UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS SEGÚN TAMIZAJE CARDIACO NEONATAL POSITIVO, EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN JUAN DE DIOS DE SAN MIGUEL, PERÍODO DE OCTUBRE DEL 2021 A OCTUBRE DE 2023

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA PEDIÁTRICA

NOMBRE DE LA ESTUDIANTE:

Dra. MÓNICA JANETH MOLINA LÓPEZ

ASESOR DE TESIS:

Dra. FLOR MARINA ROQUE DE ARAYA

SAN MIGUEL, 11 DE DICIEMBRE DE 2023.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

RECTOR

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERRECTOR ACADÉMICO

DRA. EVELIN BEATRIZA FARFAN

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

MTRO. ROGER ARIAS

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

FISCAL GENERAL

LIC. CARLOS AMILCAR SERRANO

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

DECANO

MSC. CARLOS IVAN HERNANDEZ FRANCO

VICEDECANO

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA

SECRETARIO

LIC. CARLOS DE JESUS FLORES SANCHEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO DE MEDICINA

DR. AMADEO ARTURO CABRERA GUILLEN

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

MTRA. ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO

TRIBUNAL EVALUADOR

PRESIDENTE

DR. MARIO ALBERTO LOPEZ ELIAS

SECRETARIO

DR. PAUL MOLINA GUERRERO

VOCAL

DRA. FLOR MARINA ROQUE DE ARAYA

VOCAL

DR. RENÉ ALEXANDER SALAMANCA DÍAZ

ÍNDICE

CONTENIDO **PÁG.**

RESUMEN x
INTRODUCCIÓN xii
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
1.1 Antecedentes del problema 13
1.2 Situación problemática 18
1.3 Enunciado del problema 19
1.4 Justificación de la investigación 19
1.5 Objetivos de la investigación 20
1.5.1 Objetivo general 20
1.5.2 Objetivos específicos 21
2. MARCO TEÓRICO SOBRE ANOMALÍAS CONGÉNITAS Y TAMIZAJE 21
2.1 Anomalías congénitas 21
2.2 Cavidades y válvulas del corazón. 24
2.3 Clasificación de las cardiopatías congénitas 24
2.4 Defectos cardíacos congénitos 25
2.5 Conexiones anormales en el corazón o en los vasos sanguíneos 26
2.6 Problemas congénitos de las válvulas cardíacas 27
2.7 Combinación de defectos cardíacos congénitos 28
2.8 Factores de riesgo 29
2.8.1 Factores socioeconómicos y demográficos 29
2.8.2 Factores genéticos 30
2.8.3 Estado nutricional de la madre 30
2.8.4 Factores ambientales 31
2.9 Cómo se realiza un tamizaje 32
2.10 Complicaciones 32

2.11 Operacionalización de variables 33
3. DISEÑO METODOLÓGICO 37
3.1 Enfoque 37
3.2 Tipo de estudio 37
3.3 Población y muestra 37
3.4 Tipo de muestreo 38
3.5 Métodos de recolección de información 38
3.6 Técnicas utilizadas en la recolección de datos 39
3.7 Instrumentos de recolección de información 39
3.8 Procedimiento para la recolección, procesamiento y análisis de los datos 39
4. LIMITACIONES Y SESGOS DEL ESTUDIO. 40
4.1 Limitaciones 40
4.2 Sesgos 40
5. RESULTADOS 41
5.1 Descripción del resultado general en los tamizajes del estudio. 41
5.2 El perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal. 43
5.3 La clasificación las cardiopatías congénitas de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal mediante oximetría de pulso en este hospital. 49
5.4 La relación entre el tamizaje cardiaco neonatal realizado con oximetría de pulso positivo y el hallazgo ecocardiográfico de los pacientes en estudio. 50
6. DISCUSIÓN 51
7. CONCLUSIONES 55
8. RECOMENDACIONES 56
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58
ANEXOS 61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anomalías congénitas cardiacas registradas en hojas de vigilancias de anomalías congénitas del Sistema Nacional Integrado en Salud (SNIS). 2017 – 2020..... 17
Tabla 2. Causa básica de mortalidad infantil (menores de 1 año) por anomalías cardiovasculares del Sistema Nacional Integrado en Salud (SNIS) 2017 – 2020 17
Tabla 3. Dimensiones e indicadores..... 34
Tabla 4. Cuadro de operacionalización de variables 35
Tabla *5*. Resultado de tamizaje según oximetría de pulso..... 41
Tabla 6. Tamizaje según sexo..... 42
Tabla 7. Características epidemiológicas de los participantes en el estudio..... 43
Tabla 8. Características clínicas de los neonatos 45
Tabla 9. Tipo de medicamento consumido en tamizaje positivo..... 47
Tabla 10. Evolución clínica del paciente con tamizaje 48
Tabla *11*. Cardiopatía congénita de acuerdo al tamizaje 49
Tabla *12*. Resultado del ECO según el del tamizaje cardíaco en el neonato..... 50

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Presencia de neonatos con tamizaje positivo 41
Gráfico 2. Sexo del neonato con tamizaje 42
Gráfico 3. Perfil epidemiológico del paciente 44
Gráfico 4. Características del perfil clínico de los neonatos 46
Gráfico 5. Medicamento consumido por las madres de los neonatos 47
Gráfico 6. Evolución clínica del neonato 48
Gráfico 7. Cardiopatía determinada el por tamizaje 50
Gráfico 8. Relación entre los resultados del tamizaje y el ecocardiograma 51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de resgistro de datos de los neonatos con tamizaje. 61
Anexo 2. Recursos a utilizar 62
Anexo 3. Presupuesto del proyecto de investigación 63
Anexo 4. Cronograma de actividades 64
Anexo 5. Cavidades y válvulas del corazón 66
Anexo 6. Algoritmo para el tamizaje de cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos mediante oximetría de pulso. 67
Anexo 7. Clasificación de las cardiopatías congénitas 68

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó la caracterización de neonatos con cardiopatías congénitas. Con **objetivo general**; caracterizar a los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo realizados por oximetría de pulso, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, entre octubre de 2021 y octubre de 2023. **Metodología;** El diseño fue descriptivo, transversal de enfoque cuantitativo, siendo 15 los recién nacidos positivos, de 1489 tamizajes realizados. Se evaluó la confirmación de los resultados con el ecocardiograma, logrando así un diagnóstico más específico para su tratamiento temprano. Se determinó la clasificación de la cardiopatía más común encontrada en el estudio. **Resultados;** El 1.0% es la cantidad de casos positivos; las características del perfil clínico epidemiológico son: no hay anomalías congénitas en el 100.0%; sin Síndrome Down el 100.0%; sin diabetes gestacional el 66.7%; sin antecedentes de cardiopatía el 86.7%; sin consumo de alcohol el 100.0%; no consume tabaco el 100.0% de los casos positivos y no consumió medicamentos durante el embarazo el 94.3%. Y sexo más común es el masculino (73.3%), la edad en horas es, menor a 12 (66.7%), el domicilio, urbano (86.7%) edad de las madres de 22 hasta 28 años (80.0%) y las Foramen oval con repercusión hemodinámica (26.7%), CIA tipo ostium sendum (13.3%), Ductus arterioso permeable (13.3%), corazón estructuralmente y sano (13.3%) y otras menos frecuentes. **Conclusión**; la relación entre los casos positivos y negativos, en el tamizaje es 13.3% es negativo según el ECO y el 86.7% positivo para ambos exámenes.

PALABRAS CLAVE: tamizaje cardiaco neonatal, cardiopatías congénitas, ecocardiograma y saturación de hemoglobina arterial con oxígeno, perfil clínico-epidemiológico.

SUMMARY

In the present work, the characterization of neonates with congenital heart disease was carried out. With **general objective**; characterize patients with congenital heart disease according to positive neonatal cardiac screening performed by pulse oximetry, at the San Juan de Dios National Hospital in San Miguel, between October 2021 and October 2023. **Methodology**; The design was descriptive, cross-sectional with a quantitative approach, with 15 newborns being positive, out of 1489 screenings performed. Confirmation of the results with the echocardiogram was evaluated, thus achieving a more specific diagnosis for early treatment. The classification of the most common heart disease found in the study was determined. **Results**; 1.0% is the number of positive cases; The characteristics of the clinical epidemiological profile are: there are no congenital anomalies in 100.0%; without Down Syndrome 100.0%; without gestational diabetes 66.7%; 86.7% had no history of heart disease; without alcohol consumption 100.0%; 100.0% of the positive cases do not consume tobacco and 94.3% did not consume medications during pregnancy. And the most common sex is male (73.3%), the age in hours is less than 12 (66.7%), the address is urban (86.7%), the age of the mothers is 22 to 28 years (80.0%) and the Foramen oval with hemodynamic repercussion (26.7%), ostium sendum type ASD (13.3%), patent ductus arteriosus (13.3%), structurally healthy heart (13.3%) and other less frequent ones. **Conclusion**; The relationship between positive and negative cases in screening is 13.3% negative according to the ECO and 86.7% positive for both tests.

KEYWORDS: neonatal cardiac screening, congenital heart disease, echocardiogram and arterial hemoglobin saturation with oxygen, clinical-epidemiological profile.

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones congénitas constituyen una causa importante de morbimortalidad perinatal. Siendo esto uno de los problemas que a nivel mundial enfrentan los recién nacidos las cuales se presentan durante el desarrollo natal previo al nacimiento. Sin duda, un aspecto importante a destacar es el buen estado de salud que puedan tener los progenitores antes de pensar en concebir un hijo, lo cual lleva a minimizar riesgos en el desarrollo del feto.

Por la situación mencionada, se origina la presente investigación que tuvo como finalidad determinar las características de las cardiopatías congénitas en pacientes con tamizaje cardíaco neonatal positivo atendidos en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, durante el período del 1 de octubre de 2021 al 31 de octubre de 2023.

Y para una mejor organización, se estructura el presente informe de investigación de la siguiente forma: La primera sección presenta, el planteamiento del problema que se subdivide en, situación problemática, antecedentes, el enunciado del problema y la justificación del estudio.

Una segunda sección que describe el objetivo general y específicos. Y la tercera sección corresponde al marco teórico en el que se desarrollan el contenido teórico que da sustento a la investigación.

Una cuarta sección presenta el diseño metodológico en el que se exponen los aspectos principales de la metodología, la población de estudio, la técnica de recolección de datos y su procesamiento.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas y también la sección de anexos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se sabe que el tamizaje cardíaco se hace por medio de la oximetría de pulso de los recién nacidos para la detección oportuna de las cardiopatías congénitas que ponen en riesgo la vida de las niñas y niños en el período neonatal. Entre sus ventajas se señala una apropiada relación costo-beneficio y una mejora en el diagnóstico de la enfermedad. La oximetría permite detectar la disminución en la saturación de oxígeno y este constituye uno de los primeros signos de las cardiopatías (1).

Y esto apoyado con la mejora de los sistemas de información que registran las malformaciones cardíacas en neonatos facilita estudiar cómo esta enfermedad está afectando a la población del oriente del país y que es atendida en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel. Además, teniendo presente que el Ministerio de Salud como el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) cuenta con un protocolo que contiene los lineamientos técnicos para la toma del tamizaje cardíaco a recién nacidos clínicamente sanos que ayudan a mejorar su detección.

Por esta razón, se propone un estudio busca medir la incidencia y describir las características que muestra la población de neonatos la zona oriental con las cardiopatías congénitas. Determinando cómo este fenómeno se manifiesta según el sexo entre otras características sociodemográficas.

1.1 Antecedentes del problema

A continuación, se presentan algunos datos y estudios que describen aspectos relevantes sobre las anomalías congénitas y en algunos casos de caracterización de los neonatos con enfermedades congénitas:

- ✓ La OMS calculó que en el año 2004 unos 260,000 fallecimientos en el mundo (alrededor de un 7% de todas las muertes de recién nacidos) fueron causados

por anomalías congénitas, lo que supone la primera causa de defunción en los contextos que presentan menores índices generales de mortalidad, principalmente en Europa, donde hasta un 25% de los casos de muerte neonatal se deben a anomalías congénitas (2).

- ✓ En el 2009, la revista *Pediatrics* publicó un dictamen científico en conjunto con la AHA (Asociación Americana del Corazón) y la AAP (Academia Americana de Pediatría) sobre el rol de la oximetría de pulso para examinar al recién nacido con cardiopatía congénita. En este dictamen se revisaron todos los estudios que había y se encontró que la oximetría de pulso puede contribuir a detectar de manera temprana las Cardiopatías Cardiacas Congénitas (CCC).

- ✓ La OMS (2010), llevó a cabo su 63ª Asamblea Mundial de la Salud preocupada por el elevado número de defunciones prenatales y neonatales que se registraban en todo el mundo y por la importante contribución de la mortalidad neonatal a la mortalidad de los niños menores de cinco años. En esa asamblea, reconoció la importancia de los defectos congénitos como causa de mortalidad prenatal y neonatal. Consciente que para lograr el Objetivo de Desarrollo del Milenio 4 (reducir la mortalidad de los niños menores de cinco años) debía reducir la mortalidad neonatal, con inclusión de la prevención y el tratamiento de los defectos congénitos (3).

- ✓ El secretario de Servicios de Salud de Estados Unidos, avalado por la Academia Americana de Pediatría (AAP), en el año 2011, emitió una recomendación oficial para que el uso de oximetría de pulso para la detección oportuna de cardiopatías congénitas críticas como parte del panel de tamizaje de los recién nacidos.

- ✓ En 2011, el Comité de Enfermedades Heredables en Neonatos y Niños hizo oficialmente la recomendación de realizar tamizaje de cardiopatías a todos los

niños con el propósito de detectar oportunamente los defectos estructurales asociados con hipoxia neonatal que puedan tener morbilidad específica (4).

- ✓ Es por ello que desde el año 2012 el Ministerio de Salud (MINSAL) con el apoyo de la Alianza Neonatal de El Salvador inició el Sistema de Vigilancia Epidemiológica. Una de las principales estrategias fue impartir capacitaciones dirigidas al personal de salud encargado de la atención de partos y neonatos en los Centros Hospitalarios de la Red Nacional del Ministerio de Salud (MINSAL), y del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) a partir del 2016. Un Importante logro fue el reporte de casos de anomalías congénitas que se presentaban en cada centro de atención y su respectiva clasificación, con el llenado de la Hoja de Registro de Anomalías Congénitas proporcionado por el proyecto de "Sistema de Vigilancia de las Malformaciones Congénitas de Centro América y Panamá".

- ✓ A partir del año 2012 el Ministerio de Salud (MINSAL) con el apoyo de la Alianza Neonatal de El Salvador dio inicio al Sistema de Vigilancia epidemiológica, a través de una serie de capacitaciones dirigidas al personal encargado de la atención de partos y neonatos en los Centros Hospitalarios de la Red Nacional del Ministerio de Salud (MINSAL), y del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS). Según estas estadísticas del Sistema Nacional de Salud, en El Salvador, la segunda causa de mortalidad neonatal son las anomalías congénitas. Y los Resultados del Sistema de Vigilancia de Malformaciones Congénitas en El Salvador, Primer Informe oficial 2012-2014 de la Alianza Neonatal de El Salvador, mencionó que la comunicación interventricular fue el diagnóstico más frecuente de las enfermedades congénitas del sistema cardiovascular (5).

- ✓ En el 2014, se elaboró un primer informe sobre la situación de las anomalías congénitas en El Salvador 2012 – 2014, donde se analizaron los casos de malformaciones congénitas recolectados en las 28 maternidades del MINSAL, a través del llenado obligatorio de la Hoja de Registro de Anomalías Congénitas

para 35 diagnósticos consignados. En el 2019, hubo un segundo ejercicio de actualizar dicha información.

- ✓ En el año 2016 se conforma el Comité Nacional de Anomalías Congénitas integrado por personal MINSAL e ISSS, quienes actualizaron la Hoja de Vigilancia de Anomalías Congénitas en tres ocasiones.

  UNICEF, con el apoyo del Ministerio de Salud (MINSAL) y del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), llevó a cabo la consultoría "Estudio sobre el Sistema de Anomalías Congénitas, en 40 maternidades de El Salvador 2014-2019" en el cual se obtuvo la siguiente información: De los 7,094 casos estudiados con anomalías congénitas registrados en el periodo del 2014 a la semana epidemiológica 30 de 2019, 79.5% (5637) fueron registrados en el MINSAL, y el 20.5% (1457) en el ISSS. La mayor cantidad de casos en MINSAL debido a que poseen más centros de atención (28 maternidades) porque es mayor la población que consulta en dicha institución y por tanto mayor número de partos. Así mismo la vigilancia de las anomalías congénitas en el ISSS fue implementada de manera oficial hasta el año 2016, aunque existen casos de anomalías congénitas registradosen años anteriores (6).

- ✓ A partir del año 2017 del total de anomalías congénitas anuales registradas en el "Sistema de Vigilancia de Anomalías Congénitas"; las anomalías cardiacas constituyeron el 18 a 23.6% (Ver tabla N°1) y como causa básica de mortalidad infantil 8 a 14% (Ver tabla N°2), es por ello, la importancia de la implementación del tamizaje cardiaco, como una estrategia para disminuir la morbimortalidad neonatal e infantil (7).

Tabla 1. Anomalías congénitas cardiacas registradas en hojas de vigilancias de anomalías congénitas del Sistema Nacional Integrado en Salud (SNIS). 2017 – 2020.

Años	No de anomalías congénitas	%	No de anomalías congénitas cardiacas	%
2017	1437	1.6	260	18.1
2018	1846	2.0	384	20.8
2019	1689	1.9	378	22.3
2020	1482	1.7	350	23.6

Fuente: SIMMOW, Estadísticas vitales, 6 de enero 2022.

- ✓ En el 2019, hubo un segundo ejercicio de actualizar dicha información, donde se analizaron los casos de malformaciones congénitas recolectados a través del llenado obligatorio de la Hoja de Registro de Anomalías Congénitas para maternidades del MINSAL

Tabla 2. Causa básica de mortalidad infantil (menores de 1 año) por anomalías cardiovasculares del Sistema Nacional Integrado en Salud (SNIS) 2017 – 2020

Años	N° de muertes infantiles	N° de muertes por anomalías cardiovasculares (causa básica)	%
2017	1043	150	14.3
2018	1042	111	10.6
2019	987	93	9.4
2020	858	75	8.7

Fuente: SIMMOW, Estadísticas vitales, 6 de enero 2022.

- ✓ Según Álvarez etal, (2020) “Todos los días alrededor del mundo se presentan múltiples nacimientos, (…) y, según estadísticas mundiales 9 de cada 1000 nacidos vivos tendrán una cardiopatía congénita, siendo entonces ésta una problemática para la salud desde el inicio de la vida”.

- ✓ En los años 2021 y 2022, se implementaron los lineamientos de la política Crecer Juntos, que busca salvaguardar los derechos de la niñez salvadoreña. En este contexto, el Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), tiene como misión garantizar la prueba de tamizaje cardíaco a todo recién nacido clínicamente sano, así como, un abordaje integral de cada niño y niña, vigilando, previniendo, diagnosticando y tratando oportunamente todas aquellas situaciones de salud que impidan lograr el máximo neurodesarrollo posible.

Con estas evidencias referencia a lo sucedido y forma de haberse tratado las enfermedades congénitas en se procede a plantear la situación problemática de nuestro tema de estudio.

1.2 Situación problemática

Las cardiopatías congénitas son un problema de la estructura del corazón y que están presentes al momento del nacimiento. Constituyen el tipo más frecuente de anomalías congénitas y de acuerdo al NIH (2022), ocurre en el 1.0% de los nacidos vivos en Estados Unidos. Y estas se determinan a través del tamizaje cardíaco, el cual se hace por medio de la oximetría de pulso de los recién nacidos para la detección oportuna de las cardiopatías congénitas que ponen en riesgo la vida de las niñas y niños en el período neonatal. Entre sus ventajas se señala una apropiada relación costo-beneficio y una mejora en el diagnóstico de la enfermedad. La oximetría permite detectar la disminución en la saturación de oxígeno y este constituye uno de los primeros signos de las cardiopatías (4).

Estas en El Salvador, representan la segunda causa de mortalidad en el período neonatal y la primera causa de mortalidad infantil. Entra las anomalías congénitas, las cardiopatías constituyen entre el 18 a 23.6%, de ahí su importancia desde el punto de vista médico y epidemiológico (MINSAL, 2022). Con la mejora de los sistemas de información que registran las malformaciones cardíacas en neonatos se hace necesario estudiar cómo esta enfermedad afecta a la población recién nacida del

oriente del país, y que es atendida en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel.

Para mejorar su detección, el Ministerio de Salud como el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) cuenta con un protocolo que contiene los lineamientos técnicos para la toma del tamizaje cardíaco a recién nacidos clínicamente sanos. Siendo pertinente conocer las características sociodemográficas y otras que sean las unidades neonatales en estudio, las cuales permitan organizar un perfil de los pacientes de la investigación.

Con esta finalidad el estudio busca identificar las características de las cardiopatías congénitas muestran en la población de neonatos y, además, determinar cómo este fenómeno se manifiesta según el sexo. En ese sentido, un incremento en el número de casos de cardiopatías podría significar una mejora en la capacidad del sistema nacional de salud para detectar la enfermedad.

1.3 Enunciado del problema

A partir de lo anterior se deriva la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características de los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo realizados por oximetría de pulso, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, período de octubre del 2021 a octubre de 2023?

1.4 Justificación de la investigación

En este estudio se realizó una caracterización de los y las pacientes neonatos con cardiopatías congénitas en pacientes con tamiz cardíaco de recién nacidos menores a 48 horas positivo, ya que estos pueden presentar complicaciones en etapas posteriores.

Fue muy importante porque, las cardiopatías congénitas continúan representando un problema de salud, estas tienen una prevalencia constante a nivel global con una incidencia de 8 por cada 1,000 nacidos vivos, convirtiéndose en un reto para los sistemas públicos de salud, por su variedad y las posibilidades de reducir la muerte neonatal.

Esta investigación aportó conocimientos importantes sobre el programa de tamizaje neonatal cardiaco, de reciente implementación en el hospital desde 2021 y con ello derivar el diagnóstico de futuras enfermedades y decidir la ruta de tratamiento a seguir para su respectivo manejo.

Así mismo fue muy valiosa, ya que, la unidad de neonatología carece de una base de datos sobre la caracterización epidemiológica, tanto de madre e hijo con relación a la implementación del tamizaje a partir de la oximetría de pulso, y además, permitió sentar las bases para la prevención, atención oportuna, y manejo de enfermedades cardiovasculares al conocer el comportamiento de los diagnósticos más frecuentes identificados a través de este tamizaje.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Caracterizar a los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo realizados por oximetría de pulso, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, período de octubre del 2021 a octubre de 2023.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Identificar el perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal mediante oximetría de pulso en el Hospital Nacional San Juan de Dios San Miguel.

2. Clasificar las cardiopatías congénitas de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal mediante oximetría de pulso en este hospital.

3. Relacionar el tamizaje cardiaco neonatal mediante oximetría de pulso positivo con el hallazgo ecocardiográfico de los pacientes en estudio.

2. MARCO TEÓRICO SOBRE ANOMALÍAS CONGÉNITAS Y TAMIZAJE

2.1 Anomalías congénitas

Las anomalías congénitas se denominan también defectos de nacimiento, trastornos o malformaciones congénitas. Se trata de anomalías estructurales o funcionales, como los trastornos metabólicos, que ocurren durante la vida intrauterina y se detectan durante el embarazo, en el parto o en un momento posterior de la vida. “Se calcula que cada año 303.000 recién nacidos fallecen durante las primeras cuatro semanas de vida en el mundo debido a la malformación congénita” (10).

Una de esas anomalías es la cardiopatía congénita crítica es una lesión cardiaca que requiere intervención quirúrgica temprana, pues, si no es llevada a cabo, la mortalidad y las tasas de supervivencia con discapacidad significativa son extremadamente altas 1-14. Se estima que afecta a 2-3 por cada 1000 nacidos vivos en los Estados Unidos de América.

Para el caso de Latinoamérica nacen cada año 54,000 niños con cardiopatías congénitas, y de estos, 41,000 requieren algún tipo de tratamiento, pero desafortunadamente solo son intervenidos 17,000. Los recién nacidos con cardiopatía congénita crítica a menudo parecen estar bien durante las primeras 12 a 24 horas de vida, y pueden ser asintomáticos durante 1 o 2 días más. Los síntomas se presentan en el momento del cierre del conducto arterioso. Dada la ventana de tiempo para una posible intervención antes de que un recién nacido desarrolle signos de compromiso, muchos investigadores en países desarrollados han evaluado los beneficios del tamizaje con oximetría de pulso en neonatos asintomáticos a las 18 y hasta las 48 horas de vida con el fin de diagnosticar tempranamente dichas cardiopatías, basándose en que la hipoxemia puede estar presente y ser cuantificada objetivamente, aun sin evidenciarse clínicamente. Además, tienen en cuenta que es un método no invasivo, altamente sensible y seguro de administrar (11).

Según un estudio realizado en Panamá en el año 2014-2015 el diagnóstico prenatal de las cardiopatías congénitas es muy pobre aún, pudiéndose detectar un 27% de casos por este método. La importancia de un tamizaje prenatal para cardiopatías congénitas radica en la influencia de la historia natural de la enfermedad en el pronóstico del paciente, permitiendo tener una detección pre-sintomática e intervención temprana y efectiva (citado por (10)). Esto es sobre todo efectivo en pacientes con antecedentes familiares de cardiopatías congénitas y/o aberraciones cromosómicas, madres que han consumido agentes teratogénicos y/o madres diabéticas (10).

Este estudio manifiesta que de los 2,800 neonatos, 2,235 cumplieron con los criterios de inclusión, en proporciones similares en cuanto al sexo, 51.2% (1,144) masculinos y 48.8 % (1,091) femeninos. De las madres entrevistadas sólo 4 (0.2%) manifestaron antecedente de cardiopatías congénitas en embarazos previos; siendo la más frecuente el ductus arterioso persistente en el 100% de estos pacientes.

La mayor parte de los pacientes procedía de la ciudad de David (25%), seguidos por la Comarca Ngäbe-Buglé (15.9%), y el distrito de Bugaba (14.1%). La mayoría de las oximetrías se realizó dentro de las primeras 24 horas de vida (86.6%) y sólo 13.4% dentro de las 48 horas de vida. De los pacientes evaluados a 87.6% se les realizó la prueba de tamizaje cardíaco en la sala de Recién Nacidos Normales, 6.6% en la sala de Neonatología, y 5.8% en la sala de Cuarto de Niños.

Del total de pacientes evaluados, 16 (0.7%) dieron como resultado de la prueba de tamizaje cardiaco positivo, (56.25% masculinos y 43.75% femeninos), en los cuales el resultado de Ecocardiograma más frecuente fue el Ductus arterioso persistente con repercusión hemodinámica en 6 casos, 2 de los cuales ameritaron cierre medicamentoso. En 3 de los pacientes cuyo tamiz fue positivo (18.75%) se diagnosticó como cardiopatía dependiente de ductus la Conexión Anómala de Vasos Pulmonares. Y se presentó en uno de los pacientes con resultado de tamizaje positivo: Síndrome de Ventrículo Derecho Hipoplásico, Hipoplasia de Válvula Tricúspide, Atresia pulmonar vs Estenosis Crítica de Válvula en Domo, Conducto Arterioso Grande y Tortuoso, Sospecha de Fístulas Ventrículo-Coronarias.

Entre las cardiopatías más frecuentes que se encontraron en este estudio están el Ductus Arterioso Persistente de los cuales 2 neonatos presentaron repercusión hemodinámica, ameritando cierre medicamentoso, Conexión Anómala de Venas Pulmonares y un Síndrome de Ventrículo Derecho Hipoplásico, Hipoplasia de Válvula Tricúspide, Atresia pulmonar vs Estenosis Crítica de Válvula en Domo, Conducto Arterioso Grande y Tortuoso, Sospecha de Fistulas Ventrículo-Coronarias.

La oximetría de pulso es una prueba efectiva que disminuye el riesgo de egresar a domicilio un neonato con una cardiopatía crítica no detectada, pues un alto porcentaje de los neonatos con oximetría positiva (62%) presentó una cardiopatía congénita ya sea mayor o menor, sin embargo, esta prueba no siempre se relaciona con defectos cardíacos estructurales, ya que se puede presentar una oximetría positiva en otras patologías que no son de origen cardiovascular.

En el estudio realizado las cardiopatías congénitas aparecieron en el 0.71% (16/2235) de los neonatos evaluados, cumpliendo con el porcentaje esperado de cardiopatías congénitas en recién nacidos vivos (0.5% - 0.8%) según la literatura internacional revisada (10).

2.2 Cavidades y válvulas del corazón.

Para entender las causas de los defectos cardíacos congénitos, es muy útil saber cómo funciona el corazón. El corazón está dividido en cuatro cavidades, dos en el lado derecho y dos en el izquierdo. Para bombear la sangre por todo el organismo, el corazón usa los lados izquierdo y derecho para distintas tareas.

El lado derecho del corazón impulsa la sangre hacia los pulmones por las arterias pulmonares. En los pulmones, la sangre recoge oxígeno y luego regresa al lado izquierdo del corazón por las venas pulmonares. Después, el lado izquierdo del corazón bombea la sangre a través de la arteria principal del cuerpo (la aorta) y hacia el resto del organismo (Ver anexo 4).

2.3 Clasificación de las cardiopatías congénitas

Existen muchas clasificaciones, la más simple es por **frecuencia**: la más frecuente es la CIV (20%) a veces no hay que hacer nada porque se cierran solas, después la CIA (10%), luego los ductus arteriosus persistente (10%), sigue la coartación aortica (8).

Por otro lado, tenemos la **clasificación fisiológica** en la que diferenciamos dos grandes tipos: acianógenas y las cianógenas (8).

A. ACIANÓGENAS. Son las más frecuentes y se pueden dar por:

- ✓ Shunt izq-dcha. En el cual hay un agujero que permite el paso desde el lado izquierdo del corazón al lado derecho con sobrecarga de las cavidades derechas. Esto ocurre en la CIV, CIA, ductus, av canal.
- ✓ Obstrucciones de lado izquierdo: por coartación, estenosis aórtica y mitral.

B. CIANÓGENAS. Es decir, saturación del oxígeno por debajo del 85% (por mezcla de sangre) y esto se da en:

- ✓ Shunt de derecha izquierda. La sangre venosa del lado derecho del corazón va a pasar al lado izquierdo, contaminando la sangre arterial con sangre muy poca saturación de oxígeno. Con lo cual los niños están azules. Ocurre en la tetralgia de fallot, estenosis pulmonar, atresia pulmonar.
- ✓ SHUNT COMPLEJOS: En la transposición de grandes vasos (incompatible con la vida), drenaje venoso anómalo, truncus arteriosus.

2.4 Defectos cardíacos congénitos

Los defectos cardíacos congénitos son problemas con la estructura del corazón. "Congénito" significa que los problemas están presentes al nacer. Estos defectos ocurren cuando el corazón de un bebé no se desarrolla normalmente durante el embarazo. Los defectos cardíacos congénitos son el tipo más común de defecto de nacimiento (12).

Los defectos cardíacos congénitos pueden cambiar la forma en que el corazón bombea la sangre. Pueden hacer que la sangre fluya con demasiada lentitud, ir en la dirección contraria o bloquearla por completo.

Durante las primeras seis semanas del embarazo, el corazón comienza a formarse y a latir. En esta etapa importantísima, también empiezan a desarrollarse los principales vasos sanguíneos que se dirigen desde y hacia el corazón.

Es a esta altura del desarrollo del recién nacido pueden comenzar a desarrollarse los defectos cardíacos. Los investigadores no están totalmente seguros de cuál es la causa de la mayoría de estos defectos, pero piensan que la genética, algunas enfermedades, algunos medicamentos y algunos factores ambientales o de estilo de vida, como el hábito de fumar, pueden influir.

Existen muchos tipos diferentes de defectos cardíacos congénitos. Estos defectos se clasifican en las categorías generales que se describen a continuación (12):

- **Defectos septales** ("agujero en el corazón"): Orificios en la pared entre los lados izquierdo y derecho del corazón
- **Defectos de las** válvulas cardíacas**:** Problemas con las válvulas que controlan el flujo de sangre a través del corazón
- **Defectos en los grandes vasos sanguíneos** que transportan sangre dentro y fuera del corazón

Los defectos cardíacos congénitos pueden variar desde problemas muy leves que nunca necesitan tratamiento hasta problemas que amenazan la vida al nacer. Los defectos cardíacos congénitos más graves se conocen como cardiopatías congénitas críticas. En general, los bebés con estos defectos necesitan cirugía durante el primer año de vida. Pero es posible que los síntomas de los defectos cardíacos más leves no se manifiesten hasta la niñez o la edad adulta.

2.5 Conexiones anormales en el corazón o en los vasos sanguíneos

Cuando las conexiones son anormales, la sangre puede fluir hacia donde normalmente no lo haría. Los orificios en las paredes que separan las cavidades del corazón son un ejemplo de defecto cardíaco congénito que genera una conexión anormal.

Una conexión anormal puede hacer que la sangre poco oxigenada se mezcle con sangre rica en oxígeno. Esto reduce la cantidad de oxígeno que se envía a todo el cuerpo del niño. Es posible que la piel o las uñas de las manos se vean azuladas o gris pálido (oscuras). Para compensar el flujo anormal de la sangre, el corazón y los pulmones deben trabajar más.

Entre los distintos tipos de conexiones anormales en el corazón o en los vasos sanguíneos se incluyen las siguientes (13):

- **Comunicación interauricular**: un orificio entre las cavidades cardíacas superiores (aurículas).
- **Comunicación interventricular**: un orificio en la pared que separa las cavidades izquierda y derecha en la mitad inferior del corazón (ventrículos).
- **Conducto arterioso persistente**: una conexión entre la arteria pulmonar y la arteria más importante del cuerpo (aorta). Permanece abierta mientras el bebé crece en el útero y normalmente se cierra unas pocas horas después del nacimiento. Pero, en algunos bebés, continúa abierta y genera un flujo sanguíneo anormal entre las dos arterias.
- **Conexión venosa pulmonar anómala total o parcial**: un defecto que ocurre cuando todos o algunos de los vasos sanguíneos de los pulmones (venas pulmonares) se unen a un área o a distintas áreas del corazón a las que no deberían.

2.6 Problemas congénitos de las válvulas cardíacas

Las válvulas cardíacas son como las puertas de entrada entre las cavidades cardíacas y los vasos sanguíneos. Las válvulas cardíacas se abren y se cierran para mantener la circulación sanguínea en la dirección correcta. Si las válvulas del corazón no se abren y cierran correctamente, la sangre no puede circular con fluidez (13).

Los problemas de las válvulas cardíacas se manifiestan como válvulas que se estrechan y no se abren por completo (estenosis) o válvulas que no se cierran completamente (regurgitación).

Ejemplos de problemas congénitos en las válvulas cardíacas incluyen los siguientes:

- **Estenosis aórtica**. El neonato puede nacer con una válvula aórtica que tenga uno o dos aletas (cúspides) en lugar de tres. Esto crea una abertura más pequeña y angosta por la que debe pasar la sangre. El corazón tiene que esforzarse más para bombear sangre a través de la válvula. Finalmente, esto produce el agrandamiento del corazón y el engrosamiento del músculo cardíaco.
- **Estenosis pulmonar**. Un defecto en la válvula pulmonar o cerca de ella estrecha su abertura y hace más lenta la circulación sanguínea.
- **Anomalía de Ebstein**. La válvula tricúspide, que está ubicada entre la cavidad cardíaca superior derecha (aurícula) y la cavidad cardíaca inferior derecha (ventrículo), tiene una malformación y, con frecuencia, pérdidas.

2.7 Combinación de defectos cardíacos congénitos

Algunos neonatos nacen con varios defectos cardíacos que afectan la estructura y el funcionamiento del corazón. Hay problemas cardíacos complejos que pueden causar cambios importantes en el flujo de sangre o en las cavidades cardíacas aún no desarrolladas (13).

La tetralogía de Fallot, por ejemplo, es una combinación de cuatro defectos:

- Un orificio en la pared entre los dos ventrículos cardíacos
- Un pasaje estrecho entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar
- Una desviación en la conexión de la aorta con el corazón
- El engrosamiento del músculo en el ventrículo derecho

Otros ejemplos de defectos cardíacos congénitos complejos son los siguientes:

- **Atresia pulmonar**. En la atresia pulmonar falta la válvula pulmonar, lo que provoca una circulación anormal de la sangre a los pulmones.
- **Atresia tricúspidea**. La válvula tricúspide no se formó. En su lugar, hay un tejido sólido entre la cavidad cardíaca superior derecha (aurícula) y la cavidad cardíaca inferior derecha (ventrículo). Este defecto cardíaco congénito restringe la circulación de la sangre e impide que el ventrículo derecho se desarrolle completamente.
- **Trasposición de las grandes arterias**. En este defecto cardíaco grave y poco frecuente, las dos arterias principales que salen del corazón se revierten (se trasponen). Existen dos tipos: La transposición completa de las grandes arterias generalmente se detecta durante el embarazo o enseguida después del nacimiento. La levo trasposición de las grandes arterias es menos frecuente y es posible que los síntomas no se observen de inmediato.
- **Síndrome del corazón izquierdo** hipoplásico. Una parte significativa del corazón no se desarrolla correctamente. Por ejemplo, en el síndrome del corazón izquierdo hipoplásico, el lado izquierdo del corazón no se desarrolla lo suficiente para bombear de manera eficaz la cantidad necesaria de sangre al cuerpo (13).

2.8 Factores de riesgo

No es posible asignar una causa específica a cerca de un 50% de las anomalías congénitas. No obstante, se han identificado algunas de sus causas o factores de riesgo.

2.8.1 Factores socioeconómicos y demográficos

Aunque los ingresos bajos pueden ser un determinante indirecto, las anomalías congénitas son más frecuentes en las familias y países de ingresos bajos. Se calcula que aproximadamente un 94% de las anomalías congénitas graves se producen en países de ingresos bajos y medios, en los que las mujeres a menudo carecen de acceso suficiente a alimentos nutritivos y pueden tener mayor exposición a agentes o

factores que inducen o aumentan la incidencia de un desarrollo prenatal anormal, en especial el alcohol y las infecciones. La edad materna avanzada también incrementa el riesgo de algunas alteraciones cromosómicas, como el síndrome de Down, mientras que el riesgo de determinadas anomalías congénitas del feto aumenta en las madres jóvenes.

Hernández et al (2006) en su estudio sobre cardiopatías encontró un predominio del sexo masculino (58.2%) en el número de casos, y un 41.7% del sexo femenino. Esta tendencia la confirma Delgado (2001), ya que encontró en su estudio que el 55% de los casos de cardiopatías congénitas eran del sexo masculino.

2.8.2 Factores genéticos

La consanguineidad aumenta la prevalencia de anomalías congénitas genéticas raras y multiplica casi por dos el riesgo de muerte neonatal e infantil, discapacidad intelectual y otras anomalías congénitas en los matrimonios entre primos hermanos. Algunas comunidades étnicas, como los judíos asquenazíes o los finlandeses, tienen una mayor prevalencia de mutaciones genéticas raras que condicionan un mayor riesgo de anomalías congénitas.

2.8.3 Estado nutricional de la madre

Las carencias de yodo y folato, el sobrepeso y enfermedades como la diabetes mellitus están relacionadas con algunas anomalías congénitas. Por ejemplo, la carencia de folato aumenta el riesgo de tener niños con defectos del tubo neural. Además, el aporte excesivo de vitamina A puede afectar al desarrollo normal del embrión o del feto.

2.8.4 Factores ambientales

La exposición materna a determinados plaguicidas y otros productos químicos, así como a ciertos medicamentos, al alcohol, el tabaco, los medicamentos psicoactivos y la radiación durante el embarazo, pueden aumentar el riesgo de que el feto o el neonato sufra anomalías congénitas. El hecho de trabajar en basureros, fundiciones o minas o de vivir cerca de esos lugares también puede ser un factor de riesgo, sobre todo si la madre está expuesta a otros factores ambientales de riesgo o sufre carencias alimenticias:

- **Infecciones.** Las infecciones maternas, como la sífilis o la rubéola, son una causa importante de anomalías congénitas en los países de ingresos bajos y medios (10):

- **Diabetes**. Las mujeres que tienen diabetes desde antes de quedar embarazadas pueden reducir el riesgo de defectos cardíacos congénitos mediante un control minucioso de la glucosa sanguínea antes y durante el embarazo. Por lo general, la diabetes que se desarrolla durante el embarazo (diabetes gestacional) no aumenta el riesgo de desarrollar un defecto cardíaco.
- **Medicamentos.** Si se toman durante el embarazo, algunos medicamentos pueden causar defectos congénitos, entre ellos, defectos congénitos cardíacos.

Los medicamentos que se sabe que aumentan el riesgo de defectos cardíacos congénitos incluyen la talidomida, los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, las estatinas, la isotretinoína, que es un medicamento contra el acné, algunos medicamentos para la epilepsia y ciertos medicamentos para la ansiedad.

- **Consumo de alcohol durante el embarazo.** El consumo de alcohol durante el embarazo aumenta el riesgo de defectos cardíacos congénitos.
- **El hábito de fumar** durante el embarazo aumenta el riesgo de defectos cardíacos congénitos en el feto.

- **Antecedentes familiares y genética**. Los defectos cardíacos congénitos a veces se transmiten de forma hereditaria y pueden estar asociados con un síndrome genético. Muchos recién nacidos con un cromosoma 21 adicional (síndrome de Down) tienen defectos cardíacos. También causa defectos cardíacos la falta de una parte (deleción) de material genético del cromosoma 22.

2.9 Cómo se realiza un tamizaje

A pesar de su sencillez, el tamizaje cardíaco neonatal tiene una alta especificidad (99.7%) y una sensibilidad moderada de (83.6%) para detectar cardiopatías congénitas (MINSAL; 2022). La sensibilidad de una prueba diagnóstica es la probabilidad de que el resultado de la prueba sea positivo en una persona ciertamente afectada por la enfermedad. Es lo que se conoce como la fracción de verdaderos positivos. La especificidad es la probabilidad de que el resultado de la prueba sea negativo en una persona sana y que no padece la enfermedad (e-). Esta probabilidad representa la fracción de verdaderos negativos (14).

La realización del tamizaje es bajo dos aspectos:

- El primero administrativo (ver (7)), y
- El segundo que implica la realización real para evaluar si es positivo o no (ver el proceso que se encuentra en el anexo 5) (15).

2.10 Complicaciones

Algunas complicaciones posibles que pueden presentarse con un defecto cardíaco congénito son:

- **Insuficiencia cardíaca congestiva**. Esta complicación grave puede aparecer en neonatos que tienen un defecto cardíaco importante. Los signos de la insuficiencia cardíaca congestiva son respiración rápida, a menudo con jadeos, y aumento de peso deficiente.

- **Infecciones cardíacas**. Los defectos cardíacos congénitos pueden aumentar el riesgo de infección del tejido cardíaco (endocarditis), lo que puede causar problemas en la nueva válvula cardíaca.
- **Problemas del ritmo cardíaco**. Los problemas del ritmo cardíaco (arritmias) pueden deberse a un defecto congénito en el corazón o a las cicatrices que se forman después de la cirugía para corregir un defecto cardíaco congénito.
- **Retraso en el crecimiento y en el desarrollo**. Los neonatos con defectos cardíacos congénitos más graves a menudo se desarrollan y crecen más lentamente que los que no tienen defectos cardíacos. Pueden ser más pequeños que otros niños de la misma edad y, si está afectado el sistema nervioso, es posible que aprendan a caminar y a hablar más tarde que otros niños.
- **Accidente cerebrovascular**. Aunque poco frecuente, algunos recién nacidos con defectos cardíacos congénitos corren mayor riesgo de tener un accidente cerebrovascular debido a los coágulos de sangre que viajan a través de un orificio en el corazón hacia el cerebro.
- **Trastornos de salud mental**. Algunos recién nacidos con defectos cardíacos congénitos pueden sentirse inseguros o padecer ansiedad o estrés debido a su tamaño, a las restricciones en las actividades o a las dificultades de aprendizaje. Habla con el médico de tu hijo si tienes dudas acerca de su salud mental (13).

2.11 Operacionalización de variables

Las variables del estudio fueron las siguientes:

- **Caracterización de los pacientes** (perfil clínico y epidemiológico de pacientes)

- **Cardiopatía congénita**: es una enfermedad cardíaca caracterizada como un problema de la estructura y funcionamiento del corazón que puede estar presente al nacer o manifestarse días posteriores.

- **Tamizaje cardíaco neonatal: es una prueba no invasiva para detectar cardiopatías críticas** basada en la medición de la oximetría de pulso pre y pos-ductual en neonatos de término o casi de término (MINSAL, 2022).

DIMENSIONES E INDICADORES

Las dimensiones e indicadores empleadas en el estudio fueron las siguientes:

Tabla 3. Dimensiones e indicadores

Dimensión	Indicador
Perfil clínico y epidemiológico	Son las características como: sexo del neonato, la edad en horas, procedencia, edad de la madre, presencia de diabetes gestacional, entre otras.
Cardiopatía congénita en neonatos	Porcentaje de neonatos que padecen de algún tipo en particular de cardiopatía congénita.
Tamizaje cardíaco neonatal	Porcentaje de casos de neonatos que dan positivo en el tamizaje cardíaco Porcentaje de neonatos con tamizaje cardíaco positivo que son confirmados como positivos con la prueba ECO.

Tabla 4. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Características de los pacientes	Se refiere al perfil clínico y epidemiológico de los neonatos con tamizaje positivo	Características específicas de los neonatos con tamizaje positivo según la oximetría de pulso	Datos del neonato Datos de la madre	Sexo Edad en horas (Ver anexo 1) Edad madre Diabetes gestacional (ver anexo 1)
Cardiopatías congénitas	La enfermedad cardíaca congénita o cardiopatía congénita (CPC) es un problema con la estructura y funcionamiento del corazón que puede estar presente al nacer o manifestarse días posteriores.	Las cardiopatías congénitas (CC) constituyen defectos estructurales y/o funcionales del corazón y los grandes vasos, como consecuencia de un error en la embriogénesis de estas estructuras, en esta tesis se pretende determinar el grado de efectividad que tiene el tamiz cardiaco en el	Tipos de cardiopatías congénitas	Porcentaje de neonatos que presentan alguna de las siguientes cardiopatías 1. Síndrome del corazón izquierdo hipoplásico. 2. Drenaje anómalo total de venas pulmonares. 3. Tetralogía de Fallot 4. Atresia tricúspidea 5. Atresia pulmonar 6. Transposición de grandes vasos. 7. Tronco arterioso común. 8. Cianosis 9.Saturación preductal. 10. Saturación posductal.

		diagnóstico temprano de estas cardiopatías		
Tamizaje cardíaco neonatal	Tamizaje cardiaco es una prueba no invasiva con alta especificidad y sensibilidad moderada para detectar cardiopatía congénitas crítica basada en oximetría de pulso pre y posductal para la detección de algunas anomalías cardiacas congénitas en neonatos aparentemente sanos de término o casi de término.	Una saturación de hemoglobina arterial con oxígeno (SpO_2) mayor o igual a 95% o con una diferencia menor o igual a 3% entre mano derecha y pie; se considera **prueba negativa**. Una SpO_2 entre 90 y menos de 95% o una diferencia entre mano derecha y pie mayor a 3%, repetida en 2 oportunidades, con lapsos de una hora; se consideran **prueba positiva**. SpO_2 < a 90% en mano derecha o pie, son consideradas **pruebas positivas**. Para corroborar el resultado se comparará con la prueba ECO.	Sensibilidad de la prueba Especificidad de la prueba	- Porcentaje de neonatos que con la enfermedad que son identificados como positivos (padecen de alguna cardiopatía congénita). Porcentaje de neonatos sanos que son reportados como negativos en la prueba del tamizaje.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque

El enfoque de este estudio fue cuantitativa y no experimental, es decir, se hizo una medición de las principales variables relacionadas con la caracterización de las anomalías cardiovasculares congénitas que se reflejan en el tamizaje. Los resultados fueron procesados estadísticamente, representadas en tablas de frecuencias y gráficos que caractericen los pacientes con cardiopatías congénitas.

3.2 Tipo de estudio

El diseño de la presente investigación fue descriptivo debido al abordaje de las variables y retrospectivo, transversal por el tiempo en el que se hizo la referencia. Se describe la condición de la población de neonatos atendidos en el Hospital Nacional San Juan de Dios y que padecen de alguna cardiopatía congénita.

3.3 Población y muestra

La población del estudio fue el total de recién nacidos de la sala de maternidad del Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel durante el período del estudio que poseían tamizaje cardíaco. La población son 1489 neonatos a los que se les realizó tamizaje desde 1 de octubre de 2021 al 31 de octubre de 2023.

Los criterios de inclusión son los siguientes:

- Recién nacido de menos de 72 horas de vida que se encuentra en alojamiento conjunto a su madre en servicio de puerperio de Hospital San Juan de Dios San Miguel durante el periodo de estudio.
- Recién nacido con hoja de Tamizaje Cardiaco Neonatal para la detección temprana de cardiopatías congénitas disponible y completa en el expediente médico.

- Neonatos con tamizaje cardiaco positivo.

Los criterios de exclusión:

- Hoja de Tamizaje Cardiaco Neonatal para la detección temprana de cardiopatías congénitas, incompleta con más 60% de información faltante.
- Pacientes con sintomatología clínica y hallazgos radiológicos muy sugestivos de cardiopatía congénita en los que se les realizó ECO en primera instancia sin previo tamiz cardiaco.

A partir de estas condiciones la muestra es: **n = 15 neonatos**,

3.4 Tipo de muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico, realizado por selección de casos por conveniencia. Ya que, el total de casos de neonatos con Tamizaje Cardiaco Neonatal solo fueron los positivos, para la detección temprana de cardiopatías congénitas, que son quienes se eligieron por el cumplimiento de los criterios de inclusión durante el periodo de estudio.

3.5 Métodos de recolección de información

El principal método de recolección de datos fue la revisión de expedientes, donde se analizó el contenido para extraer los datos de los casos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión, los cuales aportaron información relevante para el estudio. Y también de otras fuentes documentales.

Este método considera una revisión documental y la identificación de aquellas variables que sean relevantes para el estudio. Siendo utilizada como fuente el libro de tamizaje de neonatos del Hospital Nacional San Juan de Dios y la base de datos del mismo para determinar el número de casos por año.

3.6 Técnicas utilizadas en la recolección de datos

Se hizo uso de una ficha de registro de los datos que estaban contenidos en el libro de tamizaje neonatal que llevó el Hospital San Juan de Dios de San Miguel durante el periodo de octubre de 2021 a octubre de 2023. En esta ficha de registro se consignaron los datos sobre las variables y está organizada en tres apartados: La primera contiene datos generales, la segunda antecedentes clínicos-epidemiológicos (perfil clínico-epidemiológico) y la tercera es referente a datos de tamizaje y ecografía.

3.7 Instrumentos de recolección de información

El instrumento utilizado fue la ficha de Registro de Datos (ver Anexo 1) con el que se recopiló la siguiente información sobre tres aspectos:

A. El primero contiene datos generales: Fecha del tamizaje, Número de expediente, Edad del recién nacido, Sexo y procedencia.
B. El segundo sobre antecedentes clínicos-epidemiológicos (perfil clínico-epidemiológico): Antecedentes maternos contributarios, Vacunación de la madre rubeola, Síndrome Down en la madre, Edad de la madre, Diabetes gestacional, Alcohol y Tabaco.
C. Y, el tercero referente a datos de tamizaje y ecografía: los resultados de la prueba de tamizaje y de la ecografía.

3.8 Procedimiento para la recolección, procesamiento y análisis de los datos

El procedimiento de recolección de datos inició con una revisión del libro de tamizaje y se tomó apuntes en la ficha de registro utilizada en la investigación (ver anexo 1).

Posteriormente, esta información fue digitada en una base de datos creada en el programa EXCEL®, hasta completar la muestra esperada, se realizó un control de calidad de la digitación revisando la información de la hoja en físico con la información digitada, en una relación de 1 a 5, es decir, se verificó la coincidencia de la información

digitada en cada 5 hojas digitadas, hasta que se completó el proceso de digitación. Una vez completó la base de datos y el control de calidad respectivo, se procedió al análisis de la información.

Para el análisis de la información se utilizó el programa estadístico Excel de office 365 o el SPSS versión 21, con el cual se generaron las tablas y gráficas. Se procedió con un análisis univariado describiendo las variables seleccionadas del estudio a través de frecuencias, porcentajes, y medidas de tendencia central y dispersión de las variables cuantitativas, y un cruce de variables seleccionadas, para describir mejor le relación entre variables tamizaje y ECO.

4. LIMITACIONES Y SESGOS DEL ESTUDIO.

4.1 Limitaciones

No tener acceso a expedientes o pacientes que fueron registrados con otro diagnóstico principal o que no se encontrara en el registro electrónico.

4.2 Sesgos

Existe la posibilidad que la información no este completa y por ende quede fuera del estudio.

5. RESULTADOS

En el presente segmento del documento se presentan los resultados sobre la caracterización de los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo realizados por oximetría de pulso, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, período de octubre del 2021 a octubre de 2023

A continuación, se detalla cada uno:

5.1 Descripción del resultado general en los tamizajes del estudio.

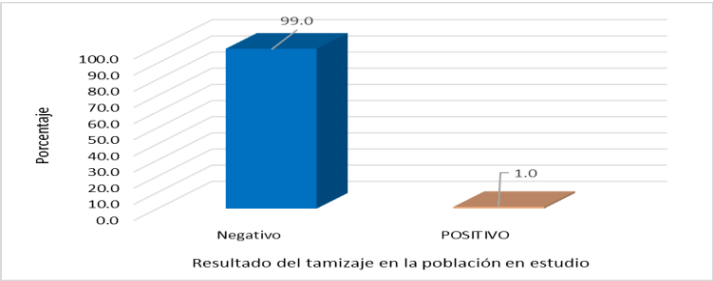
Tabla *5*. Resultado de tamizaje según oximetría de pulso

Resultado del tamizaje					
Negativo		POSITIVO		Total	
Frec	%	Frec	%	Frec	%
1474	99.0	15	1.0	1489	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

En la tabla 5, se tiene el resultado general del tamizaje en los neonatos según el método de oximetría de pulso, en ella vemos que el 99.0% de los casos fueron negativas y que solamente el 1.0% (15/1489) positivo.

Gráfico 1. Presencia de neonatos con tamizaje positivo



Fuente: Tabla 5 de este estudio.

Al observar el gráfico 1, es muy claro que la mayoría de los casos fueron negativos, pero es de darle mucha importancia a los 15 casos que conforman el 1.0% tamizajes positivos.

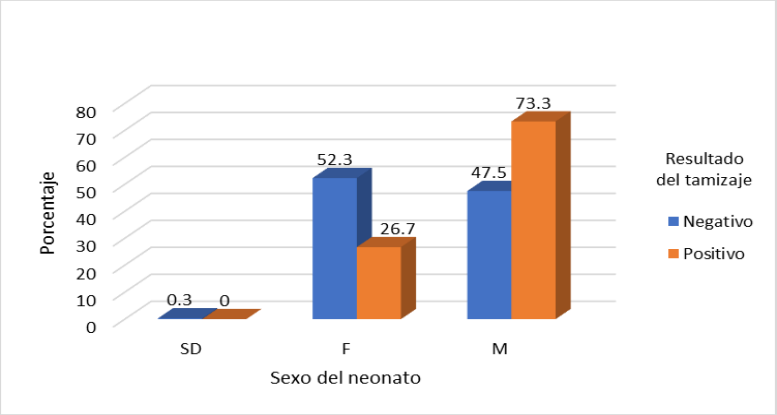
Tabla 6. Tamizaje según sexo

Sexo del neonato	Resultado del tamizaje					
	Negativo		Positivo		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
SD	3	0.3	0	0.0	3	0.2
F	771	52.3	4	26.7	775	52.0
M	700	47.5	11	73.3	711	47.8
Total	1474	100.0	15	100.0	1489	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

La tabla 6 contiene los datos sobre la cantidad de tamizajes en neonatos realizados desde octubre de 2021 hasta octubre de 2023 en el hospital San Juan de Dios de San Miguel. Son un total de 1489, de entre ellos el 52% es femenino y el 47.8% masculino. Porcentajes que son muy similares y por lo tanto no hay una diferencia bien clara entre estos dos porcentajes. En este segmento nos interesan los que tienen tamizaje cardíaco positivo, y podemos ver que al estudiar este grupo en particular se observa que son 15 neonatos; de ellos; el 73.3% es masculino y el 26.7% es femenino.

Gráfico 2. Sexo del neonato con tamizaje



Fuente: Tabla 6 de este estudio.

En el gráfico 2 se detalla que del grupo de neonatos con tamizaje negativo el porcentaje de femenino y masculino es casi igual. Mientras que en el grupo de los positivos (15 casos de 1489 realizados) los masculinos representan el 73.3% y el femenino el 26.7%. indicando este dato una posibilidad de que los masculinos sean más propensos a presentar cardiopatías congénitas.

5.2 El perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal.

Tabla 7. Características epidemiológicas de los participantes en el estudio

Características	Opción	Frecuencia	%
Sexo del neonato	F	4	26.7
	M	11	73.3
	T	15	100.0
Edad en horas del neonato	Menor a 12 horas	10	66.7
	De 13 a 24	4	26.7
	De 25 a 36	1	6.7
	De 37 a 48	0	0.0
	Total	15	100.0
Domicilio del neonato	Rural	2	13.3
	Urbano	13	86.7
	Total	15	100.0
Edad de la madre	De 18 a 21 años	1	6.7
	De 22 a 28	12	80.0
	De 29 a 34	2	13.3
	De 35 a 40	0	0.0
	Total	15	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

La tabla 7 contiene los datos sobre las cuatro características que se evaluaron como parte del perfil epidemiológico en los casos de tamizaje positivos:

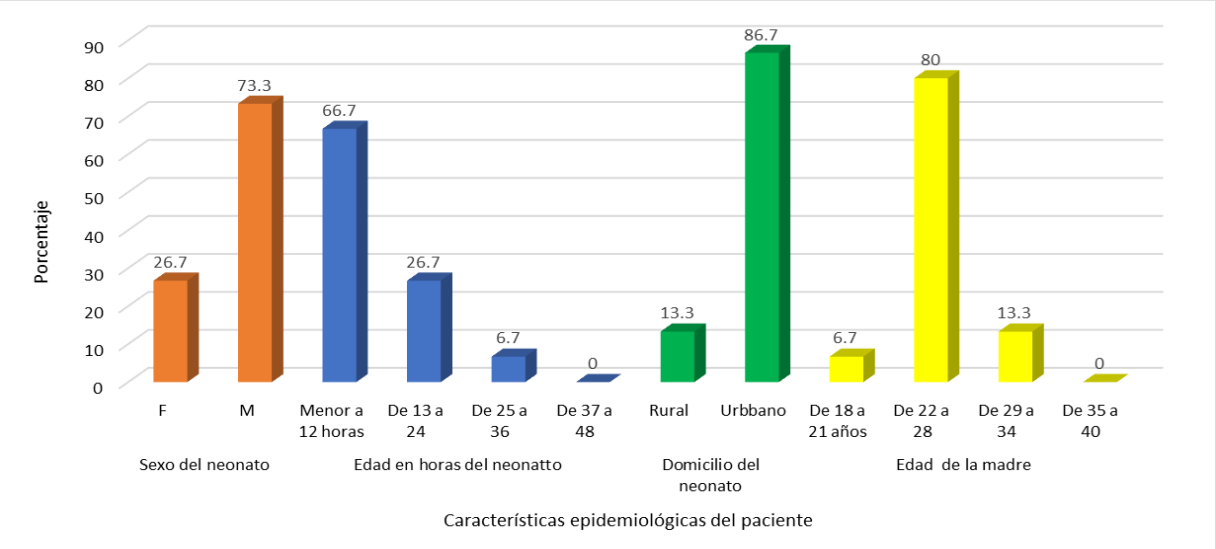
- En cuanto al sexo del neonato, hubo más positividad en el sexo masculino (73.3%), y el 26.7% de femenino.

- Al evaluar la edad del neonato en horas, se tiene que hubo más casos positivos en neonatos menores a 12 horas de nacido (66.7%), seguido de 13 a 24 horas 26.7%), haciendo entre estos dos grupos el 93.3%.

- Referente al domicilio, se tiene que la mayoría corresponde a la zona urbana (86.7%) y con menores casos en el área rural.

- Y sobre la edad de la madre la frecuencia de casos es 80.0% en madres de 22 a 28 años y de 13.3% para las madres de 29 a 34 años. Siendo estos dos rangos en la edad adecuada para la reproducción.

Gráfico 3. Perfil epidemiológico del paciente



Fuente: Tabla 7 de este estudio.

El grafico 3 detalla los datos referentes a las características que conforman el perfil epidemiológico, en él se observa que el sexo más frecuente es el masculino (73.3%), la edad del neonato es menor a 12 horas (66.75), del área urbana (86.7%) en este estudio y de edad de la madre de 22 a 28 años (80.0%).

Tabla 8. Características clínicas de los neonatos

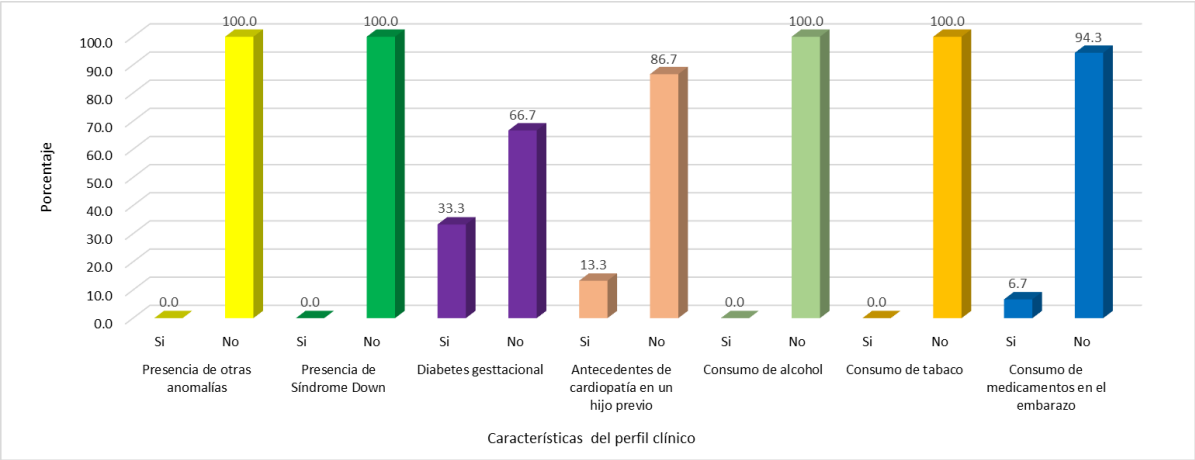
Características	Opción	Frecuencia	%
Presencia de otras anomalías	Si	0	0.0
	No	15	100.0
	Total	15	100.0
Presencia de Síndrome Down	Si	0	0.0
	No	15	100.0
	Total	15	100.0
Diabetes gestacional	Si	5	33.3
	No	10	66.7
	Total	15	100.0
Antecedentes de cardiopatía en un hijo previo	Si	2	13.3
	No	13	86.7
	Total	15	100.0
Consumo de alcohol	Si	0	0.0
	No	15	100.0
	Total	15	100.0
Consumo de tabaco	Si	0	0.0
	No	15	100.0
	Total	15	100.0
Consumo de medicamentos teratogénicos en el embarazo	Si	1	6.7
	No	14	94.3
	Total	15	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

En la tabla 8, se tienen los datos relacionados los elementos que conforman el perfil clínico de los neonatos, estos son los siguientes:

- El primer aspecto considerado es si había presencia de otras anomalías en el neonato, y según esta tabla en ninguno de los casos de tamizaje positivo la había.
- Además, se consideró la presencia de Síndrome Down, en donde obtuvo que tampoco había presencia del Síndrome en ninguno de los casos.
- La diabetes gestacional si estaba presente en el 33.3%, pero que también no estaba en el 66.7% de los casos que fueron positivos.
- Respecto a los antecedentes de cardiopatía en un hijo previo, estaba presente en el 13.3% un porcentaje bastante bajo. Y que en la mayoría no estaba presente.
- El evento consumo de alcohol no es practicado por las madres de estos neonatos.
- El consumo de tabaco tampoco se da en estas madres de los neonatos con tamizaje positivo.
- Y el consumo de medicamentos, lo realizó una madre de los neonatos durante el embarazo.

Gráfico 4. Características del perfil clínico de los neonatos



Fuente: Tabla 8 de este estudio.

El grafico 4, describe las características que conforman el perfil clínico de los neonatos con tamizaje positivo. Se tiene que no hay presencia de anomalías en el 100.0%, no

hay Síndrome Down en el 100.0%, no hay consumo de alcohol ni de tabaco en el 100.0%. Hubo poco consumo de medicamento, porca presencia de antecedentes y un poco más de diabetes gestacional en los casos positivos de este estudio.

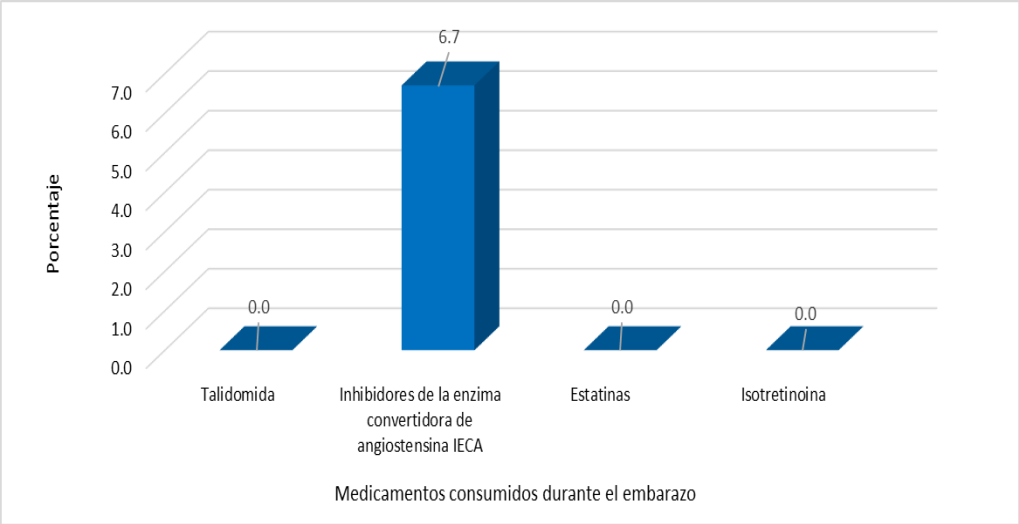
Tabla 9. Tipo de medicamento consumido en tamizaje positivo

Tipo de medicamento	Frecuencia	%
Talidomida	0	0.0
Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina IECA	1	6.7
Estatinas	0	0.0
Isotretinoina	0	0.0
Total	1/15	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

Según la tabla 8, el único medicamento consumido por las madres es Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina IECA en un 6.7% (1/15).

Gráfico 5. Medicamento consumido por las madres de los neonatos



Fuente: Tabla 9 de este estudio.

El grafico 5, muestra que solo un medicamento fue consumido por las madres de los neonatos que tuvieron resultado positivo en el tamizaje de cardiopatía. Y que además fue consumido por un solo caso.

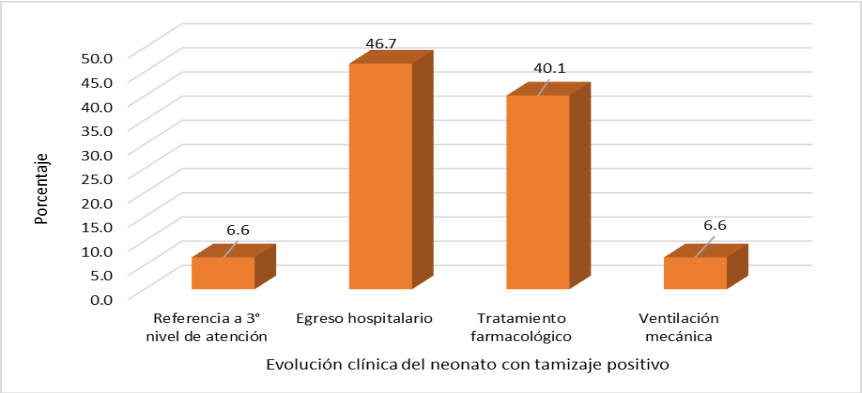
Tabla 10. Evolución clínica del paciente con tamizaje

Evolución clínica	Resultado del tamizaje	
	POSITIVO	
	Frec	%
Referencia a 3° nivel de atención	1	6.6
Egreso hospitalario	7	46.7
Tratamiento farmacológico	6	40.1
Ventilación mecánica	1	6.6
Total	15	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

Según la tabla 9, todos los casos con tamizaje cardiaco positivo según el método de oximetría de pulso, en cuanto a la evolución clínica de los pacientes lo más común fue el egreso hospitalario y los que recibieron tratamiento farmacológico.

Gráfico 6. Evolución clínica del neonato



Fuente: Tabla 10 de este estudio.

El gráfico 6 señala de forma específica los casos positivos y su descripción según la evolución clínica del neonato. Y se observa que la mayoría de los casos positivos han tenido egreso hospitalario o recibido tratamiento farmacológico.

5.3 La clasificación las cardiopatías congénitas de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal mediante oximetría de pulso en este hospital.

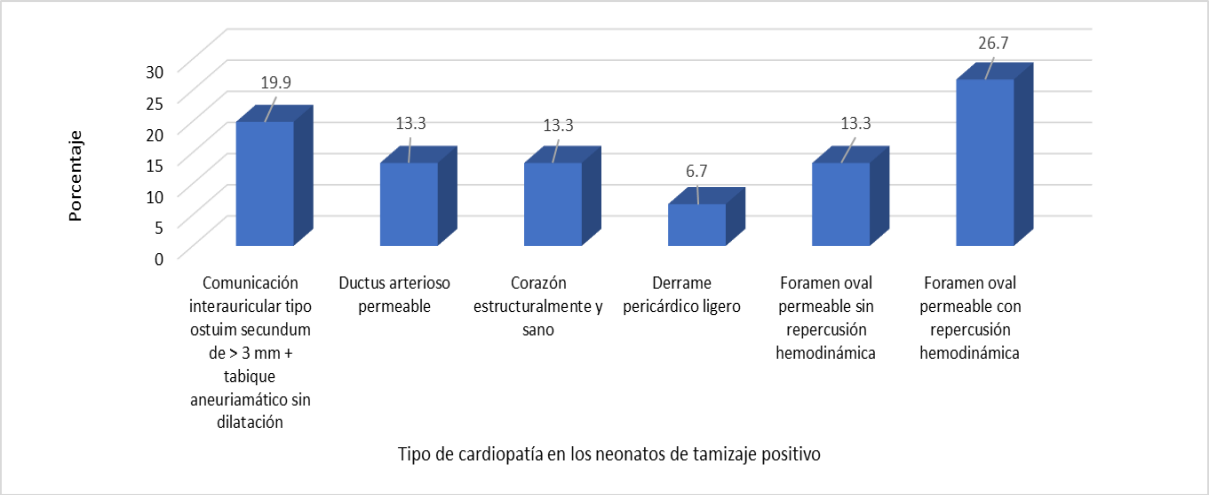
Tabla *11*. Cardiopatía congénita de acuerdo al tamizaje

Tipo de cardiopatía	Resultado del tamizaje			
	NEGATIVO		POSITIVO	
	Frec	%	Frec	%
Sin cardiopatía	1474	100.0	0	0.0
Comunicación interauricular tipo ostuim secundum de > 3 mm + tabique aneuriamático sin dilatación	0	0.0	3	19.9
Ductus arterioso permeable	0	0.0	2	13.3
Corazón estructuralmente y sano	0	0.0	2	13.3
Derrame pericárdico ligero	0	0.0	1	6.7
Foramen oval permeable sin repercusión hemodinámica	0	0.0	2	13.3
Foramen oval permeable con repercusión hemodinámica	0	0.0	4	26.7
Total	1474	100.0	15	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

En la tabla 11, se tiene que hubo varias cardiopatías que se determinaron a través del tamizaje cardiaco. Entre ellas las más comunes son: Foramen oval con repercusión hemodinámica (26.7%), Comunicación interauricular tipo ostuim secundum de > 3 mm (19.9%), Ductus arterioso permeable (13.3%), corazón estructuralmente y sano (13.3%), Foramen oval permeable sin repercusión hemodinámica (13.3%) y otras representadas por un menor porcentaje en todos los casos positivos.

Gráfico 7. Cardiopatía determinada el por tamizaje



Fuente: Tabla 11 de este estudio.

Según el gráfico 7 las cardiopatías más comunes son: Foramen oval con repercusión hemodinámica (26.7%), Comunicación interauricular tipo ostuim secundum de > 3 mm (19.9%), Ductus arterioso permeable (13.3%), corazón estructuralmente y sano (13.3%), Foramen oval permeable sin repercusión hemodinámica (13.3%) y otras. Este grafico evidencia que hay una buena variedad de ellas en los 15 casos positivos y en algunos hay presencia de más de una lo cual agrava el estado de salud aún más en el neonato.

5.4 La relación entre el tamizaje cardiaco neonatal realizado con oximetría de pulso positivo y el hallazgo ecocardiográfico de los pacientes en estudio.

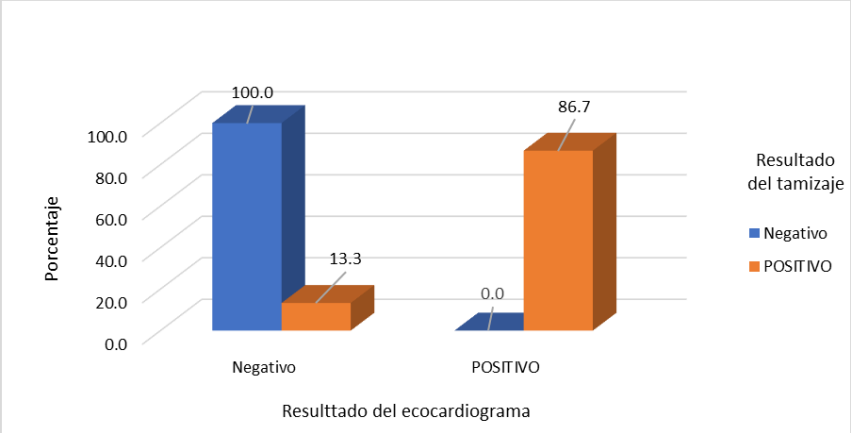
Tabla *12*. Resultado del ECO según el del tamizaje cardíaco en el neonato

Resultado del ECO	Resultado del tamizaje					
	Negativo		POSITIVO		Total	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Negativo	1474	100.0	2	13.3	1476	99.1
POSITIVO	0	0.0	13	86.7	13	0.9
Total	1474	100.0	15	100.0	1489	100.0

Fuente: Datos recopilados para este estudio desde los expedientes.

En la tabla 11 se relaciona la determinación de casos positivos por el tamizaje cardiaco a través del método de pulso y el ecocardiograma. de los 15 casos determinados por el tamizaje solamente 13 se confirmaron con el ecocardiograma.

Gráfico 8. Relación entre los resultados del tamizaje y el ecocardiograma



Fuente: Tabla 12 de este estudio.

En el gráfico 8 se detalla que ambos métodos calificaron los casos positivos con una diferencia del 13.3% de los casos en estudio. Esto indica que tienen diferente especificidad en determinar los casos positivos.

6. DISCUSIÓN

Después de obtenidos los resultados sobre la caracterización de los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo realizados por oximetría de pulso, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, período de octubre del 2021 a octubre de 2023, se procede a compararlos con otros estudios y la teoría a través del proceso llamado discusión de resultados:

El primer aspecto considerado es el resultado general de los tamizajes en el estudio. Como se puede ver para nuestro estudio solamente el 1.0% es referente a tamizaje positivos y el 99.0% a negativos de total de 1489 tamizajes realizados durante estos

dos años en los que se recopiló la información. En contraste al estudio de Panamá que detectó el 27.0%.

La detección oportuna de las cardiopatías congénitas evita que se ponga en riesgo la vida de las niñas y niños en el período neonatal por lo cual es un estudio relevante y de importancia para la mejora de la atención a los recién nacidos en los hospitales que se implementa el tamizaje cardiaco neonatal.

Al realizar la valoración del perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal, se dividió en dos partes:

- La primera es sobre el perfil epidemiológico, en el cual el sexo más común es el masculino (73.3%), la edad en horas con más tamizajes positivos es, menor a 12 (66.7%), de domicilio más frecuente, urbano (86.7%) con edad de las madres desde 22 hasta 28 años (80.0%).
- La segunda es sobre el clínico, donde se consideraron las siguientes características: presencia de anomalías congénitas, el 100.0% es no hay; sin Síndrome Down el 100.0%; sin presencia de diabetes gestacional el 66.7%; sin antecedentes de cardiopatía el 86.7%; sin consumo de alcohol el 100.0%; no hay consumo de tabaco en el 100.0% de los casos positivos y no consumió medicamentos durante el embarazo el 94.3%.

Como apoyo o contraste a este objetivo de estudio solamente se tiene información que refleja que los recién nacidos con cardiopatía congénita crítica a menudo parecen estar bien durante las primeras 12 a 24 horas de vida, y pueden ser asintomáticos durante 1 o 2 días más. Los síntomas se presentan en el momento del cierre del conducto arterioso. Dada la ventana de tiempo para una posible intervención antes de que un recién nacido desarrolle signos de compromiso, muchos investigadores en países desarrollados han evaluado los beneficios del tamizaje con oximetría de pulso en neonatos asintomáticos a las 18 y hasta las 48 horas de vida con el fin de diagnosticar tempranamente dichas cardiopatías, basándose en que la hipoxemia puede estar presente y ser cuantificada objetivamente, aun sin evidenciarse clínicamente.

En el estudio de Panamá se obtuvieron proporciones similares en cuanto al sexo, 51.2% (1,144) masculinos y 48.8 % (1,091) femeninos. De las madres entrevistadas sólo 4 (0.2%) manifestaron antecedente de cardiopatías congénitas en embarazos previos;

- Agregado a ello, se evidenció que el único medicamento que se consumió en el embarazo es Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina IECA, y en un solo caso de los 15 positivos.
- Ante las valoraciones ya descritas sobre este perfil clínico-epidemiológico y que el consumo de medicamentos se tuvo una evolución clínica muy buena ya que el 46.7% se egresó con normalidad y solamente un 46.7% siguió en tratamiento.

Respecto al tercer objetivo de estudio en donde se realizó la clasificación de las cardiopatías congénitas de los pacientes con tamizaje cardiaco neonatal mediante oximetría de pulso en este hospital. En la tabla 10 se muestra la presencia de estas cardiopatías en los casos de tamizaje positivos y negativos. Y las cardiopatías más comunes en los casos positivos son las siguientes: Foramen oval con repercusión hemodinámica (26.7%), Comunicación interauricular tipo ostuim secundum de > 3 mm (19.9%), Ductus arterioso permeable (13.3%), corazón estructuralmente y sano (13.3%), Foramen oval permeable sin repercusión hemodinámica (13.3%) y otras.

Según el estudio de Panamá en 3 de los pacientes cuyo tamiz fue positivo (18.75%) se diagnosticó como cardiopatía dependiente de ductus la Conexión Anómala de Vasos Pulmonares. Y entre las cardiopatías más frecuentes que se encontraron en este estudio están el Ductus Arterioso Persistente de los cuales 2 neonatos presentaron repercusión hemodinámica, ameritando cierre medicamentoso, Conexión Anómala de Venas Pulmonares y un Síndrome de Ventrículo Derecho Hipoplásico, Hipoplasia de Válvula Tricúspide, Atresia pulmonar vs Estenosis Crítica de Válvula en Domo, Conducto Arterioso Grande y Tortuoso, Sospecha de Fistulas Ventrículo-Coronarias.

En términos teóricos se sabe que existen muchas clasificaciones y que cuando se clasifica por **frecuencia**: la más frecuente es la CIV (20%) a veces no hay que hacer nada porque se cierran solas, después la CIA (10%), luego los ductus arteriosus persistente (10%), sigue la coartación aortica.

Otros estudios solamente, las clasifican de la siguiente forma:

- Las cardiopatías son la primera causa de defunción en los contextos que presentan menores índices generales de mortalidad.
- En la su 63ª Asamblea Mundial de la Salud se reconoció la importancia de los defectos congénitos como causa de mortalidad prenatal y neonatal.
- los Resultados del Sistema de Vigilancia de Malformaciones Congénitas en El Salvador, Primer Informe oficial 2012-2014 de la Alianza Neonatal de El Salvador, mencionó que la comunicación interventricular fue el diagnóstico más frecuente de las enfermedades congénitas del sistema cardiovascular.
- Según Álvarez etal, (2020) “Todos los días alrededor del mundo se presentan múltiples nacimientos, (…) y, según estadísticas mundiales 9 de cada 1000 nacidos vivos tendrán una cardiopatía congénita, siendo entonces ésta una problemática para la salud desde el inicio de la vida”.
- en El Salvador, las cardiopatías representan la segunda causa de mortalidad en el período neonatal y la primera causa de mortalidad infantil. Entra las anomalías congénitas, las cardiopatías constituyen entre el 18 a 23.6%, de ahí su importancia desde el punto de vista médico y epidemiológico (MINSAL, 2022).

En ello, se evidencian ciertos elementos comunes y otros que no,

Por último, se presentó la relación entre el tamizaje cardiaco neonatal realizado con oximetría de pulso positivo y el hallazgo ecocardiográfico de los pacientes en estudio. Ante lo cual se sabe que el tamizaje es una prueba diagnóstica no invasiva basada en la oximetría de pulso pre y posductual, para la detección de algunas anomalías

congénitas en neonatos aparentemente sanos, de término o casi de término. Y teniendo en consideración las ventajas e indicación clínica para la realización de tamizaje la oximetría de pulso es adecuada junto con adecuado examen físico del neonato y de esta forma basado en los resultados de esto, se debería definir la pertinencia de la realización o no del ecocardiograma.

Según la tabla 11 de este estudio se muestra la relación entre los casos positivos y negativos, de los positivos según el tamizaje el 13.3% lo clasificó como negativo el ECO y el 86.7% se resultó positivo para ambos exámenes. Lo que nos indica que uno de ellos es más específico que el otro.

7. CONCLUSIONES

Después de organizados los resultados y la discusión sobre cuáles son las características de los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo realizados por oximetría de pulso, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, período de octubre del 2021 a octubre de 2023, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Este estudio de un periodo de dos años de registro de datos (octubre del 2021 a octubre de 2023) ha sido realmente muy sano ya que solamente el 1.0%, estaba positivo según el resultado de tamizaje obtenido por oximetría de pulso.

- El perfil epidemiológico de estos neonatos es: el sexo más común es el masculino (73.3%), la edad en horas con mayor número de tamizajes positivos es, menor a 12 (66.7%), de domicilio más frecuente, urbano (86.7%) con edad de las madres desde 22 hasta 28 años (80.0%). Y el clínico, no hay presencia de anomalías congénitas en el 100.0%; sin Síndrome Down el 100.0%; sin presencia de diabetes gestacional el 66.7%; sin antecedentes de cardiopatía el 86.7%; sin consumo de alcohol el 100.0%; no hay consumo de tabaco en el

100.0% de los casos positivos y no consumió medicamentos durante el embarazo el 94.3%.

- Que las cardiopatías congénitas más comunes en los casos positivos son: Foramen oval con repercusión hemodinámica (26.7%), Comunicación interauricular tipo ostuim secundum de > 3 mm (19.9%), Ductus arterioso permeable (13.3%), corazón estructuralmente y sano (13.3%), Foramen oval permeable sin repercusión hemodinámica (13.3%) y otras.

- En la relación entre los casos positivos y negativos, de los positivos según el tamizaje el 13.3% lo clasificó como negativo el ECO y el 86.7% se resultó positivo para ambos exámenes. Lo que nos indica que uno de ellos es más específico que el otro.

- Que la caracterización buscada según la pregunta de investigación es la organizada desde el perfil clínico-epidemiológico de este estudio.

8. RECOMENDACIONES

Después de redactadas las conclusiones se redactan en esta sección del documento las recomendaciones que se consideran pertinentes, las cuales son las siguientes:

- A pesar de que en este estudio el porcentaje de casos positivos es bajo, no se deben descuidar el rol de la oximetría de pulso para examinar al recién nacido con cardiopatía congénita. Ya que la oximetría de pulso puede contribuir a detectar de manera temprana las Cardiopatías Cardiacas Congénitas. Porque según la OMS las cifras están entre el 7 y 25% de los casos positivos.

- Aprovechar de usar la decisión del Comité de Enfermedades Heredables en Neonatos y Niños quien hizo oficialmente la recomendación de realizar tamizaje

de cardiopatías a todos los niños con el propósito de detectar oportunamente los defectos estructurales asociados con hipoxia neonatal que puedan tener morbilidad específica.

- Darle mucha importancia a las características que merece se haga un cambio y trabajar en mantener aquellas que no se practican en los casos positivos del estudio.

- No olvidar sugerir la mejora la dieta de las mujeres en edad fecunda, garantizando un aporte suficiente de vitaminas y minerales en la alimentación, en especial de ácido fólico, mediante el suministro diario de complementos por vía oral o el enriquecimiento de alimentos básicos como las harinas de maíz o de trigo, ya que es la edad de 22 – 28 años según la caracterización obtenida.

- Tener cuidado con las cardiopatías congénitas más comunes en los casos positivos son: Foramen oval con repercusión hemodinámica (26.7%), Comunicación interauricular tipo ostuim secundum de > 3 mm (19.9%), Ductus arterioso permeable (13.3%), corazón estructuralmente y sano (13.3%), Foramen oval permeable sin repercusión hemodinámica (13.3%), para considerar adecuadamente el tratamiento a asignar.

- No descuidar que el Sistema de Vigilancia Epidemiológica. Debe dar seguimiento a la estrategia de impartir capacitaciones dirigidas al personal de salud encargado de la atención de partos y neonatos en los Centros Hospitalarios de la Red Nacional del Ministerio de Salud (MINSAL), y del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) la cual inició a partir del 2016.

- Asegurar que las mujeres eliminan o restringen el consumo de sustancias nocivas, particularmente el alcohol.

- Controlar la diabetes preconcepcional y gestacional, a través de asesoramiento, control del peso, dieta y administración de la insulina cuando sea necesario.

- Evitar la exposición ambiental a sustancias peligrosas, como los metales pesados y los plaguicidas, durante el embarazo.

- Garantizar que durante el embarazo la exposición a los medicamentos y a radiaciones por razones médicas (por ejemplo, para el diagnóstico por la imagen) esté justificada, basándose en un análisis cuidadoso de las ventajas y los riesgos para la salud.

- Mejorar la cobertura de vacunación, en especial contra el virus de la rubéola, en las niñas y las mujeres. La rubéola es prevenible mediante vacunación en la infancia. La vacuna anti-rubeólica también puede administrarse al menos 1 mes antes del embarazo a las mujeres no vacunadas que no hayan sufrido esta enfermedad en su infancia.

- Seguir realizando investigaciones similares a estas para confirmar que los datos siguientes se mantienen: sexo femenino 26.7%, **menor a 12 horas de nacido 66.7%**, procedencia rural 13.3%, madre de 18 a 21 años 6.7% y con diabetes gestacional 33.3%.

- Se recomienda repetir el tamizaje cardiaco cuando este haya resultado positivo a las 24 horas de vida para disminuir la cantidad de falsos positivos.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zambrano SF. Detección de cardiopatias congénitas a través del tamizaje cardiológico, en recien nacidos del Hospital Nacional Almanzor, de abril a septiembre de 2015. Lambayeque, Perú:; 2019.
2. America Peñalva D. Caracterización epidemiológica de las malformaciones congénitas. Servicio de recién nacidos hospital regional del norte. ihss. san pedro sula. enero del 2009 a diciembre 2013 Pública UNAdHFdCMPdMeS, editor. Tegucigalpa; 2017.
3. Organización Mundial de la Salud. 63 Asamblea Mundial de la Salud. 63 Asamblea Mundial de la Salud. Ginebra:; 2010.
4. Zambrano S. Detección de Cardiopatías Congénitas a través de tamizaje cardiológico, en recién nacidos del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, de abril a septiembre del 2015. Tesis. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Medicina Humana; 2019.
5. Alianza Neonatal de El Salvador. Resultados del Sistema de Vigilancia de Malformaciones Congénitas en El Salvador. Primer Informe oficial 2012-2014. San Salvador:; 2014.
6. UNICEF. Estudio sobre el sistema de anomalias congénitas en 40 maternidades de El Salvador. 2014 - 2019. Informe de consultoria. San Salvador: UNICEF; 2021.
7. Ministerio de Salud. Lineamientos para la toma de tamizaje cardiaco a recién nacidos clínicamente sanos San Salvador: MINSAL; 2022.
8. OPS. Organización Panamericana de la Salud. [Online].; 2022 [cited 2022 junio 5. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/congenital-anomalies.
9. Castro V, Toquero J, Pérez L, Orruño J, Alzueta J, Viñolas X, et al. Factores predictores de aparición de fibrilación auricular en pacientes con miocardiopatía dilatada. Revista Colombiana de Cardiología. 2021 Enero; 28(6): p. 548-555.
10. Angie L. MP. Tamizaje de cardiopatías congénitas en el neonato mediante oximetría de pulso en el Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía. Agosto 2014- febrero 2015. Pediátr Panamá. 2018 Marzo 10; 47(1): p. 13 -19.

11. Cubero P. Tema 8. Cardiopatías Congénitas. [Online].; 2019 [cited 2023 Mayo 05. Available from: http://www.oc.lm.ehu.eus/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Cruces/Cirugia1/CCV%2008.%20Cardiopat%C3%ADas%20cong%C3%A9nitas.pdf.
12. Medicina BNd. Defectos cardíacos congénitos. [Online].; 2023 [cited 2023 Marzo 10. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/congenitalheartdefects.html#:~:text=Los%20defectos%20card%C3%ADacos%20cong%C3%A9nitos%20son%20el%20tipo%20m%C3%A1s%20com%C3%BAn%20de,contraria%20o%20bloquearla%20por%20completo.
13. Book MCFH. Defectos cardíacos congénitos en los niños. [Online].; 2022 [cited 2023 Marzo 20. Available from: https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/congenital-heart-defects-children/symptoms-causes/syc-20350074.
14. Segura J. Sesibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según evidencia científica disponibie. RCOE. 2002;: p. 491-501.
15. Flórez-Muñoz SL, Rubiano-Pedroza JA, Molina-Medina CN, Lozada-Muñoz A, Rocha-Pacheco &LM. Tamizaje con oximetría de pulso en el diagnóstico de cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos. Revista Colombiana de Cardiología. 2021 Noviembre; 26(6).
16. Cullen P, Guzmán B. Tamiz de Cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones Actuales. Acta Medica Grupo Ángeles. 2014 anero a marzo; 12(1): p. 24.29.

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de registro de datos de los neonatos con tamizaje.

Tema: Caracterización de los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardiaco neonatal positivo, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel, período de octubre del 2021 a octubre de 2023.

Objetivo: Recopilar información sobre las características de los pacientes con cardiopatías congénitas según tamizaje cardíaco neonatal positivo, en el Hospital Nacional San Juan de Dios de San Miguel.

1. **DATOS GENERALES.**

Fecha de recolección de la información: _____

Datos del Recién Nacido
Edad (en horas de vida): _____
Fecha y hora de nacimiento: ----------
Fecha y hora de tamizaje cardiaco neonatal: ----------
Sexo M____ F_____
Urbano_____ rural_____
Presencia de otras anomalías congénitas en RN: si____ no_____
¿Cuál?_____

2. **ANTECEDENTES CLÍNICOS EPIDEMIOLOGICOS**.

Antecedentes maternos contributarios
Vacunación de la madre rubeola si_____no_____
Síndrome Down en la madre. si _____ no_____
Edad de la madre: ----------
Diabetes gestacional: si_____ no_____

Alcohol_____
Tabaco: _____

Antecedente de cardiopatía congénita en un hijo previo si_____ no_____
¿cual?_____

Consumo de medicamentos:
Talidomida _____
Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina IECA_____
Estatinas_____
Isotretinoina _____
Exposición a tóxicos: _____

3. **DATOS DE TAMIZAJE Y ECOCARDIOGRAFIA.**

Prueba de tamizaje

Fecha del tamizaje:
Saturación preductal:
Saturación postductal:

Resultados de la prueba de tamizaje

Positivo:
Negativo:

Resultado de la prueba del Ecocardiograma

Positivo:
Negativo:

Tipo de cardiopatía: _____

Evolución clínica de paciente:

Tratamiento farmacológico: _____
Ventilación mecánica: _____
Referencia a 3° Nivel de atención_____
Fallecido_____
Egreso hospitalario_____

Anexo 2. Recursos a utilizar

Los recursos a utilizar son:

- Laptop
- Programas de office.
- Cuaderno y libreta para anotación
- Impresiones
- Libro de tamizaje neonatal

Anexo 3. Presupuesto del proyecto de investigación

Rubro	**Costo**
• Papeleria e impresiones	$50.00
• Digitación de la información	$100.00
• Transporte	$25.00
• Uso de equipo laptop	$40.00
• Otros	$40.00
Total	**$255.00**

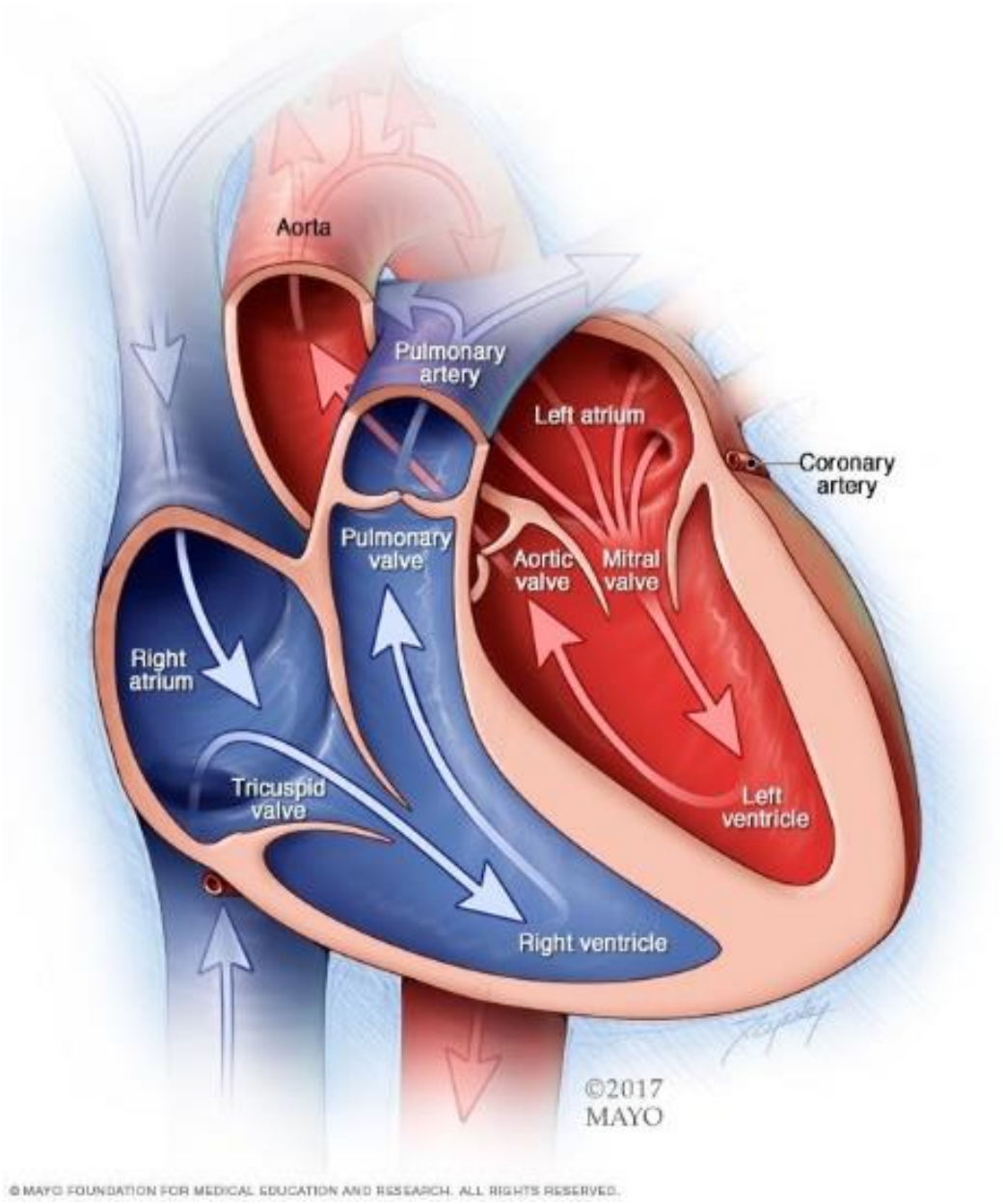
,

Anexo 4. Cronograma de actividades

No.	**Actividades**	MESE/ SEMANAS 2023																											
		FEB				MARZ				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Revisión bibliográfica relacionada al estudio																												
2	Aprobación del tema de investigación por asesor																												
3	Elaboración del protocolo de Investigación según guía de especialidad medica																												
4	Presentación escrita del Protocolo de Investigación																												
5	Corrección de Protocolo de investigación presentado																												
6	Recolección y procesamiento de los datos																												

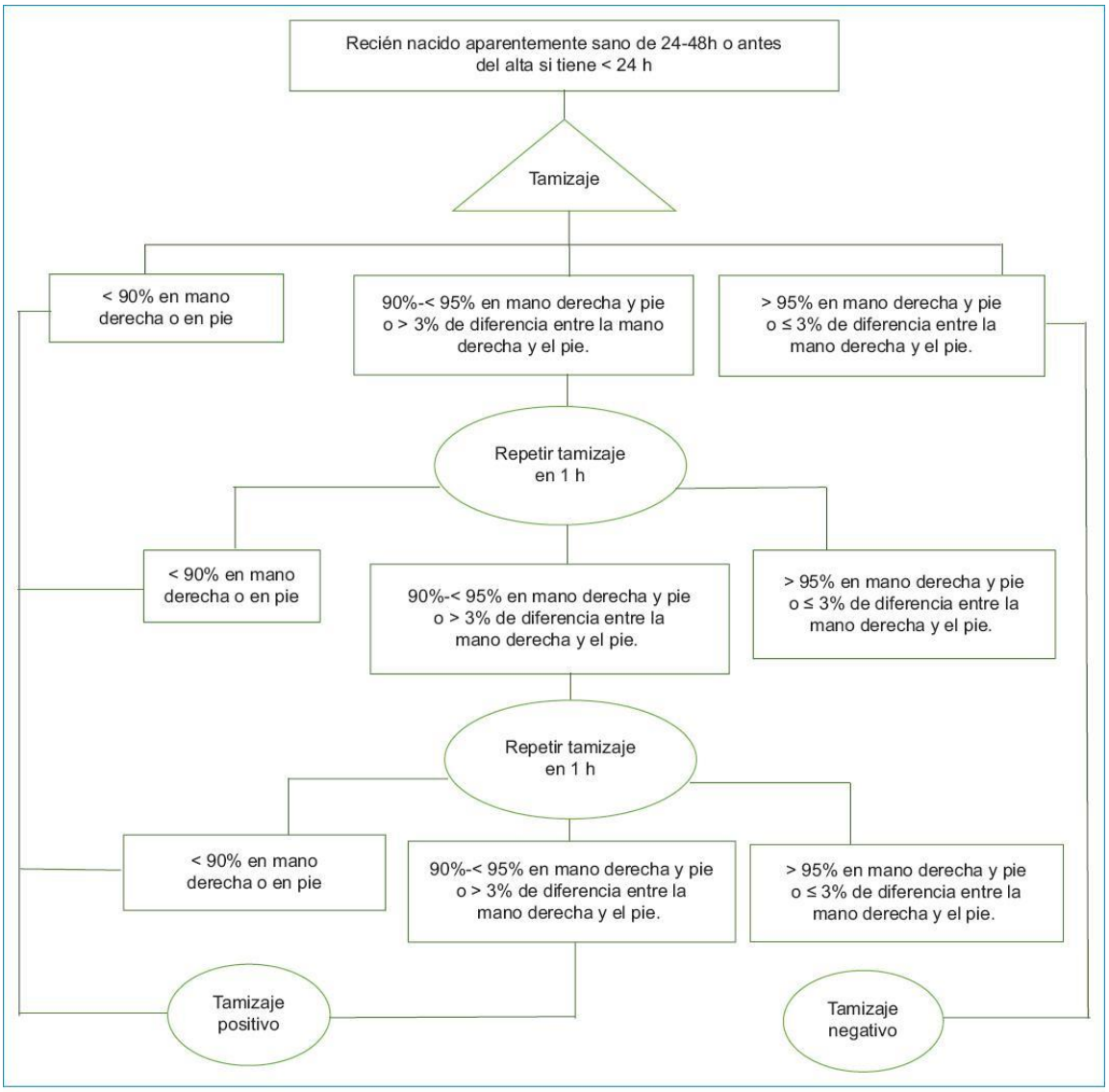
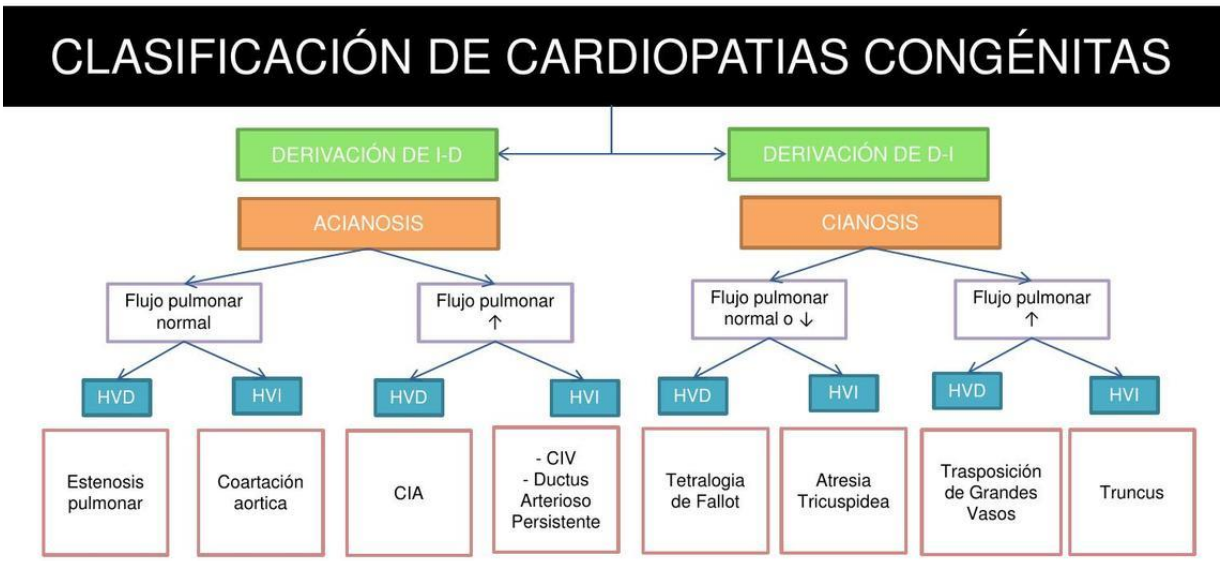
No.	**Actividades**	MESE/ SEMANAS 2023															
		SEPT				OCT				NOV				DIC.			
		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
6	Recolección y procesamiento de los datos																
7	Análisis y discusión de resultados																
8	Elaboración de cuadros, graficas, resultados del estudio																
9	Elaboración de Conclusiones y recomendaciones																
10	Redacción del informe final y entrega de primer borrador																
11	Incorporación de observaciones y entrega del Informe final																
12	Exposición de resultados y defensa del Informe final de Investigación																

Anexo 5. Cavidades y válvulas del corazón



Fuente: Nota: Adaptado de Cavidades y válvulas del corazón [fotografía] por Mayo Clinic, 2017 (https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/aortic-valve-repair-aortic-valve-replacement/multimedia/img-20305790)

Anexo 6. Algoritmo para el tamizaje de cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos mediante oximetría de pulso.



Anexo 7. Clasificación de las cardiopatías congénitas