

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL

"DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO"

I.S.S.S.T.E.

TAMIZAJE NEONATAL PARA DETECTAR FRECUENCIA DE
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS POR MEDIO DE OXIMETRÍA
DE PULSO

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:

PEDIATRÍA

PRESENTA

Dr. Irving Uriel Ángel Rodríguez

ASESORES

Dr. Marcos Martín Pérez Gómez
Dr. Antelmo Alejandro Rojas Hernández
Dr. Juan José Espinoza Espinosa



Número de registro:

Ciudad de México 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



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.

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado desde el primer día que decidí iniciar esta carrera hasta el día de hoy, sin su ejemplo y cariño hubiera llegado hasta este punto.

A mis hermanos por ser un ejemplo a seguir como personas, recordando desde siempre que a pesar de que no estemos juntos, me cuidan y están al pendiente de mí.

A mi sobrina porque por ella decidí estudiar pediatría, alegrándome el día, enseñándome a disfrutar la vida.

A mis abuelos por ser fuente de inspiración y lucha a pesar de las adversidades con las que te puedes enfrentar.

A mis maestros quienes me han ayudado en mi formación profesional, sin olvidar el lado humano de la medicina.

ÍNDICE

1	TÍTULO	6
2	RESUMEN ESTRUCTURADO	7
3	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
4	MARCO TEÓRICO	8
4.1	INTRODUCCIÓN	8
4.2	EPIDEMIOLOGÍA	10
4.3	PATOGÉNESIS	12
4.4	TAMIZAJE	15
4.5	DEFINICIONES	17
4.6	TAMIZAJE ADECUADO	18
4.7	LIMITACIONES DEL TAMIZAJE	21
5	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	23
6	JUSTIFICACIÓN	24
7	OBJETIVOS	25
7.1	GENERAL	25
7.2	ESPECÍFICOS	25
8	HIPÓTESIS	26
8.1	NULA	26
8.2	ALTERNA	26
9	DISEÑO DEL ESTUDIO	27
10	POBLACIÓN	27
10.1	OBJETIVO	27
10.2	ELEGIBLE	27

<u>11</u>	<u>CRITERIOS DE SELECCIÓN</u>	<u>28</u>
11.1	INCLUSIÓN	28
11.2	EXCLUSIÓN	28
<u>12</u>	<u>MATERIAL Y MÉTODOS</u>	<u>29</u>
12.1	MATERIAL	29
12.2	MÉTODOS	29
<u>13</u>	<u>TAMAÑO DE LA MUESTRA</u>	<u>31</u>
<u>14</u>	<u>VARIABLES DEL ESTUDIO</u>	<u>32</u>
<u>15</u>	<u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u>	<u>33</u>
<u>16</u>	<u>CONSIDERACIONES ÉTICAS</u>	<u>34</u>
<u>17</u>	<u>FACTIBILIDAD</u>	<u>35</u>
<u>18</u>	<u>PRESUPUESTO</u>	<u>35</u>
<u>19</u>	<u>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</u>	<u>35</u>
<u>20</u>	<u>RESULTADOS</u>	<u>36</u>
<u>21</u>	<u>DISCUSIÓN</u>	<u>42</u>
<u>22</u>	<u>REFERENCIAS</u>	<u>44</u>
<u>23</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>47</u>

ÍNDICE DE TABLAS

- **Tabla 1 Variables cualitativas**.....36
- **Tabla 2 Variables Cuantitativas**37
- **Tabla 3. Prueba de Kolmogorov - Smirnov**.....38
- **Tabla 4. Histograma**38
- **Tabla 5. Saturación de oxígeno**39
- **Tabla 6. Prueba T de muestras emparejadas**40
- **Tabla 7. Correlación de Pearson**40

1 Título

TAMIZAJE NEONATAL PARA DETECTAR FRECUENCIA DE
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS POR MEDIO
DE OXIMETRÍA DE PULSO

2 Resumen estructurado

Objetivo: Determinar la oximetría de pulso como instrumento de tamizaje confiable para la identificación de cardiopatías congénitas complejas, complementado con estudio ecocardiográfico para el diagnóstico final de la enfermedad.

Descripción: Se incluyeron recién nacidos que ingresaron al servicio de alojamiento conjunto provenientes de tococirugía del hospital Dr. Darío Fernández Fierro a quienes se les realizó la oximetría de pulso manual después de las 24 horas de vida como tamizaje de cardiopatías congénitas críticas.

Métodos: Estudio prospectivo, descriptivo, transversal y observacional en donde se utilizó la fórmula de muestreo simple aleatorizado (probabilístico) para el tamaño de muestra.

Resultados: Se revisaron 52 pacientes los cuales cumplían los criterios de selección. El 53.8% corresponden al sexo masculino, el 67.4% se obtuvieron vía cesárea, obteniendo una media de peso de 3137 grs con una mediana de semanas de gestación de 38.1. La saturación de oxígeno preductal se reportó con una mediana de 97 y una media de 97.2 mientras que la saturación postductal se reporta con una mediana del 97 con una media de 96.7. Se reportó solo un caso de prueba de tamizaje cardiaco presunto positivo realizándose ecocardiograma con corazón estructuralmente normal.

Conclusiones: La saturación de oxígeno por medio de oximetría de pulso es un método de cribado el cual se debe realizar de manera cotidiana previo al egreso del paciente, en este estudio a pesar de no reportarse ningún paciente con diagnóstico de cardiopatía congénita crítica, no exime su importante valor en el estudio del recién nacido.

3 Pregunta de investigación

¿Es posible identificar pacientes con cardiopatías congénitas complejas con el uso de la oximetría de pulso?

4 Marco teórico

4.1 Introducción

Las enfermedades cardíacas congénitas son un grupo de enfermedades de gran impacto en la morbimortalidad del paciente pediátrico, su diagnóstico precoz es de vital importancia para la vida del paciente, debido que, dependiendo de la gravedad, se necesitará abordar de manera temprana para su corrección. Dentro de las cardiopatías congénitas se encuentran las llamadas cardiopatías congénitas complejas las cuales por definición son aquellas que requieren tratamiento quirúrgico o cateterismo cardíaco dentro de los primeros 12 meses de vida. La importancia de iniciar el abordaje diagnóstico de manera precoz, se debe a que el paciente no muestra datos clínicos que pudieran detectarse a la exploración física de rutina egresándose de manera errónea a su domicilio. (3,13,21)

El inicio del tamizaje cardíaco se da en el año 2009, en donde un dictamen científico de la Asociación Americana del Corazón y la Academia Americana de Pediatría reporta el uso de la oximetría de pulso para examinar al recién nacido con cardiopatía congénita, contribuyendo a la detección de manera temprana, sin

evidencia fuerte para su uso estandarizado; no fue hasta el 2011 en donde el Comité de Enfermedades Heredables en Neonatos y Niños hizo la recomendación oficial para su realización de manera rutinaria en todos los niños recién nacidos. Así mismo la Academia Americana de Pediatría realizó una recomendación oficial para el uso de la detección de cardiopatías congénitas críticas como parte del tamizaje en los recién nacidos. El objetivo primario es la detección de seis cardiopatías congénitas críticas: 1) Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico 2) Atresia pulmonar 3) Tetralogía de Fallot 4) Drenaje pulmonar anómalo 5) Transposición de grandes vasos 6) Atresia tricuspídea 7) Tronco arterioso. (4,7,11)

El propósito de la universalización del tamiz es complementar e identificar a los pacientes con cardiopatías congénitas críticas no detectados mediante el examen clínico o por ultrasonido prenatal, los cuales se encuentran en etapa asintomática logrando identificar la cardiopatía congénita de manera oportuna antes de presentar colapso circulatorio. (1,8,13)

4.2 Epidemiología

Las cardiopatías congénitas son la malformación mayor más frecuente que se presenta al nacimiento, se reporta hasta una incidencia del 1 % lo cual se extrapola a 8-11 de cada 1000 recién nacidos vivos causando hasta el 6-8 % de las muertes infantiles en pacientes menores de un año; por otro lado, representan hasta el 24% de las muertes infantiles por defectos al nacimiento. (1,9,17)

Según estadísticas de la Secretaria de Salud entre el 2004 y 2011 se reportaron 1732 muertes en menores de un año derivado a cardiopatía congénita. Actualmente se refiere como la segunda causa de muerte en menores de un año desde el 2005, sin embargo, anteriormente en los años 90 se encontraba en la sexta causa de muerte. Se ha calculado una mortalidad por cardiopatía congénita de 2.8 por cada cien mil habitantes, encontrándose en algunos estados como Puebla, Querétaro y el Estado de México hasta en un 4.4 por cada cien mil habitantes. (4,21)

Actualmente en nuestro país no se cuenta con una prevalencia real de cardiopatías congénitas sin embargo en comparación con la literatura de otros países se puede referir una cifra aproximada de 8 por cada 1.000 nacidos vivos; al correlacionar la cifra anterior con la tasa de natalidad en nuestro país, se puede inferir que al año nacen alrededor de 18.000 a 21.000 niños con algún tipo de malformación cardiaca. (4,23).

En cuanto a las estadísticas internacionales se menciona según la Sociedad Pediátrica Canadiense, la cardiopatía congénita es la malformación congénita más común con una prevalencia de hasta 12 de cada 1000 recién nacidos vivos, de los cuales aproximadamente hasta una cuarta parte es definida como cardiopatía congénita crítica y frecuentemente con lesión ducto dependiente lo cual necesita del conducto arterioso para sobrevivir, siendo más crítica su intervención. Por otro lado en estudio reportado en el norte de Inglaterra se reporta hasta un 25% de cardiopatías congénitas críticas diagnosticadas posterior a su egreso a domicilio, mientras que en Suiza se reporta una mortalidad por cardiopatía congénita crítica de hasta 4.6 por cada 100.000 nacidos vivos. (1,9)

4.3 Patogénesis

Para entender el funcionamiento del tamiz cardíaco es importante conocer la respiración y circulación fetal normal. Durante la vida fetal solamente una pequeña cantidad de sangre viaja a los pulmones sin embargo durante esta etapa, los pulmones no realizan el intercambio gaseoso ya que se encuentran llenos de líquido, la sangre proveniente de la vena umbilical viaja hacia el hígado, se une a la vena cava inferior e ingresará al lado derecho del corazón; posteriormente la mayor parte de la sangre cruzará al lado izquierdo del corazón a través de una abertura en la pared auricular conocida como agujero oval o fluyendo desde la arteria pulmonar directamente hacia la aorta a través del conducto arterioso. (22),

A este trayecto se le conoce como derivación de derecha a izquierda. Posteriormente el trayecto de circulación transicional se iniciará cuando el bebé respira y se aplican las pinzas al cordón umbilical, ya que estos eventos provocarán que el bebé utilice los pulmones para llevar a cabo el intercambio gaseoso. Por lo tanto el aire reemplazará el líquido de los alvéolos, transportándose el oxígeno hacia los vasos sanguíneos teniendo como consecuencia una dilatación de los vasos a nivel pulmonar aumentando el flujo sanguíneo pulmonar y contrayendo de manera gradual el conducto arterioso (22)

Los estudios han demostrado que puede tomar hasta 10 minutos para que un recién nacido de término sin comorbilidades logre una saturación de oxígeno mayor a 90%. En cuanto al cierre funcional del conducto arterioso se menciona

que puede no ocurrir por 24 a 48 horas después del parto, importante de conocer por las variaciones que pueden encontrarse en la saturación de oxígeno (22)

Se ha visto que el promedio de la saturación de oxígeno tomada a los dos minutos de vida de la circulación preductal la cual se toma de la mano derecha y la saturación posductal tomada de cualquier pie es de 73% (44-95%) y 67 % (34-93%) respectivamente. Esta diferencia de medidas demuestra lo comentado previamente en la circulación fetal y de transición en la cual con el paso de los minutos nos confirmará la disminución fisiológica del cortocircuito de derecha a izquierda del conducto arterioso. Sin embargo, es de importancia recalcar que existen patologías obstructivas del corazón izquierdo las cuales son dependientes del ducto arterioso las cuales tienen una diferencia en la saturación de oxígeno preductal con la posductal de 4-5%. (14,22)

Tras conocer el mecanismo fisiológico de la circulación del recién nacido, es de entenderse que los pacientes son susceptibles al desarrollo de estados clínicos súbitos los cuales pueden derivar a un colapso vascular horas o días posterior a su egreso. (18)

En cuanto a la clasificación de las cardiopatías congénitas encontramos tres grandes grupos: A) en primera instancia aquellas que ponen en riesgo la vida del paciente en las que se podría suscitar un colapso circulatorio como la transposición de grandes arterias, coartación de la aorta, interrupción aórtica, estenosis aórtica, atresia pulmonar, corazón izquierdo hipoplásico y atresia mitral.

B) cardiopatías clínicamente significativas en donde la función cardiaca se encuentra afectada sin embargo infrecuente encontrar un colapso circulatorio como lo son los defectos ventricular septal, defecto atrioventricular septal completo, defecto auricular septal y tetralogía de Fallot; por último c) Cardiopatías sin significancia clínica que son aquellos en donde no tiene importancia clínica funcional como los defectos septales ventriculares que sólo se detectan en ecocardiografía y no requieren mayor manejo. (16,21)

El objetivo primario del tamizaje cardiaco es la detección de seis cardiopatías congénitas críticas:

- Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico
- Atresia pulmonar
- Tetralogía de Fallot.
- Drenaje pulmonar anómalo total.
- Transposición de grandes vasos
- Atresia tricuspídea.
- Tronco arterioso.

Como objetivo secundario entre las cardiopatías que se pudieran encontrar están:

- Hipertensión pulmonar
- Coartación de la aorta
- Anomalía de Ebstein

4.4 Tamizaje

Actualmente se refiere una detección de cardiopatía congénita por ultrasonido prenatal con una baja sensibilidad del 50 % en pacientes los cuales requirieron cirugía antes del año de edad, reportándose la misma tasa en Estados Unidos e Inglaterra. (11,19)

El tamizaje cardíaco por medio de la oximetría de pulso es una herramienta la cual ayuda a identificar grados de cianosis clínicamente indetectables, observándose en algunos estudios con un valor predictivo positivo siete veces mayor en comparación con únicamente el examen físico. Se ha observado una sensibilidad del 82-92% al utilizar la saturación de oxígeno acompañado de un ultrasonido prenatal y examen físico del recién nacido. Se podría detectar potencialmente 35 de cada 100.000 recién nacidos adicionales con cardiopatías congénitas. En Canadá con la implementación del tamizaje cardiaco se ha logrado detectar 136 casos de cardiopatías congénitas críticas por año antes de la aparición de los síntomas. (2,14)

La saturación de oxígeno es un estudio seguro, no invasivo, fácil de realizar y disponible en las unidades hospitalarias. Se ha demostrado en una revisión sistemática de 229.421 neonatos, una alta especificidad de hasta 99.9% y una sensibilidad moderadamente alta del 76.5%. Los resultados anormales, como los falsos positivos han sido de ayuda para la detección de otras causas de

hipoxemia, incluidas infecciones importantes y trastornos respiratorios que requieren otro tipo de intervención. (19)

En cuanto al momento de la aplicación del tamizaje cardiaco, se puede realizar en cualquier momento posterior al nacimiento, pero se recomienda entre las 24 a 36 horas de vida. Un estudio de meta análisis demostró una tasa del 0.05% de falsos positivos en la detección de cardiopatías congénitas después de las 24 horas de vida contra el 0.50% antes de las 24 horas. Esto nos habla de un aumento de diez veces más de falsos positivos. La realización del tamizaje cardiaco no se recomienda el uso de la mano izquierda, debido a la cercanía con el conducto arterioso. (5,18)

4.5 Definiciones

Dentro del tamizaje por medio de la oximetría de pulso, se encuentran algunas definiciones las cuales debemos conocer para llevar a cabo el estudio de manera adecuada.

- Saturación de oxígeno: Cantidad de oxihemoglobina en la sangre la cual es expresada en una cantidad porcentual de la hemoglobina que tiene la capacidad de unirse al oxígeno (23)
- SaO₂: Saturación de oxígeno que se encuentra en la sangre arterial.
- SpO₂: Se menciona como una estimación de la saturación de oxígeno la cual se obtiene midiendo la absorción relativa de la luz roja e infrarroja por la sangre arterial. (23)
- Sensor: Aditamento del aparato de oximetría de pulso la cual se coloca al paciente, en donde se encuentra la fuente de luz y el detector. (23)

4.6 Tamizaje adecuado

La recomendación menciona que el blanco de pacientes son los niños aparentemente sanos, de término o casi de término que se encuentren en cunero fisiológico, aún no se cuenta con evidencia concreta sobre los rangos absolutos en pacientes prematuros. (17,23)

En cuanto a las recomendaciones para la realización del tamizaje se encuentran las siguientes:

- Se sugiere ser realizado por médico o enfermera entrenada que cuente con experiencia en la realización de tamices previamente.
- Realizarse a las 24-48 horas de haber nacido
- El paciente se debe encontrar en un ambiente tranquilo, respirando al aire ambiente, sin aporte de oxígeno suplementario y a una temperatura térmicamente adecuada.
- Se realiza en primera instancia la toma de la saturación preductal la cual corresponde a la mano derecha y posteriormente cualquiera de los pies la cual corresponde a la saturación posductal.

Posterior a la realización del estudio, encontraremos tres posibles escenarios lo cuales se interpretan de la siguiente manera:

- **POSITIVO INMEDIATO**
 - Si la saturación de oxígeno es menor a 90% en la mano derecha o en alguno de los pies.

- POSITIVO

- Si la saturación es de 90 a 94% en la mano derecha y alguno de los pies.
- Si existe una diferencia de saturación mayor a 3% entre la saturación preductal y postductal.

- NEGATIVO

- Saturación mayor a 95% en mano derecha y cualquier extremidad inferior.
- Saturación mayor en mano derecha y diferencia menor a 3% entre la saturación preductal en comparación con la medición de la saturación postductal.

Actualmente contamos con el algoritmo de tamizaje cardiaco recomendado por la Academia Americana de Pediatría:

4.7 Limitaciones del tamizaje

En cuanto a las limitaciones que se han observado en la realización del tamizaje cardiaco podemos encontrar las siguientes:

- Sensibilidad baja a shunts de izquierda a derecha o alguna otra patología cardiaca que afecte la oxigenación, como en el caso de la coartación de la aorta la cual es un desafío para diagnosticar mediante cualquier método de detección, en ocasiones se sugiere una evaluación confiable de los pulsos femorales en el período neonatal. (9)
- Así también se ha estudiado el impacto de la altitud en el tamizaje cardiaco, encontrándose que en pacientes que se encuentren en zonas con una altitud mayor a 2.000 mts sobre el nivel del mar, se han aumentado la positividad de los tamices lo cual deriva en un mayor uso de ecocardiograma para su estudio, aumentando el porcentaje de falsos positivos (recordando que la altura de la Ciudad de México se encuentra a 2.240 metros sobre el nivel del mar). (16)
- Otra de las limitaciones en nuestro país es el hecho de que aún no se encuentra dentro de las normas oficiales el cual imponga la realización del estudio en todo recién nacido sano.

- El costo de la oximetría de pulso en Estados Unidos, se encontró en aproximadamente 14 dólares por paciente, considerando el tipo de cambio actual podríamos decir que por cada recién nacido se estaría pagando 266 pesos mexicanos. Actualmente el sistema de Salud del país se encuentra atravesando dificultades, por lo cual por el momento se encuentra lejos de la implementación de esta sencilla pero a la vez importante prueba de cribado. (18)

5 Definición del problema

Las cardiopatías congénitas complejas son una causa de muerte infantil a nivel mundial. Por lo anterior se han creado estrategias para diagnosticarlas dentro de los primeros días de vida con la finalidad de disminuir la posibilidad de egreso hospitalario sin diagnóstico precoz, evitando así repercusiones irreversibles para la vida del paciente. Actualmente en muchos países como Estados Unidos y en la mayoría de los países en Europa, han optado por establecer el tamiz cardíaco con el uso de la oximetría de pulso como método fundamental de cribado para estas patologías. A pesar de estos esfuerzos, en nuestro país aún no contamos con alguna norma la cual exprese la importancia del tamiz cardíaco. Por lo cual en este estudio se propone conocer y probar el uso de la oximetría de pulso como método de cribado para cardiopatías congénitas complejas.

6 Justificación

La implementación de un cribado cardiaco en los recién nacidos por medio de la oximetría de pulso se considera un estudio sencillo, barato y no invasivo, el cual permite su uso a gran escala facilitando el diagnóstico oportuno de cardiopatías congénitas. La aplicación del cribado en nuestra población del hospital Dr. Darío Fernández Fierro es con la finalidad de demostrar su importancia para el diagnóstico precoz y lograr su implementación de carácter obligatorio para el egreso del paciente.

7 Objetivos

7.1 General

Aplicar la oximetría de pulso como instrumento de tamizaje confiable para la identificación de cardiopatías congénitas complejas, complementado con estudio ecocardiográfico para el diagnóstico final de la enfermedad.

7.2 Específicos

- Realizar la oximetría de pulso en pacientes recién nacidos sanos
- Diagnosticar precozmente cardiopatías congénitas complejas para envío de paciente de manera oportuna al servicio de cardiología pediátrica.
- Realizar la descripción de la población de los recién nacidos en nuestro hospital.
- Reportar la prevalencia de cardiopatías congénitas en el hospital Dr. Dario Fernández Fierro.
- Reportar los resultados de la oximetría de pulso manual obtenida en los recién nacidos que se encuentren en el servicio de alojamiento conjunto.

8 Hipótesis

8.1 Nula

No existen diferencias significativas.

8.2 Alterna

Es la oximetría de pulso un instrumento adecuado y confiable para identificar cardiopatías congénitas críticas en recién nacidos sanos.

9 Diseño del estudio

Estudio prospectivo

- **Descriptivo:** Describir el uso de la oximetría de pulso como tamizaje para detección de cardiopatías congénitas.
- **Transversal:** Análisis de datos los cuales serán recopilados en Mayo - Junio 2019.
- **Observacional:** se llevará un registro sin realizar alguna intervención.

10 Población

10.1 Objetivo

Recién nacidos los cuales pasan al servicio de alojamiento conjunto con más de 24 horas de vida.

10.2 Elegible

Recién nacidos que se encuentren en el servicio de alojamiento conjunto del Hospital Dr. Darío Fernández Fierro ISSSTE en el período de Mayo - Junio 2019.

11 Criterios de selección

11.1 Inclusión

- Recién nacido vivo:
 - Cualquier género
 - Aparentemente sano
 - Hospitalizado en el servicio de alojamiento conjunto.
 - Nacidos vía parto eutócico o cesárea.
 - Haber aceptado participar en el estudio.

11.2 Exclusión

- Recién nacido vivo:
 - Nacido en otra unidad médica.
 - Ingresado al servicio de neonatología.
 - Diagnóstico prenatal de cardiopatía
 - Paciente con patología subyacente como neumonía, sepsis e hipertensión pulmonar.

12 Material y Métodos

12.1 Material

- Los recursos que serán utilizados para la realización del estudio son:
 - Expediente de los pacientes que cumplan los criterios de selección
 - Hoja de captura Excel prediseñada
 - Computadora con paquete Microsoft Office MAC
 - Monitor CONTEC08A
 - Cuarto de alojamiento conjunto.

12.2 Métodos

En este estudio de investigación fueron seleccionados todos los recién nacidos del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro que ingresen al área de alojamiento conjunto proveniente del área de tococirugía en el mes de Mayo-Junio 2019. Paciente los cuales continuarán con los cuidados rutinarios del recién nacido vivo sano y que tuvieran más de 24 horas de vida ya sea vía eutocia o cesárea. Se recabaron los datos del expediente clínico de cada paciente, horas de vida al momento de realizar el estudio, se corroboró el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, dirección, fecha, número de teléfono, resultado de oximetría de pulso; así también se le explicó a las madres que no serán utilizados los nombres del menor ni la madre en presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio, manteniéndose con estricta privacidad y confidencialidad por parte del responsable de la investigación, haciendo énfasis en que el estudio no tendrá costo

alguno por lo que de igual manera se le da un formato de consentimiento informado el cual se firmó previo a cada prueba de cribado (hojas en Anexos).

Todos los pacientes recién nacidos que ingresaron al servicio de alojamiento conjunto fueron sometidos previo consentimiento informado firmado y aceptado, a la realización del tamizaje cardíaco con oximetría de pulso el cual consiste en un estudio no invasivo donde se toma la saturación de oxígeno preductal y posductal entre las primeras 24 a 48 horas de vida del menor, registrándose posteriormente en un formato de Microsoft Excel con el número de folio. Se capturó la saturación de oxígeno de mano derecha para indicar la saturación de oxígeno preductal y posteriormente la saturación de oxígeno de alguno de los miembros pélvicos para la saturación de oxígeno posductal, se toma registro de fecha y hora de la realización, así como el resultado de la prueba.

Aquellos pacientes que obtuvieron un resultado anormal se siguió el algoritmo de tamizaje el cual consistió en la repetición de la prueba, en el paciente con resultado anormal se solicitó estudio de imagen ecocardiograma.

Por último se realizó el análisis estadístico capturando los resultados en programa de Microsoft Excel, así como gráficas en base a las variables estudiadas. Así también se ingresaron los datos al programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) siendo de gran utilidad para la interpretación de los resultados.

13 Tamaño de la muestra

Para el presente estudio se utilizó la fórmula para muestreo simple aleatorizado la cual es la siguiente:

FÓRMULA PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
σ	= Desviación estándar de la población
N	= Tamaño de la población
Z	= Valor obtenido de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%
e	= Límite aceptable del error muestral
$n_{esperado}$	= Tamaño mínimo de la población objetivo esperado para un nivel de confianza del 95%

Z = Varianza la cual es del 1.96 para IC del 95%

σ = Desviación estándar a dos colas (0.5)

e = 0.01 Es el error estándar que se permitirá al muestrear 0.01 lo cual es el 1%.

Quedando de la siguiente manera:

- $n = 800 * (0.5)^2 (1.96)^2 / (800 - 1) 0.01 + (0.5)^2 * (1.96)^2$
- $n = 768 / 8.95$
- $n = 85.8$

Con lo anterior el tamaño de la muestra se encontrará con un intervalo de confianza del 95, una desviación estándar de 0.5 con un error estándar del 1%.

14 Variables del estudio

A continuación se describen las variables con sus respectivas definiciones conceptuales u operacionales según corresponda:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Categoría	Unidad de medida
Cardiopatía congénita	Anormalidad estructural cardiocirculatoria o en la función que abarca el corazón y los grandes vasos, que está presente en el nacimiento aunque se descubra posteriormente.	Estudio ecocardiograma positivo para cardiopatía congénita	Cualitativa Dicotómica	0: Negativo 1: Cardiopatía congénita.
Registro	Número de registro asignado al paciente en el hospital	-	Numérica Discreta	Numérica
Género	Clase o tipo a la que pertenecen personas.	-	Cualitativa Dicotómico	0: Masculino 1: Femenino
Vía de Nacimiento	Vía por la cual fue obtenido el paciente al nacimiento	-	Cualitativa Policotómica	0: Parto 1: Cesárea
Saturación Preductal Tamizaje Manual (Protocolo)	Saturación del miembro superior derecho.	Saturación realizada con monitor CONTEC08A	Numérica Discreta	%
Saturación Posductal Tamizaje Manual (Protocolo)	Saturación del miembro inferior izquierdo.	Saturación realizada con monitor CONTEC08A	Numérica Discreta	%
Resultado Tamizaje Manual (Protocolo)	Interpretación de ambas mediciones.	Interpretación del resultado del tamizaje manual	Cualitativa Dicotómica	0: Normal 1: Presunto positivo

15 Análisis estadístico

En base a las variables previamente comentadas se realizó un análisis descriptivo, transversal y observacional. A las variables cuantitativas se les realizaron pruebas de normalidad calculándose el promedio y desviación estándar. Por otro lado, las variables cualitativas como el género y la vía de nacimiento únicamente se reportaron por medio de porcentaje y frecuencia.

Así mismo se realizó prueba de coeficiente de correlación de Pearson por contar con variables cuantitativas y continuas para las semanas de gestación, saturación de oxígeno preductal, postductal, peso y horas de vida.

En el hospital General Dr. Darío Fernández Fierro cuenta con 800 nacimientos al año según lo reportado en el 2018, por lo cual, calculando el tamaño de población para el estudio por medio de la fórmula para muestreo simple aleatorizado, se obtuvo un total de 85 pacientes sin embargo por cuestiones de tiempo únicamente se alcanzaron a realizar 52 tamices quedando el presente estudio como prueba piloto.

16 Consideraciones éticas

Estudio el cual no pone en riesgo la vida del paciente así también realizado en recién nacidos bajo consentimiento informado a la madre o tutor. Así también estudio el cual no sobrepasa los acuerdos de la Declaración de Helsinki de la asamblea médica Mundial - principios éticos para las investigaciones médicas en seres humano (Fortaleza, Brasil, Octubre 2013), respetando de igual manera el informe de Belmont: principios y guías éticas para la protección de los sujetos humanos de investigación (Abril 2003), cumpliendo con los criterios de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 en donde se establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humano; alineados al reglamentos del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; finalmente revisado y aprobado por el comité de investigación del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro.

17 Factibilidad

El hospital General Dr. Darío Fernández Fierro reporta un promedio de nacimientos aproximados de 850 al año (2018) considerándose factible la realización del estudio alcanzando una muestra significativa.

18 Presupuesto

Este estudio de investigación no requirió presupuesto para su realización, los materiales que se utilizaron ya se encontraban disponibles para el investigador.

19 Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Planteamiento del problema						
Elaboración de protocolo						
Solicitud de aprobación de protocolo						
Realización de tamiz cardíaco						
Elaboración informe final						
Revisión de informe						
Aprobación de informe final						

20 Resultados

En el presente estudio se revisaron 52 pacientes recién nacidos los cuales ingresaron al servicio de alojamiento conjunto cumpliendo los criterios de selección previamente mencionados.

Para las variables cualitativas como se observa en la tabla 1, se reportaron en frecuencias y porcentajes; de los 52 pacientes incluidos se reportaron 28 recién nacidos del sexo masculino (53.8%) y 24 del sexo femenino (46.2%), obteniendo una tasa elevada de cesáreas del 67.4%, a pesar de que no se ha visto como factor riesgo para desarrollar cardiopatía congénita compleja, importante comentar que se recomienda la vía vaginal para una adecuada transición del recién nacido a la vida extrauterina.

Tabla 1 Variables cualitativas			
Variable		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Masculino	28	53.8
	Femenino	24	46.2
Vía de nacimiento	Parto	17	32.6
	Cesárea	35	67.4

En el aspecto de las variables cuantitativas (tabla 2) obtuvimos un promedio de edad en horas al momento de realizar la prueba de 31 hrs de vida, con una mínima de 24 hrs y una máxima de 48 hrs, así como un peso promedio de 3137 grs (2265-4275 grs) y una media al momento del nacimiento de 38 semanas de gestación. Con estos datos se observa una población la cual en promedio se encontró en peso adecuado, así como nacimientos los cuales se llevaron a cabo hasta alcanzar las semanas de gestación para considerarse de término. Únicamente se observó un paciente con calificación de APGAR al primer minuto de 6, el cual posteriormente se reportó con prueba de cribado negativa.

Tabla 2 Variables Cuantitativas			
Variable	Mediana	Min-Máx	Media
Horas de vida	27	24 - 48	31
Peso (grs)	3120	2265 - 4275	3137
SDG	38.1	36.3 - 39.3	38.0
APGAR 1er MINUTO	8	6 - 9	8.1
APGAR 5TO MINUTO	9	8 - 9	8.9

En cuanto a la distribución de la población estudiada representada en el histograma representado en la tabla 4, observamos una distribución uniforme, normal, donde por frecuencia tenemos un mayor número de pacientes de 38 sdg. A pesar de lo comentado, al ser una muestra pequeña se realizó aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov obteniéndose que la población en estudio, se

encuentra con una distribución normal, siendo representativa a la población comentada en la teoría. (Tabla 3 y 4)

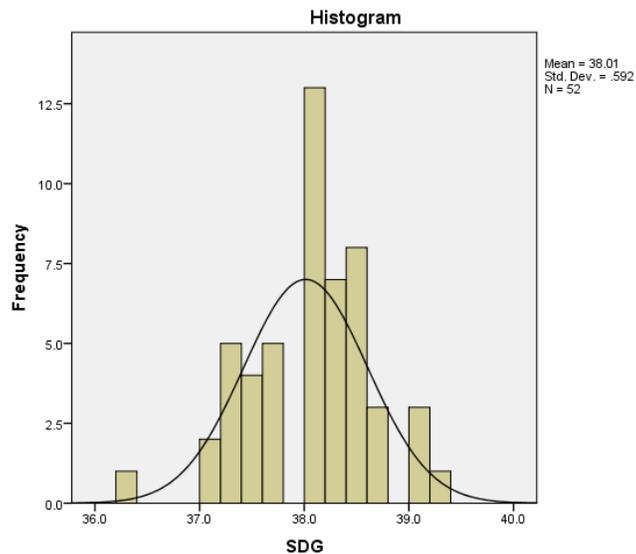
Tabla 3. Prueba de Kolmogorov - Smirnov		
		SDG
N		52
Parámetros normales ^{a,b}	MEDIA	38.013
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	.5924
Diferencias extremas	ABSOLUTO	.164
	POSITIVO	.084
	NEGATIVO	-.164
Prueba estadística		.164
Significancia (2-colas)		.001 ^c

a. Prueba de distribución normal

b. Calculado a partir de datos

c. Corrección de importancia de Lilliefors.

Tabla 4. Histograma



Por otro lado en cuanto a la saturación de oxígeno preductal se encontró una media de 97.21% con una mediana de 97% con una desviación estándar de 1.226, con una mínima de 92% y máxima de 99%. En cuanto a la saturación de oxígeno postductal una media de 96.6%, mediana de 97%, con una desviación estándar de 0.897, con una mínima de 94% y una máxima de 98% (tabla 5).

Tabla 5. Saturación de oxígeno		
SATURACIÓN	Sato2 Preductal	SatO2 Postductal
No. Validados	52	52
Media	97.21	96.69
Mediana	97.00	97.00
Moda	97	96
Desviación estándar	1.226	.897
Mínimo	92	94
Máximo	99	98

De igual manera se realizó una comparación de medias por medio de la prueba de T de student (adecuada por ser una población con distribución normal), encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre la saturación de oxígeno preductal y postductal con un intervalo de confianza del 95%. (Tabla 6)

Tabla 6. Prueba T de muestras emparejadas								
	Diferencias					t	df	Sig. (2- colas)
	Media	Desv. std	Error Std Media	95% Intervalo de confianza				
				Mín	Máy			
Sato2 Preductal - SatO2 Postductal	.519	1.111	.154	.210	.829	3.369	51	.001

Con base en los datos previamente capturados en hoja de Excel, se realizó una correlación de Pearson para medir el grado de relación entre las variables, encontrándose únicamente una correlación significativa entre las semanas de gestación y el peso de los pacientes, así como entre ambas mediciones de saturación de oxígeno preductal y postductal (tabla 7).

Tabla 7. Correlación de Pearson						
		SDG	Sato2 Preductal	SatO2 Postductal	Peso	Horas de vida
SDG	Correlación de Pearson	1	.155	-.062	.741**	.028
	Sig. (2-tailed)		.272	.662	.000	.846
	N	52	52	52	52	52
Sato2 Preductal	Correlación de Pearson	.155	1	.488**	.210	.027
	Sig. (2-tailed)	.272		.000	.135	.851
	N	52	52	52	52	52
SatO2 Postductal	Correlación de Pearson	-.062	.488**	1	-.059	-.130
	Sig. (2-tailed)	.662	.000		.676	.358

	N	52	52	52	52	52
Peso	Correlación de Pearson	.741**	.210	-.059	1	.012
	Sig. (2-tailed)	.000	.135	.676		.931
	N	52	52	52	52	52
Horas de vida	Correlación de Pearson	.028	.027	-.130	.012	1
	Sig. (2-tailed)	.846	.851	.358	.931	
	N	52	52	52	52	52

** . Correlación es significativa al nivel de 0.01 (2-colas).

21 Discusión

En la actualidad el tamizaje cardiaco en los recién nacidos por medio de la saturación de oxígeno se ha colocado como uno de los estudios fundamentales en la identificación de cardiopatías congénitas críticas, sin embargo, como se comenta previamente, su efectividad va a depender de la calidad del oxímetro y de igual manera la variabilidad dada por el operador que realice la prueba.

En este estudio únicamente se encontró con una prueba presuntamente positiva, la cual siguiendo el diagrama de abordaje recomendado por la Academia Americana de Pediatría, se realizó ecocardiograma demostrando ser un corazón estructuralmente sano. Sin embargo, importante recordar que la prevalencia reportada es de 8-10 pacientes por cada 1000 o el 1% de la población, tomando en cuenta que en un año en el hospital General Dr. Darío Fernández Fierro cuenta con una tasa de natalidad de 800 nacimientos, se esperarían encontrar 8 pacientes con alguna cardiopatía congénita crítica en doce meses, sugiriendo continuar con el estudio al menos por un año para obtener resultados acordes a los reportados en la teoría.

El objetivo principal del estudio fue determinar la oximetría de pulso como instrumento de tamizaje confiable para la identificación de cardiopatías congénitas complejas, con lo cual en base a los resultados obtenidos únicamente nos encontramos con un falso positivo el cual se descartó la cardiopatía congénita con estudio ecocardiograma. Por lo anterior mencionado

podemos concluir que en la población estudiada, la frecuencia de cardiopatías congénitas complejas detectadas por oximetría de pulso fue de 0 / 52 pacientes.

Para finalizar importante mencionar algunas de las limitantes que se encontraron durante la realización del estudio: operador dependiente el cual no se encontraba familiarizado con el oxímetro de pulso, la calidad del oxímetro de pulso el cual no se encuentra entre la gama de alta calidad (limitación para su acceso por el costo) y el número de pacientes incluidos en el estudio el cual a pesar de realizar un muestro simple aleatorizado con la fórmula para población finita, por cuestiones de tiempo solo se estadificaron 52 pacientes, quedando el estudio actual como una prueba piloto, pudiéndose continuar en el futuro para recabar resultados más confiables.

22 Referencias

1. Abouk, R., Grosse, S., Ailes, E. and Oster, M. (2017). Association of US State Implementation of Newborn Screening Policies for Critical Congenital Heart Disease With Early Infant Cardiac Deaths. *JAMA*, 318(21), p.2111.
2. Ailes EC, Gilboa SM, Honein M a., Oster ME. Estimated Number of Infants Detected and Missed by Critical Congenital Heart Defect Screening. *Pediatrics*. 2015;135(6):1000–8.
3. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Curi-Curi PJ, Ramírez-Marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Mex*. 2010;80(2):133–40.
4. Cullen Benítez PJ, Guzmán Cisneros B. Tamiz de cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones actuales. *Acta Médica Grup Ángeles*. 2014;12(1):24–9.
5. Gomez-Rodriguez G, Quezada-Herrera A, Amador-Licon N, Carballo-Magdaleno D, Rodriguez-Mejia EJ, Guizar-Mendoza JM. Pulse oximetry as a screening test for critical congenital heart disease in term newborns. *Rev Invest Clin*. 2015;67(2):130–4.
6. Gomez-Rodriguez G, Quezada-Herrera A, Amador-Licon N, Carballo-Magdaleno D, Rodriguez-Mejia EJ, Guizar-Mendoza JM. Pulse oximetry as a screening test for critical congenital heart disease in term newborns. *Rev Invest Clin*. 2015;67(2):130–4.
7. Good, R., Canale, S., Goodman, R. and Yeager, S. (2014). Identification of Critical Congenital Heart Disease in Vermont. *Clinical Pediatrics*, 54(6), pp.570-574.
8. Jegatheesan P, Song D, Angell C, Devarajan K, Govindaswami B. Oxygen saturation nomogram in newborns screened for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2013;131(6):e1803–10
9. Kluckow, M. (2018). Barriers to the Implementation of Newborn Pulse Oximetry Screening: A Different Perspective. *International Journal of Neonatal Screening*, 4(1), p.4.

10. Liberman R, Getz K, Lin A, Higgins C, Sekhavat S, Markenson G, et al. Delayed Diagnosis of Critical Congenital Heart Defects: Trends and Associated Factors. *Pediatr Rev.* 2014;134(2):373–81.
11. Ma XJ, Huang GY. Neonatal pulse oximetry screening improves detecting of critical congenital heart disease. *Chin Med J (Engl).* 2013;126(14):2736–40
12. Meberg, A. (2015). Newborn pulse oximetry screening is not just for heart defects. *Acta Paediatrica*, 104(9), pp.856-857.
13. Ministerio de Salud Argentina (2015). *Detección de Cardiopatías Congénitas por Oximetría de Pulso en recién nacidos asintomáticos*. Argentina, pp.1-8.
14. Narvey, M., Wong, K. and Fournier, A. (2017). Pulse oximetry screening in newborns to enhance detection of critical congenital heart disease. *Paediatrics & Child Health*, 22(8), pp.494-498.
15. Oster ME, Kuo KW, Mahle WT. Quality Improvement in Screening fo Critical Congenital Heart Disease. *J Pediatr.* 2014;164(1):67–71.
16. Paranka, M., Brown, J., White, R., Park, M., Kelleher, A. and Clark, R. (2018). The impact of altitude on screening for critical congenital heart disease. *Journal of Perinatology*, 38(5), pp.530-536.
17. Peterson C, Ailes E, Riehle-Colarusso T, Oster ME, Olney RS, Cassell CH, et al. Late Detection of Critical Congenital Heart Disease Among US Infants Estimation of the Potential Impact of Proposed Universal Screening Using Pulse Oximetry. *JAMA Pediatr.* 2014;168(4):361–70.
18. Peterson, C., Grosse, S., Oster, M., Olney, R. and Cassell, C. (2013). Cost-Effectiveness of Routine Screening for Critical Congenital Heart Disease in US Newborns. *PEDIATRICS*, 132(3), pp.X15-X15.
19. Plana MN, Zamora J, Suresh G, Fernandez-Pineda L, Thangaratinam S, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 3. Art. No.: CD011912. DOI: 10.1002/14651858.CD011912.pub2.
20. Satish, S. and Aundhakar, C. (2016). Screening of Congenital Heart Disease in Newborns by Physical Examination and Pulse Oximetry in a Tertiary Care

Center in Western Maharashtra. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(4), pp.1058-1062.

21. Suárez-Ayala, D., Morcillo-Bastidas, K., Vallejo-Mondragón, E., Valencia-Salazar, A. and Madrid-Pinilla, A. (2016). Conocimiento y aplicación del tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas críticas mediante el uso de oximetría de pulso. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(6), pp.553-559.
22. Wyckoff, M., Aziz, K., Escobedo, M., Kapadia, V., Kattwinkel, J., Perlman, J., Simon, W., Weiner, G. and Zaickkin, J. (2015). *Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care*. American Academy of Pediatrics, pp.1-16.
23. Xldph.iowa.gov. (2012). *Guidelines for Newborn Screening for Critical Congenital Heart Disease*. [online] Available at: <https://idph.iowa.gov/Portals/1/userfiles/77/CCID/PDFs/Guidelines%20for%20Newborn%20Screening%20for%20%20CCHD%208-2012.pdf> [Accessed 15 Apr. 2019].

23 Anexos

- **HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**ISSSTE
HOSPITAL DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO
PEDIATRÍA**

**TAMIZAJE NEONATAL PARA DETECTAR FRECUENCIA DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS POR
MEDIO DE OXIMETRÍA DE PULSO**

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS # _____ **FECHA:** _____

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA MADRE: _____

DIRECCIÓN: _____

TELÉFONO: _____

FECHA DE NACIMIENTO R.N. _____ HORAS DE VIDA DEL R.N. _____

EXPEDIENTE: _____

TIPO DE NACIMIENTO: EUTÓCIO _____ CESÁREA _____

RESULTADOS

1. SATO2 PREDUCTAL (MANO DERECHA): _____ SATO2 POSTDUCTAL: _____
2. SATO2 PREDUCTAL (MANO IZQUIERDA): _____ SATO2 POSTDUCTAL: _____

PRUEBA: POSITIVA () NEGATIVA ()

REFERIDO A ECOCARDIOGRAMA: SI () NO ()

CONCLUSIÓN ECOCARDIOGRAMA: _____

- **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**HOSPITAL GENERAL DR. DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO
ÁREA DE PEDIATRÍA MÉDICA**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TAMIZAJE # _____ DE _____ DEL 20__

POR MEDIO DE ESTA CONSTANCIA YO

ACEPTO VOLUNTARIAMENTE QUE MI HIJO (A) RECIÉN NACIDO (A) PARTICIPE EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN "TAMIZAJE NEONATAL PARA DETECTAR FRECUENCIA DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS POR MEDIO DE OXIMETRÍA DE PULSO".

CERTIFICO QUE HE SIDO INFORMADA (O) CON LA CARIDAD Y VERACIDAD DEBIDA RESPECTO AL ESTUDIO DE TAMIZAJE NEONATAL EL CUAL SE HE ME HA INVITADO A PARTICIPAR. ASÍ TAMBIÉN ES DE MI CONOCIMIENTO EL OBJETIVO DEL ESTUDIO EL CUAL ES DETERMINAR LA OXIMETRÍA DE PULSO COMO HERRAMIENTA DE TAMIZAJE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS, REALIZADO POSTERIOR A LAS 24 HRS DE VIDA HASTA LAS 48 HRS, EL CUAL EN CASO DE RESULTAR ALTERADO ACEPTO QUE A MI HIJO (A) SE LE REALICE UN ESTUDIO DE IMAGEN LLAMADO ECOCARDIOGRAMA PARA CONTINUAR CON EL PROTOCOLO. ASÍ TAMBIÉN SE ME HA EXPLICADO QUE EN CASO DE QUE EL RESULTADO DEL ESTUDIO RESULTE DENTRO DE PARÁMETROS NORMALES, NO SE DESCARTA LA PRESENCIA DE ALGUNA ANORMALIDAD CARDIACA LA CUAL PUDIERA MANIFESTARSE POSTERIORMENTE. POR ÚLTIMO PARA FINES DE PRIVACIDAD SE ME COMENTA QUE ESTE ESTUDIO SE MANTENDRÁ SIN IDENTIFICAR A MI HIJO (A) EN LAS PRESENTACIONES O PUBLICACIONES QUE DERIVEN DEL ESTUDIO, EL CUAL NO TENDRÁ COSTO ALGUNO.

POR LO ANTERIORMENTE COMENTADO, ACEPTO LIBREMENTE LA PARTICIPACIÓN DE MI HIJO (A)

NOMBRE Y FIRMA DE LA MADRE (PADRE) DEL PACIENTE.

- **HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

FOLIO	Sexo	Via de nacimiento	SatO2 Preductal	SatO2 Postductal	Horas de vida	Peso	SDG	APGAR	
								1 ER MIN	5 MIN
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									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									