados presentaron más de una CC.

Peña-Juárez et al. en su estudio dividieron a sus pacientes en: menor a 1 mes, menor a 2 años (lactantes), 2 a 6 años (preescolares) y mayor a 6 años (escolares), encontrando una mayor frecuencia en el grupo de menores a 1 mes con el 67.9% (318) seguido de los lactantes con el 20.9% (98), lo obtenido por Herrera-Morban et al. según el rango de edad fue lo siguiente: menor a 1 mes con 231 casos (40.7 %); 1 mes a 1 año con 102 (18 %); 1-4 años con 133 (23.4 %); 5-9 años con 43 (7.6 %); 10-14 años con 43 (7.6 %); mayor a 15 años con 16 (2.8 %), en estos dos estudios observamos que los principales grupos etarios en el que se diagnosticó alguna CC son los Recién Nacidos y Lactantes como lo encontrado en nuestro estudio, sin embargo, Márquez-González et al.<sup>45</sup> en su estudio distribuyeron a los grupos etarios de la siguiente manera: menores de 2 años con el 12.83%, 2.1-6 años con el 22.05%, de 6.1-10 años con el 21.27%, 10.1-17 años el 18.20% y mayores de 17.1 años con el 25.64%, observando que el grupo con mayor frecuencia es el de mayores de 17.1 años, lo que indica nos dé un diagnóstico sumamente tardío.

Márquez-González et al. en su estudio en el Centro Médico Nacional Siglo XXI recibieron casos provenientes de 7 estados de la República: Chiapas, CDMX, Querétaro, Guerrero, Morelos, Oaxaca y Puebla, siendo la mayoría de la CDMX, Chiapas y Guerrero y en menor número de Puebla, en comparación de lo obtenido en el HNP en donde la mayoría de los casos corresponden al Estado, y un menor número de pacientes del interior del país.

La mayoría de los pacientes encontrados provenían de una familia estaficada con un nivel socioeconómico bajo, lo cual está estrechamente relacionado con el difícil acceso a los servicios salud, de acuerdo al CONEVAL en Puebla en el 2020 únicamente el 32% de los poblanos tenían

acceso a estos y el 62.4% de la población del Estado eran pobres y el 12.7% presentaban pobreza extrema, datos que tienen una gran relación con el diagnóstico, tratamiento y seguimiento oportuno de las diferentes cardiopatías congénitas en el Estado.

## **9. Conclusión**

Las cardiopatías congénitas se definen como cualquier anomalía estructural del corazón y grandes vasos presente al nacer, por lo que la mayoría de los pacientes con alguna de estas entidades generalmente requerirán atención médica inmediata y su referencia a un centro de tercer nivel como lo es el Hospital para el Niño Poblano.

Ciertamente las cardiopatías congénitas en la actualidad representan un reto para los sistemas de salud a nivel mundial, por su elevada incidencia y morbimortalidad por lo que el diagnóstico oportuno, nos permite realizar un adecuado seguimiento desde etapas prenatales o posnatales para su protocolización y en su defecto para su adecuada referencia, permitiendo brindar un tratamiento eficaz.

El reto en el abordaje integral de las CC conlleva a la integración de un equipo transdisciplinario, así como un sistema de diagnóstico oportuno para lograr un mejor pronóstico holístico favorable en estos pacientes.

Se logró demostrar que las CC se presentan con una frecuencia elevada, permitiendo identificar aspectos relevantes de las mismas como lo es el tipo de CC más frecuente, la edad a la que se diagnostican, su distribución geográfica, el nivel socioeconómico al que pertenecen, entre otros. Este análisis proporciona una base sólida de datos, para futuras investigaciones, y acciones encaminadas a mejorar la detección temprana, el diagnóstico preciso y la gestión efectiva de recursos para esta condición.

Además, destaca la importancia de los programas de seguimiento a largo plazo y el acceso a servicios especializados para garantizar el mejor resultado posible en los pacientes afectados.

Este estudio subraya la necesidad continua de recursos y esfuerzos dirigidos a abordar este importante problema de salud pública y mejorar la atención a los pacientes con cardiopatías congénitas, por lo cual se deben de establecer políticas de salud pública que las aborden.

Finalmente se debe destacar que la investigación continua y la colaboración transdisciplinaria son fundamentales para mejorar la comprensión de su etiología, así como para desarrollar enfoques de diagnóstico, tratamiento efectivos, personalizados y oportunos. Además, es crucial promover la concienciación pública sobre la existencia de las cardiopatías congénitas, con el fin de garantizar el acceso equitativo a la atención médica especializada y los recursos necesarios para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes afectados.

#### DEBILIDAD DE ESTE ESTUDIO:

Al ser un estudio descriptivo en el que se analizaron expedientes, consideramos que algunos datos se pudieron haber omitido en el mismo.

Anteriormente en el Hospital para el Niño Poblano, no existía un departamento de informática que capturara de forma precisa y oportuna los datos de los expedientes.

#### ÁREAS DE OPORTUNIDAD:

Se propone realizar un estudio de tipo prospectivo, longitudinal y comparativo de las diferentes cardiopatías congénitas que lleguen en los próximos 5 años al HNP, ya que se tiene la perspectiva de la apertura de un Hospital exclusiva para las CC.

Realizar un estudio de tipo retrospectivo, longitudinal y descriptivo del tratamiento quirúrgico, así como resultados postquirúrgicos.

## 10. Bibliografía.

1. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, Budts W, Chessa M, Diller G-P, et al. Guía ESC 2020 para el tratamiento de las cardiopatías congénitas del adulto. Rev Esp Cardiol (Internet). 2021;74(5):436.e1-436.e79. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2020.10.023>
2. Meller CH, Grinenco S, Aiello H, Córdoba A, Sáenz-Tejeira MM, Marantz P, et al. Cardiopatías congénitas, diagnóstico y manejo prenatal. Archivos Argentinos de Pediatría (Internet). 220d. C.;118(2). Disponible en: <https://doi.org/10.5546/aap.2020.e149>
3. Arana-Rueda E, Cabrera-Bueno F, Muñoz-García AJ, Romero-Rodríguez N, Jiménez-Navarro MF. Cardiología pediátrica: avance continuo. Cardiocore (Internet). 1 de enero de 2013;48(1):1-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.carcor.2012.10.009>
4. Tápanes DH, Peña FM, Savio BA, et al. Hellen Brooke Taussig. Madre de la Cardiología Pediátrica. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc. 2013;19(2):107-110. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=47671>
5. Attie-Cury Fause. Pasado, presente y futuro de la cardiología pediátrica. Gac. Méd. Méx (revista en Internet). 2006 Jun; 142(3): 263-269. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132006000300015&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132006000300015&lng=es).
6. Brotons DA. El desarrollo de la cardiología pediátrica española y su impacto en el manejo de las cardiopatías congénitas. Anales de Pediatría (Internet). 1 de noviembre de 2015;83(5):295-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.07.022>
7. Cayre RO. EL CONOCIMIENTO DE LA EMBRIOLOGÍA Y LA ANATOMÍA CARDÍACA: UN PRERREQUISITO BÁSICO PARA LA COMPRENSIÓN DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS. Knowledge of cardiac Embryology and Anatomy: A basic prerequisite for the understanding of congenital cardiopathies. Revista Argentina de Anatomía Clínica (Internet). 28 de marzo de 2016;5(1):6-7. Disponible en: <https://doi.org/10.31051/1852.8023.v5.n1.14045>
8. Centeno Malfaz, Salamanca Zarzuela. Embriología básica cardíaca. Pediatría Integral (Internet). 2021;XXV(8):438-42. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2021-12/embriologia-basica-cardiaca/>

9. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Santamaría-Díaz H, Riera-Kinkel C. Desarrollo embriológico y evolución anatomofisiológica del corazón (Primera Parte) (Embryological development and anatomo-physiological evolution of the heart) (Part 1). *Revista Mexicana de Pediatría* (Internet). 1 de enero de 2012;79(2):92-101. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2012/sp122f.pdf>
10. Portlea-Torrón F. Embriología, anatomía quirúrgica, evolución. *Cirugía Cardiovascular* (Internet). 1 de abril de 2014;21(2):74-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.circv.2013.12.004>
11. Sadler TW. Langman. *Embriología Médica*. 14.a ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2015.
12. García-Moro P. Circulación fetal. *Cuaderno del Tomás* (Internet). 2018;10:141-52. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6573030>
13. Carlson BM. *Embriología Humana Y Biología del Desarrollo*. 6.a ed. Elsevier; 2020.
14. Saliba É, López E, Storme L, Tourneux P, Favrais G. Fisiología del feto y del recién nacido. Adaptación a la vida extrauterina. *EMC - Pediatría* (Internet). 1 de junio de 2018;53(2):1-29. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1245-1789\(18\)90862-0](https://doi.org/10.1016/s1245-1789(18)90862-0)
15. Baquero Latorre, Galindo López. Respiración y circulación fetal y neonatal. Fenómenos de adaptabilidad. *Sociedad Colombiana de Pediatría* (Internet). 2020; Disponible en: [https://issuu.com/precopscp/docs/5-15\\_respiracion\\_y\\_circulacion\\_fetal](https://issuu.com/precopscp/docs/5-15_respiracion_y_circulacion_fetal)
16. De Backer J, Callewaert B, Mosquera LM. Genética en la cardiopatía congénita: ¿estamos preparados? *Revista Española de Cardiología* [Internet]. 1 de noviembre de 2020;73(11):937-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.05.031>
17. Bedor-Mosquera AS, Celi-Santos AG, García-Álvarez JE, Zambrano-Suarez DM. Aspectos Clínicos y Epidemiológicos en Cardiopatías Congénitas Neonatales. *Dominio de las Ciencias* (Internet). 7 de julio de 2021;7(4):316-35. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4>
18. Rosendorff C. *Essential Cardiology: Principles and Practice*. 3.a ed. Springer Science & Business Media; 2013.
19. Coté CJ, Lerman J, Todres ID. A practice of anesthesia for infants and children. En: Elsevier eBooks (Internet). 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/c2015-0-00649-97>

20. Delgado-Montano FJ, James-Parada L. Ligadura del conducto arterioso en recién nacidos prematuros: experiencia del Hospital Nacional de la Mujer. Alerta (Internet). 13 de marzo de 2019;2(1):85-91. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7536>
21. Escobar HA, Meneses-Gaviria G, Revelo-Jurado N, Villa-Rosero JF, Piamba JEI, Burbano-Imbachí A, et al. Tratamiento farmacológico del conducto arterioso permeable en recién nacidos prematuros. Revista de la Facultad de Medicina [Internet]. 1 de abril de 2019;67(2):333-9. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n2.64146>
22. Arbaláez-Eslait SA, Esmeral-Atehortúa KK, Peluffo-Vergara S. Comunicación interauricular. Pediatría (Internet). 30 de septiembre de 2020;53(3):115-9. Disponible en: <https://doi.org/10.14295/rp.v53i3.157>
23. Kriti-Puri MD, Hugh-Allen, M.D. y Athar-Qureshi, MD. Congenital heart disease. Pediatrics In Review (Internet). 1 de octubre de 2017;38(10):471-86. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0032>
24. Wilson RD, Ross O, Griksaitis M. Tetralogy of Fallot. BJA Education (Internet). 1 de noviembre de 2019;19(11):362-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2019.07.003>
25. Alva-Espinosa C. Tetralogía de Fallot: Actualización del diagnóstico y tratamiento. Rev. Mex. Cardiol (Internet). 2013 Jun; 24(2): 87-93. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-21982013000200004&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982013000200004&lng=es).
26. Prasad-Verma R. Transposition of Great Arteries. En: IntechOpen eBooks (Internet). 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.5772/intechopen.99205>
27. Magaña-Reyes JI, Zepeda-Arámbula A y Armenta-Flores R. Conexión anómala total de venas pulmonares. Acta méd. Grupo Ángeles (Internet). 2020 Dic; 18(4): 433-434. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/97277>.
28. Micheletti A. Congenital heart Disease Classification, Epidemiology, diagnosis, treatment, and outcome. En: Springer eBooks (Internet). 2018. p. 1-67. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-78423-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-78423-6_1)
29. Bolaños-Martínez I, Mora-Membreño K, Bolaños-Umaña S, Bujan-Murillo S. Coartación de aorta. Med. leg. Costa Rica (Internet). 2020 Mar; 37(1): 87-92. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152020000100087&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152020000100087&lng=en).

30. Minocha PK, Horenstein MS, Phoon C. Tricuspid Atresia. [Updated 2024 Jan 26]. In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554495/>
31. Javed R, Cetta F, Said SM, Olson TM, O'Leary P, Qureshi MY. Hypoplastic Left Heart Syndrome: An Overview for Primary Care Providers. Pediatrics In Review (Internet). 1 de julio de 2019;40(7):344-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/pir.2018-0005>
32. Juárez-Azpilcueta A, Duran-Padilla MA, León G, Islas-Domínguez LP, Téllez Ortiz SE, Rivera Hoyos AM, et al. Corazón univentricular fetal. Clin Invest Ginecol Obstet (Internet). 2014;41(4):176–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gine.2011.11.011>
33. Reyes-Hernández MU. Cardiopatías congénitas: características y beneficios del diagnóstico prenatal. Acta Médica Grupo Ángeles (Internet). 1 de enero de 2023;21(1):60-5. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/109024>
34. Fonseca-Sánchez LA, Bobadilla-Chávez JJ. Abordaje del niño con sospecha de cardiopatía congénita. Revista Mexicana de Pediatría (Internet). 15 de mayo de 2015;82(3):104-13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2015/sp153f.pdf>
35. Peña-Juárez RA, Corona-Villalobos CA, Medina-Andrade MA, Garrido-García LM, Gutierrez-Torpey C, Mier-Martínez M. Presentación y manejo de las cardiopatías congénitas en el primer año de edad. Archivos de Cardiología de México (Internet). 24 de agosto de 2021;91(3). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/acm.20000113>
36. García-Fernández MA, Zamorano JL y García-Robles JA. Manual de ecocardiografía básica: indicaciones e interpretación en la práctica clínica. EDIMED (Internet) 2018. Disponible en: <https://secardiologia.es/images/stories/la-sec/latinoamerica/manual-ecocardiografia.pdf>
37. Albert DC, Del Cerro MJ, Carrasco JI, Portela F. Actualización en cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas: técnicas de imagen, hipertensión arterial pulmonar, tratamientos híbridos y quirúrgicos. Revista Española de Cardiología (Internet). 1 de enero de 2011;64:59-65. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0300-8932\(11\)70008-2](https://doi.org/10.1016/s0300-8932(11)70008-2)
38. Varela-Chinchilla CD, Sánchez-Mejía DE, Trinidad-Calderón PA. Congenital Heart Disease: The State-of-the-Art on Its Pharmacological Therapeutics. Journal Of Cardiovascular Development and Disease [Internet]. 26 de Junio de 2022;9(7):201. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcdd9070201>

39. Romero-Naula RP, Guevara-Sánchez JE, Armijos-Romero NL, Guaycha-Muñoz PE. Correcciones quirúrgicas de cardiopatías congénitas en recién nacidos. Polo del Conocimiento: Revista Científico - Profesional (Internet). 17 de septiembre de 2021;6(9):1140-63. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8094569.pdf>
40. García A, Caicedo M, Moreno K, Sandoval N, Ronderos M, Dennis R. Diferencias regionales en cardiopatías congénitas. Revista Colombiana de Cardiología (Internet). 1 de marzo de 2017;24(2):161-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2016.06.012>
41. Calderón-Colmenero J. La regionalización de la atención de cardiopatías congénitas: una meta pendiente. Archivos de Cardiología de México (Internet). 22 de noviembre de 2019;89(2). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/acm.m19000031>
42. Nacidos con defectos congénitos: Historias de niños, padres y profesionales de la salud que brindan cuidados de por vida. (s. f.). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/3-3-2020-nacidos-con-defectos-congenitos-historias-ninos-padres-profesionales-salud-que#:~:text=Las%20cardiopatia%20congenitas%20son%20anomal%C3%ADas,etapas%20posteriores%20de%20la%20vida.>
43. Peña-Juárez RA, Medina-Andrade MA, Martínez-González MT. Inequidad de la atención de las cardiopatías congénitas en los hospitales públicos de México. el falso derecho a la salud. Archivos de Cardiología de México (Internet). 1 de octubre de 2020;90(3). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/acm.20000034>
44. Cervantes-Salazar J, Calderón-Colmenero J, Ramírez-Marroquín S, et al. El Registro Mexicano de Cirugía Cardíaca Pediátrica. Primer informe. Rev Invest Clin. (Internet) 2013;65(6):476-482. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=51587>
45. Márquez-González H, Yáñez-Gutiérrez L, Rivera-May JL, López-Gallegos D, Almeida-Gutiérrez E. Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto. Archivos de Cardiología de México (Internet). 1 de diciembre de 2018;88(5):360-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.09.003>

46. 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.
47. Camarillo-López M. Unidades de Oncología y Cardiología en el Hospital del Niño Poblano costarán 946 mdp. Periódico Central (Internet). 2023 (citado 4 de febrero de 2024); Disponible en: <https://www.periodicocentral.mx/puebla/unidades-de-oncologia-y-cardiologia-en-el-hospital-del-nino-poblano-costaran-946-mdp/132171/>
48. Santos-Preciado JI. (Secretario del Consejo de Salubridad General). Hacia la construcción de la Norma Oficial Mexicana para la aplicación del Tamiz Neonatal Cardíaco en México (Internet). 2021 (citado 5 de febrero de 2024). Disponible en: [https://comisiones.senado.gob.mx/salud/reu/docs/memoria\\_031121.pdf](https://comisiones.senado.gob.mx/salud/reu/docs/memoria_031121.pdf)
49. Kliegman RM, Geme JW III, Blum N, Shah SS, Tasker RC, editores. Nelson. Tratado de Pediatría. 21a ed. Elsevier; 2020.
50. Gale Romanowski, Pharm, BCPPS. Book 2 Cardiology and Nephrology: Congenital Heart Defects, Heart Surgeries, Low Cardiac Output Syndrome. 1.a ed. Vol. 1, PedSAP. ACCP; 2020.
51. De Rubens-Figueroa J, Mier-Martínez M, Jiménez-Carbajal MG, García-Aguilar H. Tamizaje neonatal cardíaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas. Gaceta Médica de México (Internet). 10 de febrero de 2022;158(2). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/gmm.22000026>
52. Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardíaco. Tamiz neonatal cardíaco: beneficios de su implementación en México. Rev Mex Pediatr. 2022; 89(Supl. 1): s7-s37. <https://dx.doi.org/10.35366/108178>
53. Mier-Martínez M, García-Benítez LA, Tamariz-Cruz O. Tamiz neonatal cardíaco: lo que el pediatra debe aprender. Acta Pediátrica de México (Internet). 24 de noviembre de 2023;44(6):484-90. Disponible en: <https://doi.org/10.18233/apm.v44i6.2716>
54. Mendieta-Alcántara GG, Santiago-Alcántara E, Mendieta-Zerón H, et al. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. Gac Med Mex. (Internet) 2013;149(6):617-623.
55. Gómez-Monroy CA, Hoyos-Gómez LK, Acosta-Costilla ÁF, Muñoz-Torres LD, Fernández-Ávila DG. Prevalencia de las cardiopatías congénitas en relación con la altura sobre el nivel del mar en una región de Colombia. Archivos de Cardiología de México [Internet]. 11 de abril de 2023;93(1). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/acm.21000325>

56. Peña-Juárez RA, Medina-Andrade MA, Guerra-Duran D, et al. Análisis demográfico de cardiopatías congénitas en un hospital de secretaría de salud Jalisco. Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco. (Internet) 2020;7(3):151-155.
57. Herrera-Morban DA, Colomé-Hidalgo M, Méndez-Núñez R, Torres ZL, Cossety S, Alcántara-Tiburcio T, et al. Epidemiología de cardiopatías congénitas en un hospital de tercer nivel, Santo Domingo Norte, República Dominicana. Ciencia y Salud [Internet]. 17 de junio de 2020;4(2):37-44. Disponible en: <https://doi.org/10.22206/cysa.2020.v4i2.pp37-44>
58. Ibáñez-Correa LM, Victoria S, Hurtado-Villa P. Prevalencia de cardiopatías congénitas en una cohorte de 54.193 nacimientos entre 2011-2017. Revista Colombiana de Cardiología/Revista Colombiana de Cardiología [Internet]. 25 de mayo de 2022;28(1). Disponible en: <https://doi.org/10.24875/rccar.m21000009>
59. Estadísticas de pobreza en Puebla [Internet]. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/principal.aspx>

## 11. Anexos

### 11.1. Formatos de captura de datos

<b>INCIDENCIA DE CARDIOPATIAS EN EL SERVICIO DE PEDIATRIA</b>						
<b>Expediente</b>	<b>Cardiopatía Congénita diagnosticada</b>	<b>Fecha de diagnóstico</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Lugar de Origen</b>	<b>Nivel Socioeconómico</b>

## 1.2 Índice de Abreviaturas

- HNP: Hospital para el Niño Poblano
- CC: Cardiopatías Congénitas
- SPSS: Statistical Package for Social Sciences
- RVP: resistencias vasculares pulmonares
- PaO<sub>2</sub>: Presión parcial de Oxígeno
- PaCO<sub>2</sub>: Presión parcial de Dióxido de Carbono
- CNV: Variaciones del Número de Copias
- SatO<sub>2</sub>: Saturación de Oxígeno
- RVPAT: retorno venoso pulmonar anómalo total
- PCA: Persistencia del Conducto Arterioso
- CIA: comunicación interauricular
- CIV: comunicación interventricular
- TGA: transposición de grandes arterias.
- TOF: Tetralogía de Fallot
- TA: Tronco arterioso
- CoA: Coartación de la Aorta
- AT: Atresia Tricúspidea
- TV: Válvula Tricúspide
- HLHS: síndrome del corazón izquierdo hipoplásico
- VD: Ventrículo Derecho
- TNC: tamiz neonatal cardíaco
- CCC: cardiopatías congénitas críticas
- CDC: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades
- WSPCHS: World Society for Pediatric and Congenital Heart Surgery
- OPS: Organización Panamericana de la Salud
- AMECC: Asociación Mexicana de Especialistas en Cardiopatías Congénitas
- CCINSAHE: Grupo Colegiado de Cardiología y Cirugía Cardíaca Pediátrica dependiente de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad

- IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social
- ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
- ISSSTEP: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Puebla.
- HU: Hospital Universitario