



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE SALUD  
**HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GÓMEZ**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA MORTALIDAD  
EN EL PERIODO POSQUIRURGICO DE NEONATOS CON  
CARDIOPATIAS CONGÉNITAS**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
EN LA ESPECIALIDAD DE  
**PEDIATRIA**

PRESENTA:

**DRA. KARINA DE LOS ANGELES MEZA OCAÑA**

DIRECTORA DE TESIS:

**DRA. MARIA ESTHER SANTILLAN ORGAS**

Médico Adscrito

Departamento de Neonatología

ASESORES DE TESIS:

**DR. ALEJANDRO BOLIO CERDAN**  
**M. en C. GABRIELA TERCERO QUINTANILLA**



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO  
FEDERICO GÓMEZ  
Instituto Nacional de Salud  
**65** AÑOS DE EXCELENCIA EN PEDIATRÍA  
Salud para las Nuevas Generaciones

**MÉXICO, D.F. AGOSTO 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

**A Dios, por ser el orquestador de mi vida y permitirme realizar uno  
mas de mis sueños.**

**A mis padres, por ser el pilar y fortaleza en mi vida, soy quien soy  
gracias a ustedes.**

**A mis hermanos, Regina y Luis sin su cariño, apoyo y comprensión  
no lo hubiera logrado**

**A mis amigos, Mariana, Alex, Miguel, José Luis y Ricardo, mis  
compañeros de batalla gracias por ser parte de mi vida.**

**A la Dra María Esther Santillán Orgas, por ser mi amiga, confidente y  
complice.**

**A mis amigas, Adela y Sandra por su paciencia, apoyo y cariño.**

**A el Dr. Alejandro Bolio Cerdan y a la M en C. Gabriela Tercero  
Quintanilla, por brindarme aliento y apoyo.**

**A mis profesores, por conducirme por el maravilloso sentido de la  
Medicina.**

**A los niños del Hospital Infantil de México Federico Gómez, por  
enseñarme que cada día puede ser mágico en su compañía.**

---

## INDICE

- I. Marco Teórico
    - A. Antecedentes epidemiológico
    - B. El Corazón
      - a. Embriología
      - b. Circulación
      - c. Clasificación de las cardiopatías congénitas
    - C. Escalas de evaluación pronósticas
      - a. Escala Aguda Fisiológico Neonatal (SNAP)
      - b. Escala de índice de riesgo clínico en neonatos (CRIB)
      - c. Método de riesgo ajustado en cirugías de cardiopatías congénitas (RACHS-1)
      - d. Escala Aristotle (ABC)
  - II. Planteamiento del problema
  - III. Justificación
  - IV. Objetivos
    - a. Objetivo general
    - b. Objetivos específicos
  - V. Metodología
    - a. Lugar
    - b. Diseño del estudio
    - c. Población
    - d. Criterios de inclusión
    - f. Muestra
    - g. Variables
      - i. Variable Dependiente
      - ii. Variable Independiente
      - iii. Variable de Confusión
    - h. Descripción del estudio
    - I. Aspectos éticos
    - J. Análisis estadístico
  - VI. Resultados
  - VII. Discusión
  - VIII. Conclusiones
  - IX. Referencias Bibliográficas
  - X. Anexos
-

## RESUMEN

En México en el último censo efectuado en el 2006 en la población mexicana, de acuerdo con el INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Informática) malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas conforman la segunda causa de muerte en los menores de 1 año, entre estas se encuentran las malformaciones del sistema circulatorio, que como entidad separada explicaron 3,182 muertes. En el 2002 Maciel y Santillán realizaron un estudio epidemiológico descriptivo en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Infantil de México Federico Gómez donde se reportó que la frecuencia de pacientes ingresados (1998-2002) fué del 20%, con una mortalidad del 33%. El objetivo de este estudio fue identificar los factores de riesgo asociados a muerte en el periodo posquirurgico mediato en pacientes recién nacidos sometidos a cirugía paliativa o correctiva de corazón en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. Se realizó un estudio transversal, retrospectivo con 197 neonatos atendidos en el periodo de enero de 2004 a julio de 2008. Se revisaron los expedientes en de pacientes con cardiopatía congénita (quirúrgico y no quirúrgico) que cumplieran con los criterios de selección las siguientes variables: factores prequirúrgicos, quirúrgicos y posquirurgicos que pudieran afectar la mortalidad de esta población. Los datos se analizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS versión 16). Resultados: Se encontraron como factores de riesgo para mortalidad en los pacientes no quirurgicos la falla renal aguda y el paro cardiorespiratorio, y en los pacientes quirúrgicos el paro cardiorespiratorio transoperatorio. También se vieron varios factores protectores cuya ausencia implica un menor riesgo de mortalidad como: Desequilibrio metabólico y electrolítico, arritmias, falla renal, enterocolitis necrosante, alteraciones del sistema nervioso central, alteraciones de la coagulación entre otros. Las cardiopatías congénitas constituyen un problema de salud pública a nivel nacional que implican un elevado consumo de recursos humanos, materiales y económicos para nuestro país. En este estudio documentamos que en nuestra población existen condiciones patológicas cuya ausencia incide directamente en la mortalidad del grupo de pacientes con cardiopatía congénita diagnosticada en la etapa neonatal, la atención oportuna y temprana (incluso

diagnóstico en la etapa prenatal) de éstas alteraciones puede mejorar los resultados actuales. Existen algunos factores de riesgo que deben evitarse para mejorar la sobrevida de estos pacientes (falla renal, paro cardiorrespiratorio).

Es necesario realizar investigaciones mas profundas para determinar con mayor certeza otros factores susceptibles de cambio para mejorar la sobrevida y conocer los efectos a largo plazo de las intervenciones realizadas a este grupo de pacientes (apego al tratamiento, desarrollo psicomotor, coeficiente intelectual, calidad de vida y efectos de las cardiopatías en el estado nutricional). Es necesario establecer una escala pronóstica de mortalidad en la etapa neonatal para los pacientes con cardiopatía congénita.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los sistemas de escalas para evaluación del riesgo de mortalidad inicial tienen un papel importante ya que ayudan en la planeación, investigación y apoyo clínico al momento de abordar al paciente.

Las malformaciones cardíacas congénitas se encuentran dentro de las principales causas de ingreso a las unidades de cuidados intensivos neonatales ya que muchas de ellas requieren de tratamiento médico y/o quirúrgico paliativo o correctivo, sin embargo hay pacientes que por la propia enfermedad cardíaca de base tienen mayor riesgo de fallecer previa, durante y posteriormente al procedimiento. Se habían utilizado modelos de valoración aprobados para adultos en la población pediátrica que presentan una adecuada correlación con respecto a la mortalidad, sin embargo los pacientes pediátricos presentan un reto extra por las modificaciones que presentan al iniciarse la vida extrauterina y los cambios anatómicos y fisiológicos normales para estas edades. Otro de los factores que afectan la valoración de estos niños es la pericia del cirujano así como del equipo médico que recibirá y atenderá al paciente durante el posquirúrgico.

¿Qué factores se asocian a riesgo de mortalidad en pacientes neonatos que son sometidos a procedimientos quirúrgicos paliativos o correctivos de cardiopatías congénitas durante el posquirúrgico?

## **I. MARCO TEÓRICO.**

### **A. Antecedentes epidemiológicos:**

En México en el último censo efectuado en el 2006 en la población mexicana, de acuerdo con el INEGI (Instituto Nacional de Estadísticas Geografía e Informática) malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas conforman la segunda causa de muerte en los menores de 1 año, entre estas se encuentran las malformaciones del sistema circulatorio, que como entidad separada explicaron 3,182 muertes. <sup>(1)</sup>

En el 2002 Maciel y Santillán realizaron un estudio epidemiológico descriptivo en la UCIN del HIMFG donde reportaron que la frecuencia de pacientes ingresados (1998-2002) fué del 20%, con una mortalidad del 33%.<sup>(2)</sup>

### **B. El corazón**

#### **a. Embriología**

Para entender las cardiopatías congénitas es necesario conocer y entender mecanismos celulares y moleculares del desarrollo del corazón. Las cardiopatías congénitas se agrupan de acuerdo con los patrones morfológicos comunes en: Anomalías de los tractos de salida y anomalías del tabicado auriculoventriculares. Sin embargo esta clasificación no siempre permite entender los mecanismos genéticos que dan lugar a las cardiopatías congénitas.

Los primeros precursores identificables del corazón son grupos de células angiogénicas organizadas a ambos lados del eje central del embrión, lo que posteriormente formaran un par de tubos cardíacos alrededor del día 18 de gestación y se fusionan hacia el día 22 para formar el tubo cardíaco primitivo y comienza la contracción. Para entonces ya se pueden identificar estructuras que posteriormente corresponderan a estructuras concretas del corazón maduro como el seno venoso y la aurícula (derecha e izquierda), ventrículo primitivo (derecho e izquierdo), el bulbo cardíaco (ventrículo



derecho) y el tronco arterioso (aorta y arteria pulmonar). Se ha relacionado el factor de transcripción eHAND en el desarrollo del ventrículo derecho,

A los 22 – 24 días el tubo cardíaco comienza a doblarse en dirección ventral y hacia la derecha rotando de tal forma que el ventrículo izquierdo queda hacia la izquierda y lo pone en contigüidad con el seno venoso (posteriormente aurícula derecha e izquierda), mientras que el ventrículo derecho es desplazado hacia la derecha y se pone en contacto con el tronco arterioso (futuras aorta y arteria pulmonar). Las señales químicas implicadas en la orientación de plegamiento del asa cardíaca se han relacionado a la familia del factor de crecimiento tumoral  $\beta$  de factores de crecimiento peptídico y péptidos como el Sonic hedgehog.

Al completar el desarrollo el asa cardíaca su aspecto es muy parecido al corazón maduro; sin embargo por dentro continua siendo un tubo único. La tabicación cardíaca comienza alrededor del día 26 con el crecimiento hacia dentro de grandes masas de tejido, los cojinetes endocárdicos, tanto en la unión auriculoventricular como en la conotruncal. Estos cojinetes son protrusiones de gelatina cardíaca que desempeñan una función fisiológica como de válvulas cardíacas primitivas. La tabicación completa se produce con la fusión de los cojinetes endocárdicos. Al ser este proceso asimétrico el anillo de la válvula tricuspíde se sitúa más hacia la punta del corazón que la válvula mitral realizando el tabicado auriculoventricular.

La tabicación de la aurícula comienza cerca del día 30 con el crecimiento del septum primum en sentido caudal hacia los cojinetes endocárdicos dividiendo las aurículas en derecha e izquierda. La tabicación ventricular comienza a los 25 días la protrusión del segmento de entrada se fusiona con el tabique bulboventricular y se extiende en sentido posterior hacia el cojinete endocárdico inferior dando lugar al tracto de entrada y a la porción trabeculada del tabique interventricular. El tracto de salida o tabique conotruncal se desarrolla a partir de cordones de gelatina cardíaca que se fusionan en espiral que permitirá a la futura arteria pulmonar ponerse en

contacto con el ventrículo derecho y a la futura aorta ponerse en contacto con el ventrículo izquierdo.

El cayado aórtico, los vasos de la cabeza y el cuello, las arterias pulmonares proximales y el conducto arterioso se derivan del saco aórtico, de los arcos arteriales y de la aorta dorsal. Las aortas dorsales se fusionan y dan lugar a la aorta descendente, la aorta proximal que comprende la válvula aórtica hasta la arteria carótida izquierda surge del saco aórtico. Los primeros y segundos arcos aórticos involucran dando lugar el primer arco aórtico a la arteria maxilar y el segundo a la del músculo del estribo e infrahioidea; el tercer arco participa en la formación de la arteria innominada y las arterias carótidas comunes e internas; del cuarto arco derecho se derivan las arterias innominada y subclavia derecha y el izquierdo participa en la formación del segmento del cayado aórtico desde la arteria carótida izquierda hasta el conducto arterioso; el quinto permanece como una estructura importante en la circulación madura; los sextos se unen en una zona más distal a las arterias pulmonares, de forma que el sexto arco derecho da lugar a una parte de la arteria pulmonar proximal y el izquierdo al conducto arterioso. El cayado aórtico entre el conducto arterioso y la subclavia izquierda deriva de la aorta dorsal izquierda y el cayado localizado en la arteria subclavia izquierda proviene de la fusión de la aorta dorsal izquierda y derecha.

## **b. Circulación**

Durante la circulación fetal el ambos ventriculos trabajan en paralelo, mientras que en el adulto lo hace en serie. La sangre oxigenada que vuelve de la placenta fluye hacia el feto a través de la vena umbilical y alrededor del 50% de esta entra en la circulación hepática, mientras que el resto es desviado y alcanza la vena cava inferior a través del conducto venoso, donde se mezcla parcialmente con la sangre poco oxigenada de la vena cava inferior proveniente de la parte inferior del cuerpo y umbilical, entrando a la aurícula derecha y dirigida hacia la izquierda a través del foramen oval. Posteriormente ésta pasa al ventrículo izquierdo y es bombeada hacia la aorta ascendente. La cava superior fetal que se encuentra poco oxigenada entra a la aurícula derecha pasa por la válvula tricúspide y de ahí al

ventrículo derecho. Y es desde el ventrículo derecho que la sangre es bombeada hacia la arteria pulmonar la cual solo el 10% alcanza realmente a perfundir los pulmones por lo tanto el resto pasa por el conducto arterioso hacia la aorta descendente para perfundir la parte inferior del cuerpo y de ahí a la placenta por las dos arterias umbilicales. El gasto cardíaco fetal total es combinado del ventrículo derecho e izquierdo. Alrededor del 65% del flujo vuelve a la placenta y el 35% restante perfunde los órganos y tejidos.

Al momento del nacimiento con la expansión mecánica de los pulmones y el incremento de la presión parcial de oxígeno arterial conforman lo que es el patrón de transición de la circulación fetal a neonatal provocan una rápida disminución de las resistencias vasculares pulmonares por lo tanto la desaparición de la circulación feto-placentaria, lo que provoca que el gasto del ventrículo derecho se dirija hacia la circulación pulmonar y como las resistencias pulmonares son más bajas que las sistémicas el cortocircuito a través del conducto arterioso se invierte y se hace de izquierda a derecha; con el paso de los días aproximadamente de 3-5 días el conducto arterioso se cierra hasta convertirse en el ligamento arterioso. La desaparición de la circulación fetal también da lugar al cierre del foramen oval y del conducto venoso. El flujo pulmonar retorna a la aurícula izquierda y en el ventrículo izquierdo se acopla para manejar presiones sistémicas y volumen de la circulación sistémica aumentando cerca de un 200% su gasto cardíaco previo.

Durante las primeras semanas de vida las resistencias vasculares pulmonares disminuyen lo que influye directamente sobre el momento de manifestación de muchas cardiopatías congénitas que dependen de las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares. En resumen los cambios de la circulación fetal a la neonatal de la siguiente manera los cortos circuitos de derecha a izquierda o de izquierda a derecha pueden persistir a través del foramen oval permeable, si existe una enfermedad cardiopulmonar la persistencia de la permeabilidad del conducto arterioso puede permitir un cortocircuito de izquierda a derecha, de derecha a izquierda o bidireccional; la hipoxemia, la hipercapnia y la aciosis condicionan mayor vasoconstricción

arterial pulmonar. el espesor parietal y la masa muscular de los ventrículos del neonato es mayor en el lado derecho del corazón debido a que es quien lleva la mayor carga de volumen sanguíneo en la etapa fetal, para posteriormente igualarse en ambos lados del corazón.

### **c. Clasificación de las Cardiopatías congénitas**

Se clasifican basadas en la lesión anatómica en 4 categorías: anomalías conotruncales como la transposición de grandes arterias, tetralogía de Fallot, tronco arterioso, doble vía de salida de ventrículo derecho, defectos del septum ventricular e interrupción del arco aórtico; en defectos septales auricular y ventricular o atrioventricular; obstrucción de la vía de salida del ventrículo derecho como atresia pulmonar, estenosis valvular de la pulmonar, atresia tricuspídea y obstrucción del ventrículo izquierdo como estenosis de la válvula aórtica, ventrículo derecho hipoplásico y sus variantes, coartación aórtica, interrupción del arco aórtico. Se categorizan en simples o complejas si éstas tienen más de 3 defectos cardíacos.

### **C. Escalas de evaluación pronósticas**

Para evaluar el riesgo de mortalidad en el periodo neonatal existen diferentes escalas que analizan en el paciente aspectos fisiológicos, clínicos e incluso demográficos, los cuales influyen directamente sobre la supervivencia y evolución de los pacientes y son utilizadas en múltiples unidades de cuidados intensivos neonatales alrededor del mundo así como en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG)

Aproximadamente el 20% de los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del HIMFG, son portadores de una cardiopatía congénita que amerita tratamiento especial.

Citaremos algunas escalas de valoración de riesgo de muerte en la etapa neonatal.

### **a. Escala Aguda Fisiológica Neonatal (Score for Neonatal Acute Physiology, SNAP)**

Esta escala se construyó ante la necesidad de valorar el riesgo de muerte del neonato gravemente enfermo, e incluye parámetros físicos, fisiológicos y de laboratorio frecuentemente solicitados para el abordaje diagnóstico y terapéutico de estos pacientes e independientemente del motivo de ingreso; se realiza dentro de las primeras 24 horas de su hospitalización. <sup>(3)</sup>

Esta escala evalúa 26 aspectos básicos e incluye los siguientes: Presión arterial máxima y mínima, frecuencia cardíaca (FC) máxima y mínima, frecuencia respiratoria (FR), temperatura, presión parcial de oxígeno ( $PaO_2$ ) y de dióxido de carbono ( $PaCO_2$ ), relación  $PaO_2$  y fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ), Índice de oxigenación, hematócrito (Hto) máximo y mínimo, conteo de leucocitos, relación total de células inmadura, cuenta absoluta de neutrófilos y plaquetas, nitrógeno y urea, creatinina, urea, bilirrubinas indirecta y directa, sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca) total e ionizado, glucosa, bicarbonato de sodio ( $HCO_3^-$ ), pH sérico, crisis convulsivas, apneas y evacuaciones disminuidas de consistencia. Ésta escala es completamente válida para determinar factores de riesgo en la etapa neonatal y es comparativa con el resto de la población pediátrica. <sup>(4)</sup>

También se han realizado algunas modificaciones y se han agregado factores perinatales a ésta evaluación actualmente llamada SNAP-PE (por perinatal extention) <sup>(3)</sup> SNAP tiene adecuada predicción del riesgo de mortalidad cuando se agregan el peso al nacimiento y la edad gestacional, así como factores perinatales (peso al nacimiento, pequeño para edad gestacional por debajo de la percentila 50 para la edad, Apgar menor de 7 en los 5 minutos posteriores), con lo cual se mostro mayor valor predictivo de mortalidad en neonatos.

Sin embargo al aplicar esta escala no se ha validado en neonatos con cardiopatías congénitas y neonatos con otras malformaciones, es decir que no se encontró que fuera aplicable como predictor pronóstico de muerte en

estos pacientes, y esta información se corroboró en un estudio realizado en el Departamento de Neonatología del HIMFG.

**b. Escala de índice de riesgo clínico en neonatos (Clinical risk index for babies score CRIB )**

Esta escala inglesa que se deriva del SNAP ha sido creada para categorizar el riesgo de mortalidad inicial en pacientes de bajo peso es decir en aquellos aue al nacer tienen peso por debajo de 1500gr o edad gestacional menor a 31 semanas. Este estudio fue validado como predictor de mortalidad basado en datos de rutina durante la primeras 12 horas posnatales. Hace una comparación de los factores de riesgo para mortalidad en neonatos graves atendidos en unidades de tercer nivel de atención u hospitales generales. Los datos a evaluar son: peso bajo (<1500gr), edad gestacional (<31 semanas), embarazos múltiples, obtención del producto, tratamiento con esteroides durante las primeras 24 horas antes del nacimiento, preeclampsia, paciente enviado a la unidad de cuidados intensivos después del parto, necesidad de reanimación avanzada, enfermedad pulmonar, presencia de malformaciones congénitas (con riesgo inherente de muerte), temperatura rectal o axilar, Apgar a los 5 minutos,  $\text{paCO}_2$ , pH, exceso de base,  $\text{FiO}_2$ , Diferencia arterio-venosas, rangos ventilatorios, anemia, neumotorax, hemorragia cerebral y crisis convulsivas entre otras. <sup>(5)</sup>

En la comparación entre estas tres escalas con respecto a su valor predictivo debe considerarse que las poblaciones y las condiciones estudiadas son diferentes, es por eso que Dr Rautonen J en el 2002, realizó un estudio comparativo donde se aplicaron las escalas (CRIB, SNAP y SNAP.PE) en la misma población con la finalidad de definir cual de ellas es más útil en cuanto a predicción de mortalidad, concluyó que la más útil es la escala de CRIB ya que se encontró que los sobrevivientes eran los que tenían mejor correlación con los parámetros que analiza. . <sup>(6) (7)</sup>

### **c. Método de riesgo ajustado en cirugías de cardiopatías congénitas (Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery method RACHS-1)**

Este fue un estudio multicéntrico realizado en población pediátrica general, que evalúa el riesgo de mortalidad en pacientes con cardiopatía congénita y los factores prequirúrgicos relacionados con la mortalidad, fue creado entre 1993 y 1995. Este estudio agrupa 6 categorías, ordenadas según el rango de mortalidad que de manera individual tiene cada procedimiento, e incluye 4 factores clínicos, la edad mayor o menor de 30 días o un año, prematuridad comprobada, alguna otra malformación congénita y la combinación de otros procedimientos quirúrgicos. <sup>(8)</sup>

El RACHS-1 es un método que ajusta la línea basal de todos los pacientes con cardiopatías congénitas sometidos a un procedimiento quirúrgico, que ha determinado asociación entre el pronóstico y la evolución con la mortalidad y las categorías establecidas. <sup>(9)</sup>

### **d. Escala Aristotle (Aristotle Basic Complexity) (ABC)**

La enorme diversidad de procedimientos a las cuales son sometidos los pacientes cardiopatas es comprensible la dificultad que se tiene en la evaluación de las cardiopatías congénitas y más aún para desarrollar un método que considere estos factores, que se base al mismo tiempo en la Nomenclatura Internacional de la Sociedad de Cirujanos Torácicos y de la Asociación Europea de Cirugía Cardiotorácica (STS/EACTS). <sup>(10)</sup>

En Lacour-Gayet, F y col.<sup>(11)</sup> diseñaron este estudio en dos etapas, en la primera se diseñó una escala básica donde se ajustó la complejidad del procedimiento quirúrgico, basado en el potencial de morbilidad y mortalidad, anticipando las dificultades técnicas. La segunda etapa fue desarrollar una escala comprensible que considerara la relación entre la complejidad x la evolución = Rendimiento. Se concluyó que la complejidad es una constante en todos los procedimientos quirúrgicos. La Escala de Aristotle incluye dos categorías de factores de complejidad, la primera categoría está conformada por factores dependientes del procedimiento tales como factores anatómicos, factores asociados al procedimiento y la edad; la segunda categoría integra

factores independientes del procedimiento e incluye factores generales, clínicos extracardiacos, y quirúrgicos. <sup>(12)</sup>

El ABC tiene el problema de discriminar únicamente entre alto y bajo riesgo para los procedimientos potencialmente quirúrgicos en pacientes con riesgo mixto en quienes hay que realizar evaluaciones más frecuentes y personalizadas. <sup>(13)(14)(15)</sup>.



### **III. JUSTIFICACION**

La elevada frecuencia de padecimientos cardiológicos en los menores de un año en la población mexicana y el impacto como causa de mortalidad en la población pediátrica, son motivo de un elevado consumo de recursos para la salud. En el HIMFG como Instituto Nacional de Salud, y centro de referencia, se requiere conocer con mayor profundidad aquellos factores que pueden influir en la mortalidad y en los resultados de la atención altamente especializada que se ofrece a esta población, y que se justifica al considerar el porcentaje de pacientes que ingresan por cardiopatías congénitas.

### **IV. OBJETIVOS**

#### **a. Objetivo general.**

- Identificar los factores de riesgo en nuestro hospital asociados a muerte en el periodo posquirurgico mediato en pacientes recién nacidos sometidos a cirugía paliativa o correctiva de corazón.

#### **b. Objetivos especificos**

- Conocer el tiempo entre el diagnóstico de la cardiopatía y la intervención quirúrgica
- Determinar la mortalidad neonatal en los recién nacidos sometidos a intervención quirúrgica
- Comparar si las condiciones preoperatorias se asocian a mal pronóstico tienen relación con la aparición de los mismos en el posquirúrgico.
- Categorizar los factores de riesgo según su frecuencia e impacto en la mortalidad a 24hr, 48hr y 7 días.

## **V. METODOLOGÍA.**

### **a. Lugar**

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Infantil de México Federico Gómez, que es una Institución de tercer nivel de atención dependiente de la Secretaría de Salud.

### **b. Diseño del Estudio**

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.

### **c. Población**

- Todos los pacientes neonatos (hombres y mujeres) ingresados a la UCIN del Hospital Infantil de México Federico Gómez, para corrección quirúrgica de corazón entre enero del 2004 y julio del 2008.
- Neonatos (hombres y mujeres) con diagnóstico de cardiopatía congénita y sometidos a corrección quirúrgica.

### **d. Criterios de Inclusión.**

- Todo neonato ingresado a la UCIN con el diagnóstico de cardiopatía congénita por ecocardiograma.
- Todo neonato que haya ingresado al Hospital Infantil de México con diagnóstico de cardiopatía congénita durante el periodo neonatal.
- Todo neonato con diagnóstico de cardiopatía congénita sometido a un procedimiento quirúrgico correctivo o paliativo.

### **f. Muestra.**

Se obtuvo mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

### **g. Variables**

#### **i. Variable dependiente:**

**Mortalidad.**- Cifra de defunciones ocurridas en las cuatro primeras semanas de vida, por edad cronológica o corregida.

Tipo de variable: cualitativa nominal.

Categorías: sí, no.

## ii. Variables independientes:

- **Prequirurgicas;** las cuales incluyen todas aquellas condiciones médicas y clínicas que se encuentran en el paciente desde el nacimiento o hasta una semana antes de el procedimiento quirurgico estas incluyen déficit neurológico dentro de las cuales se especifica las causas mas frecuentes en pacientes en estas condicones y son crisis convulsivas, hemorragias intraventriculares grado III o IV, Edema cerebral, Trombosis cerebral. Neumonía, Hipertensión pulmonar o resistencias vasculares aumentadas, insuficiencia respiratoria aguda, Edema pulmonar, Endocarditis, Paro cardiorespiratorio en este caso que requiera medidas avanzadas de reanimación, Hemorragia a cualquier nivel, Insuficiencia renal aguda haciendo diferencia entre el tratamiento si es médico o requiere diálisis peritoneal, acidosis con diferencia entre metabólica y respiratoria, Sepsis, Enterocolitis necrosante mayor o igual a Ila, Cirugía abdominal previa, cromosomopatias, y malformaciones congénitas mayores. Teniendo como categorias SI o No.
- **Transquirurgicas;** son todas aquellas condiciones físicas, médicas y clínicas que estan involucradas y llevan relación con el procedimiento quirurgico desde el inicio del procedimiento es decir desde que se inicia el evento anestésico hasta que se entrega al paciente a la sala correspondiente en este caso la UCIN. En este apartado se encuentran Si se llevo a cabo el procedimiento quirurgico o no y se éste corresponde a una cirugía paliativa o correctiva y a cual procedimiento se hace referencia, la edad en días de vida cuando se realiza el procedimiento, el peso del paciente en ese momento específico, el tiempo quirurgico, el balance , el sangrado y el gasto urinario en mililitros totales en el transquirurgico reportado en las hojas de enfermeria, en caso de ser necesario el tiempo de pinzamiento aortico asi como de hipotermia y si se realizó o no transfusión de productos hemáticos.

- **Posquirurgicas;** son todas aquellas condiciones clínicas y médicas que están en relación con el tiempo posterior al procedimiento quirúrgico el cual involucra desde el momento en que se recibe al paciente en la sala de UCIN y hasta 7 días posteriores a la realización de la misma sin importar en este momento la edad del paciente. Estas se evaluarán a las 24hrs, 48hrs y 7 días. Se incluyen Crisis convulsivas, Hemorragia intraventricular grado III o IV, Edema cerebral, Infarto cerebral, Trombosis cerebral, Neumonía, Tiempo de extubación (este se refiere a los días que el paciente permanece intubado posteriores a la cirugía en caso de solo haber sido intubado para éste propósito y presentar dificultad al momento de la extubación, Hipertensión arterial pulmonar, Edema agudo pulmonar, Arritmias cardíacas incluyendo únicamente Taquicardia supraventricular y Bloqueos AV mayores de 2do grado, Paro cardiorespiratorio que requiere maniobras avanzadas de reanimación, Endocarditis, Enterocolitis necrosante mayor de Ila y hacer referencia si requirió tratamiento quirúrgico, sepsis, disfunción hepática, cirugía abdominal, Insuficiencia renal aguda y si requirió tratamiento con diálisis peritoneal o hemodiálisis, Trastornos de la coagulación, alteraciones electrolíticas que involucren Sodio, Potasio, Calcio, alteraciones metabólicas que incluyen glucosa refiriendo si requirió tratamiento con insulina y reintervención no programada.

iii. **Confusión;** son las variables que agrupan datos demográficos, las cuales se ingresan para poder determinar la identidad de cada paciente dentro de estas encontramos el Nombre, Registro, Sexo, Fecha de nacimiento e ingreso; las cuales son nominales. Mientras que, edad gestacional al nacimiento y al ingreso, peso al nacimiento y al ingreso son ordinales

#### **h. Descripción del estudio**

Se revisaron los expedientes de los neonatos que cumplieron con los criterios de selección y se registraron los datos en una hoja de recolección de datos diseñada para este estudio (Anexo 1).

### **i. Aspectos éticos**

Al ser un estudio retrospectivo con base a la revisión de expedientes clínicos, se considera un estudio sin riesgo, por lo que no fué necesario el consentimiento informado de participación de los padres o tutores del neonato.

### **j. Análisis estadístico.**

Se utilizó el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS) versión 16.0. Se realizó una estadística descriptiva que incluyó media como medida de tendencia central y distribución de frecuencias, desviación estándar y proporciones como medidas de dispersión. Para determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad se obtuvieron los riesgos relativos.

## VI . RESULTADOS

Se realizó una revisión de expedientes de pacientes neonatos con diagnóstico de cardiopatía congénita en el periodo comprendido del 01 de enero de 2004 al 01 de julio de 2008.

Ingresaron a la UCIN 670 pacientes de los que 167(24.5%) tuvieron el diagnóstico de cardiopatía congénita y 30 pacientes con cardiopatía congénita y a quienes se les realizó algún procedimiento quirúrgico y no ingresados a la UCIN. Obtuvimos una población total de 197(100%) pacientes, de los cuales 101(51.2%) fueron no quirúrgicos y 96(48.7%) quirúrgicos. Masculinos 102(51.8%) y 95(48.2%) femeninos. Con edad gestacional promedio de  $36.56 \pm 4.06$  semanas de gestación(sdg); edad al ingreso de  $8.95 \pm 9.08$  días, peso al nacimiento de  $2500 \pm 900$ gr y al ingreso  $2567.54 \pm 1681.65$ gr. Edad al diagnóstico de  $9.51 \pm 9.51$  días.

A continuación se describen los resultados en comparación entre los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico y los que no.

Tabla 1. Datos generales por grupo de 96 de pacientes quirúrgicos y 101 pacientes no quirúrgicos

	No quirúrgicos n: 101(100%)	Quirúrgicos n: 96(100%)
Semanas de gestación	$35.6 \pm 4.32$	$37.55 \pm 3.51$
Peso al nacimiento	$2220.69 \pm 890.96$	$2795.68 \pm 814.26$
Edad en días al ingreso	$4.99 \pm 6.99$	$13. \pm 9.5$
Sexo		
Masculinos	52(51.4%)	50(52.1%)
Femeninos	49(48.5%)	46(47.9%)
Edad en días al diagnóstico	$6.9 \pm 7.80$	$12.26 \pm 10.36$
Edad en días a la cirugía	No aplica	$23.06 \pm 12.38$
Defunciones	13(12.8%)	13(13.6%)
Edad en días a la defunción	$13 \pm 9$	$22 \pm 10$

Tabla 2. Tipo de Cardiopatía congénita presentada por grupo de pacientes no quirúrgicos y quirúrgicos.

Tipo de Cardiopatía	No quirurgicos n: 101(100%)	Quirurgicos n: 96(100%)
Coartación aórtica	0	21
Conducto arterioso persistente	76(75.24%)	78(81.2%)
Comunicación interauricular	37(36.63%)	31(32.2%)
Comunicación interventricular	24(23.76%)	23(23.9%)
Conección anómala parcial de venas pulmonares	1(0.99%)	1(1.04%)
Conección anómala total de venas pulmonares	0	7(7.29%)
Transposición de grandes arterias	3(2.97%)	20(20.83%)
Heterotaxia visceral variedad asplenia	2(1.98%)	7(7.29%)
Estenosis aórtica	0	3(3.16%)
Ventrículo izquierdo hipoplásico	2(1.98%)	5(5.20%)
Ventrículo derecho hipoplásico	0	4(4.16%)
Aurícula y ventrículo único	2(1.98%)	7(7.29%)
Tetralogía de Fallot	1(0.99%)	4(4.16%)
Anomalía de Ebstein	2(1.98%)	1(1.04%)
Atresia pulmonar	3(2.97%)	16(16.66%)
Interrupción del arco aórtico	0	1(1.04%)
Tronco arterioso	0	1(1.04%)
Doble vía de salida de ventrículo derecho	4(3.96%)	4(4.16%)
Síndrome de Cimitarra	0	1(1.04%)
Doble vía de entrada de ventrículo izquierdo	0	2(2.08%)
Atresia tricuspídea	0	4(4.16%)
Estenosis mitral	0	1(1.04%)
Estenosis pulmonar	1(0.99%)	5(5.20%)
Estenosis tricuspídea	0	1(1.04%)
Insuficiencia tricuspídea	6(5.94%)	4(4.16%)

Tabla 3 Tipo de cirugía realizada dividida por grupo en cirugía paliativa y correctiva

Tipo de cirugía	Cirugía realizada	
Paliativa 33(34.4%)	Septostomía tipo Rashkind	6
	Fístula Blalock Taussig	24
	Fístula central	1
	Plastia valvular	2
Correctiva 63(65.6%)	Coartectomía	17
	Cierre de Conducto	36
	Jatene	12
	Cerclaje pulmonar	11
	Corrección total de CAVP	8
	Norwood	1
	Corrección de arco aórtico	2
	Tronco arterioso	1

Se relacionaron las variables prequirurgicas, transquirurgicas y posquirurgicas por grupos buscando asociación con mortalidad con los siguientes resultados; únicamente se en listan las que presentaron significancia descriptiva y/o estadística.



Tabla 4. Variables prequirurgicas en 101 pacientes del grupo no quirúrgicos.

Edad gestacional	Vivos	Muertos
<27sdg	5(4.95%)	1(0.99%)
28 – 36sdg	33(32.63)	7(6.93%)
37 – 40sdg	47(46.53%)	5(4.95%)
>41sdg	3(2.97%)	0
Edad al ingreso		
1 – 7 días	70(69.30%)	11(10.89%)
8 – 15 días	8(7.92%)	1(0.99%)
> 16 días	10(9.90%)	1(0.99%)
Peso al nacimiento		
< 750gr	1(0.99%)	0
751 – 1000gr	10(9.90%)	3(2.97%)
1001 – 1499gr	8(7.92%)	2(1.98%)
1500 – 2499gr	29(28.71%)	4(3.96%)
2500 - 4000gr	39(38.61%)	4(3.96%)
>4001gr	1(0.99%)	0
Edad al diagnóstico		
1 – 7 días	58(57.42%)	11(10.89%)
8-15 días	17(16.83)	1(0.99%)
> 16 días	13(12.87%)	1(0.99%)

Variable	Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
Crisis de hipoxia	0.869	0.805 – 0.938
Endocarditis	0.869	0.805 – 0.938
Edema agudo pulmonar	0.870	0.807 – 0.938
Paro cardiorespiratorio	8.547	2.125 – 34.33
Cromosomopatias	0.847	0.774 – 0.927
Insuficiencia renal aguda	4.032	1.203 – 13.51
Dialisis	0.869	0.805 – 0.938

Tabla 5 Variables prequirurgicas en 96 pacientes del grupo quirúrgico.

Edad gestacional	Vivos	Muertos
<27sdg	1(1.04%)	0
28 – 36sdg	18(18.75%)	3(3.12%)
37 – 40sdg	62(64,58%)	10(10.41%)
>41sdg	2(2.08%)	0
Edad al ingreso		
1 – 7 días	26(27.08%)	7(7.29%)
8 – 15 días	25(26.04%)	5(5.20%)
> 16 días	32(33.33%)	1(1.04%)
Peso al nacimiento		
< 750gr	0	1(1.04%)
751 – 1000gr	3(3.12%)	1(1.04%)
1001 – 1499gr	5(5.20%)	0
1500 – 2499gr	11((11.45%)	3(3.12%)
2500 - 4000gr	61(63.5%)	6(6.25%)
>4001gr	3(3.12%)	2(2.08%)
Edad al diagnóstico		
1 – 7 días	34(35.41%)	8(8.33%)
8-15 días	22(22.91%)	4(4.16%)
> 16 días	27(28.12%)	1(1.04%)

Variable	Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
Arritmias	0.857	0.788 – 0.932
Crisis de hipoxia	0.860	0.793 – 0.934
Endocarditis	0.863	0.797 – 0.935
Edema agudo pulmonar	0.863	0.797 – 0.835
Parocardiorespiratorio	0.862	0.795 – 0.934
Hemorragia	0.863	0.795 – 0.935

Tabla 6 Variables transquirúrgicas en 96 pacientes del grupo quirúrgico

Edad a la cirugía	Vivos	Muertos
1 – 7 días	8(8.33%)	2(2.08%)
8 – 15 días	12(12.5%)	4(4.16%)
> 16 días	63(65.62%)	7(7.29%)
Peso al momento de la cirugía		
< 750gr	0	1(1.04%)
751 – 1000gr	2(2.08%)	1(1.04%)
1001 – 1499gr	6(6.25%)	0
1500 – 2499gr	13(13.54%)	3(3.12%)
2500 - 4000gr	60(62.5%)	7(7.29%)
>4001gr	2(2.08%)	1(1.04%)
Tiempo quirúrgico		
	n	
30 – 60min	11(11.45%)	3(3.12%)
61 – 120min	28(29.16)	3(3.12%)
121 - 180min	27(28.12%)	5(5.20%)
181 – 240min	11(11.45%)	0
241 – 300min	4(4.16%)	2(2.08%)

Variable	Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
Paro cardiorespiratorio	22.85	4.677 – 111.713

Tabla 7 Variables posquirúrgicas en 96 pacientes del grupo quirúrgico

Variable	Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
Crisis convulsivas 48hr y 7días	0.860	0.793 – 0.934
Hemorragia interventricular 48hr y 7 días	0.863	0.797 – 0.935
Edema cerebral 48hr	0.862	0.795 – 0.935
Infarto cerebral 48hr y 7 días	0.863	0.797 – 0.935
Trombosis cerebral 24hrs	0.863	0.797 – 0.935
Neumonía 48hr y 7días	0.859	0.790 – 0.933
Tiempo de extubación 24hr y 48hrs	0.847	0.795 – 0.927
Hipertensión arterial pulmonar 24hr y 48hrs	0.863	0.797 – 0.934
Taquicardia supraventricular 48hr	0.863	0.797 – 0.935
Bloqueo AV de 2do grado	0.862	0.797 – 0.935
Insuficiencia cardiaca congestiva 24hr	0.859	0.797 – 0.933
Edema agudo pulmonar 24hr y 48hrs	0.863	0.797 – 0.935
Insuficiencia renal aguda 7dias	0.863	0.797 – 0.935
Dialisis	0.126	0.074 – 0.214
Hiperglicemia 48hr	0.62	0.795 – 0.934
Paro cardiorespiratorio 24hr y 48hr	12.150	1.80 – 81.721
Hiponatremia 48hr y 7dias	0.863	0.797 – 0.935
Hipokalemia 24hr y 48hr	0.863	0.979 – 0.935
Hiperkalemia 48hrs y 7 dias	0.862	0.795 – 0.934
Hipocalcemia 24hr , 48hr y 7 dias	0.863	0.797 – 0.935
Hipercalcemia 24hr y 48hr	0.126	0.074 – 0.214
Enterocolitis necrosante >IIa 24hr, 48hr y 7 dias	0.856	0.786 – 0.931
Trastornos en la coagulación	0.862	0.795 – 0.934
Reintervención quirúrgica	0.863	0.797 – 0.935
Sepsis 24hrs	0.856	0.786 – 0.931

## **VII. DISCUSIÓN.**

Es evidente que las cardiopatías congénitas son un problema de salud prioritario en nuestra población, ya que de acuerdo a las estadísticas del INEGI en menores de 1 año forma parte de la 2da causa de muerte; de igual manera en el HIMFG, el 24.5% de los ingresos a la UCIN esta integrado por este grupo de paciente.

En relación a estudios previos existe un incremento de 4.5% en la cantidad de pacientes que ingresan a la UCIN, en este estudio incluimos todos los neonatos con cardiopatía congénita a quienes se les realizó algún procedimiento quirúrgico que conforman el 15.2% de nuestra muestra. Practicamente la mitad de los pacientes no se les realizó cirugía alguna; pero llama la atención que no existe predominio de sexo como en años anteriores donde existia una relación masculino-femenino 2:1. El 65.4% de nuestra población son neonatos que llegan a término lo cual podemos explicar en función de menor trabajo miocardio durante la etapa fetal, por otra parte el 59% de nuestra población de estudio tenia un peso adecuado del nacimiento (>2500gr).

El porcentaje de neonatos fallecidos con peso adecuado al nacer es muy bajo (quirúrgicos 8.3% y no quirúrgicos 3.9%) lo que podemos explicarnos porque no existe correlación entre peso y la gravedad de la cardiopatía congénita.

Respecto a la edad al ingreso llama la atención que los pacientes que requieren cirugía aparentemente fueron diagnosticados mas tardiamente, lo cual se relaciona directamente con el tiempo promedio en que se opera a estos niños, después de la primera semana de vida y que probablemente en aquellos neonatos con cardiopatías complejas pudiera ser un factor que influyera en el resultado como factor de riesgo por enfermedad individual.

El peso al momento de la cirugía no fue significativo al asociarlo con la mortalidad de nuestros pacientes, hemos de aclarar que en este estudio

no consideramos hacer una evaluación nutricional para diagnosticar desnutrición prequirúrgica y su efecto sobre los resultados.

Es de llamar la atención que a mayor tiempo quirúrgico (60 a 300min) existe un incremento en el porcentaje de mortalidad que probablemente se relacione con la complejidad de la cardiopatía; sin embargo en los pacientes con tiempo quirúrgico de 30 a 60min el porcentaje mortalidad también fue muy elevado aunque la muestra por grupo de tiempo quirúrgico es muy pequeña y probablemente se requiera de una muestra mayor.

En el grupo de pacientes no quirúrgicos encontramos que los factores riesgo asociados fueron la insuficiencia renal aguda que incrementa tres veces la probabilidad de fallecer; que el presentar paro cardiorespiratorio aumenta 7.5 veces la posibilidad de fallecer. En relación de los pacientes quirúrgicos ninguna variable prequirúrgica resulto ser un factor de riesgo para mortalidad. Para el mismo grupo el presentar paro cardiorespiratorio durante la cirugía incrementa el riesgo de fallecer 22 veces más; mientras que el paro cardiorespiratorio posquirúrgico aumenta solo 12 veces más el riesgo de fallecer. También se hallaron como factores protectores en los pacientes no quirúrgicos el edema agudo pulmonar, las cromosomopatías, crisis de hipoxia y tratamiento de la falla renal, cuya ausencia implica una disminución en mortalidad.

En el grupo de pacientes operados se detecto en las variables prequirúrgicas que la ausencia de arritmias, crisis de hipoxia, edema agudo pulmonar, hemorragia y paro cardiorespiratorio disminuyen el riesgo de fallecer.

En el grupo de variables posquirúrgicas no se encontraron factores de riesgo sin embargo existen factores protectores cuya ausencia indican menor riesgo de muerte como: Alteraciones del sistema nervioso central, electrolíticas y metabólicas, extubación dentro de las primeras 24 a 48hrs,

arritmias, insuficiencia cardiaca, edema agudo pulmonar, falla renal, enterocolitis necrosante, sepsis y alteraciones de la coagulación.

## **VIII. CONCLUSIONES**

1. Las cardiopatías congénitas constituyen un problema de salud pública a nivel nacional que implican un elevado consumo de recursos humanos, materiales y económicos para nuestro país.
2. En este estudio documentamos que en nuestra población existen condiciones patológicas cuya ausencia incide directamente en la mortalidad del grupo de pacientes con cardiopatía congénita diagnosticada en la etapa neonatal, la atención oportuna y temprana (incluso diagnóstico en la etapa prenatal) de éstas alteraciones puede mejorar los resultados actuales.
3. Existen algunos factores de riesgo que deben evitarse para mejorar la sobrevida de estos pacientes (falla renal, paro cardiorespiratorio).
4. Es necesario realizar investigaciones mas profundas para determinar con mayor certeza otros factores susceptibles de cambio para mejorar la sobrevida y conocer los efectos a largo plazo de las intervenciones realizadas a este grupo de pacientes (apego al tratamiento, desarrollo psicomotor, coeficiente intelectual, calidad de vida y efectos de las cardiopatías en el estado nutricional)
5. Es necesario establecer una escala pronóstica de mortalidad en la etapa neonatal para los pacientes con cardiopatía congénita .



## X. ANEXOS

Hoja de recolección de datos

--

Nombre			
Registro			
Sexo	Femenino	Masculino	Indeterminado
Fecha de nacimiento			
Fecha de ingreso			
Edad gestacional al nacimiento			
Edad gestacional al ingreso			
Edad en días al ingreso			
Peso al nacimiento (gramos)			
Peso al ingreso (gramos)			

Diagnóstico Cardiológico al ingreso				
Edad en días al diagnóstico				
Tratamiento médico	No	Si		
Tratamiento quirurgico	No	Si	Correctiva	Paliativa
Edad en días a la cirugía				
Peso a la cirugía (gramos)				
Cirugía realizada				
Tiempo quirurgico				
Balance hidrico durante la cirugía (ml)			Sangrado quirurgico (ml)	
Tiempo de pinzamiento aortico				
Hipotensión	No	Si		
Paro cardiorespiratorio transquirurgico	No	Si		
Hipotermia	No	Si	Tiempo mínima /temp	
Gasto urinario transquirurgico (mlkg/hr)	No	Si		
Transfusión	No	Si		

### Complicaciones Prequirurgicas

Déficit neurológico	No	Si	Crisis convulsivas	
			Hemorragia interventricular	
			Edema cerebral	
			Infarto cerebral	
			Trombosis cerebral	
Neumonía	No	Si		
Hipertensión pulmonar/resistencias vasculares aumentadas	No	Si		
Insuficiencia respiratoria aguda	No	Si		
Arritmias	No	Si	TSV	
			Bloqueo AV >2do grado	
Crisis de hipoxia	No	Si		
Insuficiencia cardiaca congestiva	No	Si		
Edema agudo pulmonar	No	Si		
Endocarditis	No	Si		
Paro cardiorespiratorio	No	Si		

Hemorragia	No	Si		
Insuficiencia renal aguda	No	Si	Médico	Diálisis
Acidosis	No	Si	Metabólica	Respiratoria
Sepsis	No	Si		
Cromosomopatías	No	Si		
Malformaciones congénitas mayores	No	Si		

Complicaciones Posquirurgicas  
(Marcar únicamente si son positivas)

	24hrs	48hrs	7días	
Crisis convulsivas				
Hemorragia intraventricular				
Edema cerebral				
Infarto cerebral				
Trombosis				
Neumonía				
Tiempo de extrubación				
Hipertensión arterial pulmonar				
Insuficiencia cardiaca				
Edema agudo pulmonar				
TSV				
Bloqueo AV > 2do grado				
Paro cardiorespiratorio				
Endocarditis				
Enterocolitis necrosante >IIa				Tx quirurgico
Sepsis				
Disfunción hepática				
Cirugía abdominal				
Insuficiencia renal aguda				
Transtornos dela coagulación				Dialisis
Hipoglucemias				
Hiperoglucemias				Tx Insulina
Hiponatremia				
Hipernatremia				
Hipokalemia				
Hiperkalemia				
Hipocalcemia				
Hipercalcemia				
Reintervención no programada				

Defunción  
Fecha de defunción  
Edad a la defunción  
Estudio posmortem

No	Si
No	Si

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. www. inegi.gov.mx 2006
2. Maciel Torres, A. Santillán Orgas, ME. Epidemiología de las enfermedades cardiacas congénitas en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de tercer nivel. Tesis 2002.
3. Richardson, Douglas k , Gray, James E, McCormick Maire , et al. Score for neonatal acute physiology: A physiologic severity index for nenatal intensive care. Pediatrics: 1993;91:(3).617-23. )
4. Maiya, PP, Nagashree S, Mehaboob S S. Role of Score for Neonatal Acure Physiology (SNAP) predecting neonatal mortality; Indian Journal of Pediatrics, 2001, 68. -34. 829
5. Richardson, Douglas K, Phibbs, Ciaran S; Gray,, James E. et al. Birth weight and illeness severity: Independent predictors of neonatal mortality. Pediatrics, 1993;91:(5),969-75.
6. Cockburn, F; Cooke, R W I; Gamsu, H R; Greenough, A; et al. The CRIB (Clinical risk index for babies) score: A tool for assenssing initial neonatal risk and comparing performance of neonatal intensive care units. The Lancet ;1993. (342). 193-8.
7. Rautonen, J, Mälälä, A, Boyd, H. et al. CRIB and SNAP; assessing the risk fo fead for preterm neonates. Lancet, 1994.(343:)1272-73
8. Sarquis, A L, Miyaki, M. Cat, Monica. CRIB score for predicting neonatal mortality risk, J de Pediat. 2002; 78(3):225-9.
9. Jenkins, K Gauvreeau K. Center specific difference in mortality: Preliminary analysie using risk adjusment congenital heart syrgery (RACHSS-1) method. , J Thorac Sur.g; 124(1), 97 – 104.
10. Jenkins, K Gauvreeau K. Newburgaer J. et al. Concensus basedd method for congenital heart diseases J Thorac Sur.g; 123(1), 104-118.
11. Phillip Jacobs j, Mavroudis, C. Lewis Jabobs, M. Et al. Nomenclature and Databases The past, the present, and the future. A primer for the Congenital Heart Surgeon. Pediatr Cardiol, 2007(22...)28:105-15.

12. Lacour-Gayet, F. Clarke, D. Jacobs, J. Et al. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25:911-924
13. O'Brien S. Jacobs, J. Clarke, D. Accuracy of the Aristotle Basic Complexity Score for classifying the mortality and morbidity potential of congenital heart surgery operations. *Ann Thorac Surg* 2007;84:2027-3
14. Nicholas K, Victor T. T, Martin J. E, et al Does the Aristotle Score predict outcome in congenital heart surgery? *Eur J Cardiothorac Surg* 2006.01.066 2006;29:986-988
15. McCrindle, J P. Jacobs, M. G Williams, G S. et al Aristotle Basic Complexity score and the Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1) system *Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:865-875