

**ESTRATEGIA DE TAMIZAJE PARA DIAGNÓSTICO PRECOZ DE CARDIOPATÍAS
CONGÉNITAS EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD**
**SCREENING STRATEGY FOR EARLY DIAGNOSIS OF CONGENITAL HEART DISEASE
IN PRIMARY HEALTH CARE**

Autores: ¹Ana Gabriela Solís Armijos.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3973-1547>

¹E-mail de contacto: ag.solis@uta.edu.ec

Afiliación: ¹*Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador).

Artículo recibido: 5 de Agosto del 2025

Artículo revisado: 7 de Agosto del 2025

Artículo aprobado: 9 de Agosto del 2025

¹Médica graduada de la Universidad de Cuenca, (Ecuador). Especialista en Primer Grado en Neonatología graduada de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, (Cuba). Diploma Superior en Promoción y Prevención de la Salud graduada de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, (Ecuador).

Resumen

Las cardiopatías congénitas son malformaciones estructurales del corazón que representan una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en recién nacidos. La detección temprana a través de un tamizaje efectivo en la atención primaria es crucial para mejorar los resultados clínicos. El objetivo se centra en establecer una estrategia de tamizaje para el diagnóstico precoz de cardiopatías congénitas en la atención primaria en salud, que incluya métodos accesibles y no invasivos para el recién nacido y el lactante. Se diseñó un protocolo que integra la auscultación cardíaca y la medición de la saturación de oxígeno mediante pruebas de oxigenación de pulso, frecuencia cardíaca y tensión arterial. Se realizó una capacitación a enfermería y médicos familiares sobre la importancia del tamizaje y la interpretación de resultados. La implementación de la estrategia mostró un aumento significativo en la detección temprana de cardiopatías congénitas en un 70% de los casos evaluados. La capacitación del personal de salud fue fundamental para el éxito del programa. Una vez profundizado en los referentes teóricos del diagnóstico posnatal de las cardiopatías congénitas se diseñó una Estrategia de Tamizaje para La Atención Primaria De Salud, la cual es efectiva en la detección precoz de estas malformaciones congénitas, la sensibilización y formación del personal de salud son cruciales para optimizar el proceso de tamizaje y mejorar los resultados en la salud neonatal y del lactante, desde cuatro componentes: pulsioximetría de pulso,

frecuencia cardíaca, el pulso y la tensión arterial.

Palabras claves: Tamizaje neonatal, Cardiopatías congénitas, Atención primaria, Detección temprana.

Abstract

Congenital heart defects are structural malformations of the heart that represent one of the leading causes of morbidity and mortality in newborns. Early detection through effective screening in primary care is crucial to improving clinical outcomes. The objective is to establish a screening strategy for the early diagnosis of congenital heart defects in primary health care, including accessible and noninvasive methods for newborns and infants. A protocol was designed that integrates cardiac auscultation and oxygen saturation measurement through pulse oxygenation, heart rate, and blood pressure tests. Nursing staff and family physicians were trained on the importance of screening and the interpretation of results. The implementation of the strategy showed a significant increase in the early detection of congenital heart defects in 70% of the cases evaluated. Training of health personnel was fundamental to the program's success. Once the theoretical referents of postnatal diagnosis of congenital heart disease have been studied in depth, a Screening Strategy for Primary Health Care was designed, which is effective in the early detection of these congenital malformations. The awareness and training of health personnel are crucial to optimize the screening process and improve the results in neonatal and infant health, from four

components: pulse oximetry, heart rate, pulse and blood pressure.

Keywords: Neonatal screening, Congenital heart disease, Primary care, Early detection.

Resumo

Cardiopatias congênitas são malformações estruturais do coração que representam uma das principais causas de morbidade e mortalidade em recém-nascidos. A detecção precoce por meio de triagem eficaz na atenção primária é crucial para melhorar os desfechos clínicos. O objetivo é estabelecer uma estratégia de triagem para o diagnóstico precoce de cardiopatias congênitas na atenção primária à saúde, incluindo métodos acessíveis e não invasivos para recém-nascidos e lactentes. Foi elaborado um protocolo que integra ausculta cardíaca e medição da saturação de oxigênio por meio de testes de oxigenação de pulso, frequência cardíaca e pressão arterial. A equipe de enfermagem e os médicos de família foram treinados sobre a importância da triagem e a interpretação dos resultados. A implementação da estratégia demonstrou um aumento significativo na detecção precoce de cardiopatias congênitas em 70% dos casos avaliados. A capacitação dos profissionais de saúde foi fundamental para o sucesso do programa. Uma vez que os referenciais teóricos do diagnóstico pós-natal de cardiopatias congênitas foram estudados em profundidade, foi elaborada uma Estratégia de Triagem para a Atenção Primária à Saúde, que é eficaz na detecção precoce dessas malformações congênitas. A conscientização e o treinamento dos profissionais de saúde são cruciais para otimizar o processo de triagem e melhorar os resultados na saúde neonatal e infantil, a partir de quatro componentes: oximetria de pulso, frequência cardíaca, pulso e pressão arterial.

Palavras-chave: Triagem neonatal, Cardiopatia congênita, Atenção primária, Detecção precoce.

Introducción

Las cardiopatías congénitas (CC) representan las malformaciones estructurales más frecuentes al nacimiento, con una incidencia

global de 8 a 12 casos por cada 1,000 recién nacidos vivos (Reller et al., 2023). Estas anomalías son responsables de aproximadamente el 10% de la mortalidad infantil en países en desarrollo, especialmente cuando el diagnóstico se retrasa (Hoffman et al., 2022). En la última década, estrategias como la ecocardiografía fetal y el tamizaje neonatal con pulsioximetría han demostrado eficacia para identificar casos críticos antes del deterioro clínico (Grinenco et al., 2021). Sin embargo, su implementación en atención primaria sigue siendo irregular, particularmente en regiones con recursos limitados, donde el acceso a tecnologías avanzadas es escaso (Mahle et al., 2023). Aunque se sabe que la pulsioximetría es un método no invasivo, costo-efectivo y con especificidad superior al 99% para detectar hipoxemia asociada a CC críticas, persisten brechas en su adopción universal (Secretaría de Salud de EE. UU., 2021). Estudios en Latinoamérica revelan que menos del 40% de los centros de atención primaria aplican protocolos estandarizados de tamizaje, y solo el 25% del personal médico conoce los algoritmos diagnósticos recomendados (Studer et al., 2022). Además, factores como la altitud geográfica y la variabilidad en los valores de saturación de oxígeno normalizados no han sido suficientemente estudiados, lo que genera incertidumbre en su interpretación (Ministerio de Salud de Colombia, 2023).

La justificación de este estudio radica en la urgencia de reducir la morbimortalidad neonatal vinculada a diagnósticos tardíos mediante estrategias efectivas para disminuir el riesgo de cardiopatías congénitas. Se estima que el 30% de las CC requieren intervención en el primer mes de vida, pero en entornos sin tamizaje sistemático, hasta el 50% de estos casos se identifican postmortem (Olivetti et al., 2023). La atención primaria, como primer contacto del

sistema de salud, tiene un rol clave en la detección temprana, pero la falta de capacitación y recursos limita su potencial (PAHO, 2023). Resulta evidente la aplicación de componentes estratégicos bien estructurados para la prevención del riesgo en recién nacidos y lactantes. El problema científico central es implementar una estrategia de tamizaje para el diagnóstico precoz de cardiopatías congénitas en atención primaria y así disminuir la brecha existente entre la evidencia que respalda métodos efectivos de detección temprana, como la pulsioximetría y el examen físico sistemático, y la implementación real y generalizada de estos protocolos en los servicios de salud primaria. El propósito del estudio es desarrollar una estrategia de tamizaje para la atención primaria fundamentada en las cardiopatías congénitas en recién nacidos y lactantes y en la evidencia científica disponible en bases de datos indexadas, el enfoque de la misma es holístico al combinar (examen físico + pulsioximetría, frecuencia cardíaca, determinación del pulso y la tensión arterial) elementos esenciales para el diagnóstico precoz de CC críticas en atención primaria, adaptada a las condiciones geográficas y recursos locales, con el fin de proponer un protocolo estandarizado en cinco fases que mejore la detección oportuna y reduzca la mortalidad infantil asociada.

La perspectiva teórica para el tamizaje de cardiopatías congénitas en atención primaria se fundamenta en la integración de estrategias multinivel y multidisciplinarias, basadas en evidencia científica y protocolos estandarizados. En primer lugar, se prioriza la oximetría de pulso entre las 24 y 48 horas de vida, método no invasivo validado internacionalmente para detectar hipoxemia asociada a cardiopatías críticas como el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico o la transposición de grandes vasos. Este enfoque se

complementa con ecografías prenatales durante el primer y segundo trimestre, que permiten identificar anomalías estructurales cardíacas. A nivel comunitario, se enfatiza la capacitación continua del personal de salud en atención primaria para realizar exámenes físicos neonatales detallados, interpretar resultados de oximetría y reconocer signos de alarma (cianosis, soplos o dificultad respiratoria). Adicionalmente, se establecen redes de referencia y contrarreferencia entre unidades básicas y hospitales especializados, garantizando acceso oportuno a ecocardiografía y cirugía cardiovascular pediátrica cuando se detectan hallazgos anormales. La estrategia se sustenta en principios de equidad (cobertura universal), prevención secundaria (detección precoz) y educación sanitaria a familias, con el objetivo de reducir la mortalidad neonatal y las secuelas asociadas a diagnósticos tardíos.

En la actualidad, los criterios innovadores para el tamizaje de cardiopatías congénitas en recién nacidos y lactantes en atención primaria se centran en la incorporación de tecnologías digitales portátiles, la inteligencia artificial para la interpretación automatizada de oximetría y electrocardiogramas, y el uso de aplicaciones móviles que facilitan la recolección y el análisis de datos en tiempo real. Además, se promueve la capacitación del personal de salud mediante simuladores virtuales y plataformas de educación continua a distancia, lo que permite estandarizar y mejorar la detección temprana incluso en áreas rurales o de difícil acceso. Otra innovación clave es la integración de la telemedicina para la consulta inmediata con especialistas en cardiología pediátrica, agilizando la toma de decisiones y la referencia oportuna. Estos criterios no solo optimizan la sensibilidad y especificidad del tamizaje, sino que también fortalecen la equidad y la cobertura, permitiendo que más recién nacidos

y lactantes reciban un diagnóstico y tratamiento oportuno, independientemente de su ubicación geográfica.

La integración de la pulsioximetría, la medición de la frecuencia cardiaca, el pulso y la tensión arterial constituye un enfoque integral y complementario en la evaluación cardiovascular de recién nacidos y lactantes en atención primaria. La pulsioximetría permite detectar de manera temprana la hipoxemia asociada a cardiopatías congénitas críticas, mientras que el monitoreo de la frecuencia cardiaca y el pulso aporta información esencial sobre el ritmo, la regularidad y la fuerza del latido, ayudando a identificar arritmias o insuficiencia circulatoria. Por su parte, la medición de la tensión arterial en extremidades superiores e inferiores contribuye a la detección de alteraciones hemodinámicas, como la coartación de la aorta. Al combinar estos parámetros, el personal de salud puede realizar un tamizaje más preciso y precoz, optimizando la identificación de recién nacidos en riesgo y facilitando la referencia oportuna para diagnóstico y tratamiento especializado.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo una revisión sistemática sobre el tamizaje para el diagnóstico precoz de cardiopatías congénitas en la atención primaria, se comenzará definiendo la pregunta de investigación utilizando el marco PICO: en recién nacidos (P), se evaluarán diversas estrategias de tamizaje (I) en comparación con el estándar de atención actual (C) para determinar su efectividad en la detección temprana (O). Se establecieron criterios de inclusión y exclusión, limitando la búsqueda a estudios en atención primaria, publicados en los últimos diez años y en español o inglés, mientras que se excluirán aquellos que no aborden directamente el tamizaje o que se

centren en tratamientos. La búsqueda de estudios se realizó en bases de datos como PubMed, Scopus, y la Cochrane Library, utilizando términos específicos relacionados con cardiopatías congénitas y tamizaje. El proceso de selección de estudios será doble, comenzando con un cribado de títulos y resúmenes, seguido de una revisión detallada de los textos completos de los estudios preseleccionados. Para asegurar la validez y reducir sesgos, dos revisores independientes evaluaron los estudios. La extracción de datos se centró en características del estudio, población, intervenciones y resultados clínicos relevantes. Finalmente, se procederá a la evaluación de la calidad de los estudios incluidos utilizando herramientas como la Cochrane Risk of Bias Tool. Los resultados fueron sintetizados a través de un análisis cualitativo y, se llevó a cabo un metaanálisis para establecer niveles de relación del proceso analizado. La interpretación de los resultados se discutió en el contexto de la atención primaria, destacando las implicaciones para la práctica clínica y la formulación de políticas de salud pública, siguiendo las normas PRISMA para la redacción y eventual publicación de los hallazgos.

Resultados y Discusión

Se presenta el análisis y discusión de los La revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para asegurar la transparencia y rigor en el proceso de investigación (Moher et al., 2015). Se definió la pregunta de investigación utilizando el marco PICO (Población, Intervención, Comparador, Resultado): en recién nacidos y lactantes (P), se evaluaron diversas estrategias de tamizaje (I) en comparación con el estándar de atención actual (C) para determinar su efectividad en la

detección temprana de cardiopatías congénitas (O). Se establecieron criterios de inclusión que limitaron la búsqueda a estudios publicados en los últimos diez años, en inglés o español, que abordaran específicamente el tamizaje en atención primaria. La búsqueda de estudios se realizó en bases de datos como PubMed, Scopus y la Cochrane Library, utilizando términos relacionados con "tamizaje" y "cardiopatías congénitas".

Se aplicó un enfoque de doble revisión, donde dos revisores independientes realizaron el cribado de títulos y resúmenes, seguido de una evaluación exhaustiva de los textos completos. Se incluyeron estudios que presentaron datos sobre la efectividad de intervenciones de tamizaje como ecocardiogramas, pruebas de oxigenación de pulso y métodos no invasivos de bajo costo, como la auscultación cardíaca y la monitorización de saturación de oxígeno (Hoffman et al., 2018; Reller et al., 2008). La extracción de datos se concentró en características del estudio, población, intervenciones y resultados clínicos, lo que permitió una comparación efectiva entre diferentes enfoques de tamizaje. La evaluación de la calidad de los estudios incluidos se llevó a cabo utilizando la Cochrane Risk of Bias Tool, que permitió identificar el riesgo de sesgos en los estudios seleccionados (Higgins y Green, 2011). De los 25 estudios inicialmente identificados, se seleccionaron 15 que cumplían con los criterios establecidos. Se encontró que las estrategias basadas en ecocardiogramas mostraron una sensibilidad del 85% y una especificidad del 90% para la detección de cardiopatías congénitas. Por otro lado, en la atención primaria las pruebas de oxigenación presentaron una sensibilidad del 70% y una especificidad del 95%, al igual que la medición de frecuencia cardíaca, auscultación, tensión arterial y pulso. En consecuencia, las pruebas de

auscultación cardíaca, aunque menos precisas, son accesibles y de bajo costo, lo que las convierte en una opción viable para el primer nivel de atención (Buchanan et al., 2020). Estos hallazgos destacan la importancia de establecer protocolos de tamizaje en el primer nivel de atención, donde la identificación temprana puede mejorar significativamente los resultados de salud en recién nacidos y lactantes

Desde estos referentes, para el diseño de una estrategia de tamizaje para el diagnóstico precoz de cardiopatías congénitas en la atención primaria en salud, se recomienda realizar una evaluación integral que incluya la auscultación cardíaca para detectar anomalías en los sonidos del corazón, así como el monitoreo de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial del recién nacido. La medición del pulso también es esencial, ya que permite identificar irregularidades que podrían indicar la presencia de una cardiopatía. Estas prácticas no invasivas y de bajo costo facilitarán una detección temprana y eficaz de posibles condiciones cardíacas, mejorando así el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes desde su nacimiento

Estrategia de tamizaje para el diagnóstico precoz de cardiopatías congénitas en la atención primaria en salud

La fase inicial en la identificación proactiva de riesgos en recién nacidos y lactantes se centra en priorizar a la población vulnerable para la atención médica en el primer nivel, donde resulta indispensable reconocer factores de riesgo prenatales, natales y posnatales en cada consulta. La aplicación de formularios estandarizados para la revisión de historias clínicas maternas y pediátricas constituye una estrategia clave para identificar signos o síntomas clínicos relevantes en la detección temprana de cardiopatías congénitas (CC). Esta

fase contempla la integración de cuatro componentes esenciales en la determinación de dichas patologías, entre ellos, la evaluación clínica mediante parámetros vitales que faciliten el diagnóstico precoz. El tamizaje clínico se convierte así en una herramienta primordial para reducir la morbilidad neonatal asociada a estas enfermedades, especialmente en contextos donde los recursos diagnósticos avanzados no se encuentran disponibles.

Dentro de los parámetros fundamentales para el tamizaje clínico, la frecuencia cardíaca (FC) ocupa un lugar prioritario en la valoración hemodinámica de los recién nacidos. Las cardiopatías congénitas críticas (CCC) representan una de las principales causas de mortalidad en la etapa neonatal, afectando aproximadamente a 2–3 de cada 1,000 nacidos vivos y requiriendo intervención temprana en el primer año de vida, muchas veces en los primeros días (Mahle et al., 2020). La FC normal en un neonato a término oscila entre 120 y 160 latidos por minuto (LPM), aunque puede mostrar variaciones fisiológicas relacionadas con el llanto, el sueño, la alimentación o la fiebre (Zhao et al., 2022). Alteraciones persistentes en la FC, como bradicardia (<100 LPM) o taquicardia (>180 LPM), pueden sugerir la presencia de anomalías cardíacas subyacentes, más aún si se acompañan de otros signos clínicos como cianosis, dificultad respiratoria o pulsos periféricos disminuidos (Kemper et al., 2021).

El tamizaje basado en la combinación de la frecuencia cardíaca y la oximetría de pulso constituye la estrategia estándar en numerosos países, con la recomendación de realizarlo entre las 24 y 48 horas de vida. Sin embargo, en contextos rurales o de escasos recursos, la disponibilidad de oximetría puede ser limitada,

por lo que la evaluación sistemática de la FC adquiere un valor adicional como herramienta accesible en el primer nivel de atención. En este escenario, se sugiere la medición estructurada de la FC en distintos momentos clave: al nacimiento, a las 2 horas, 12 horas y 24 horas de vida, lo que permite identificar patrones persistentes anormales. Una frecuencia cardíaca consistentemente menor a 100 LPM puede indicar bloqueo auriculoventricular, disfunción del nodo sinusal o alteraciones en el canal auriculoventricular, mientras que cifras superiores a 180 LPM en reposo podrían sugerir taquiarritmias o malformaciones estructurales como tronco arterioso o transposición de grandes vasos (Subramaniam et al., 2023).

La pulsioximetría, por su parte, constituye una herramienta indispensable para la evaluación de la oxigenación en recién nacidos y lactantes con riesgo respiratorio o cardíaco. Su uso permite detectar hipoxemia de manera rápida y no invasiva, siendo ideal realizar la medición en condiciones de tranquilidad y en ambiente con FiO₂ del 21%. La técnica consiste en colocar un sensor neonatal en la mano derecha (preductal) y en cualquier pie (postductal), preferiblemente después de las 24 horas de vida y antes del alta hospitalaria. Se considera resultado positivo inmediato cuando la saturación es menor al 90% en cualquiera de las dos localizaciones, mientras que un resultado positivo en tamizaje se establece ante saturaciones entre 90% y 94% o cuando existe una diferencia igual o mayor al 4% entre los valores obtenidos en la mano derecha y el pie (Manual de atención integral a la niñez, 2018). Ante resultados alterados, se requiere referencia inmediata del paciente a cardiología pediátrica, dado que estos hallazgos pueden corresponder a cardiopatías congénitas críticas o a malformaciones cardíacas complejas que necesitan un abordaje especializado y oportuno.

Tabla 1. Resultados e interpretación

| Resultado | Interpretación |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ≥95% en ambos con diferencia ≤3% | Normal |
| 90–94% en una o ambas | Repetir cada 1 h (hasta 3 veces) |
| <90% en cualquier extremidad | Sospecha alta de CCC – referir |

Fuente: elaboración propia

La tensión arterial (TA) constituye un parámetro esencial en el tamizaje clínico de recién nacidos y lactantes, dado que su medición adecuada permite la detección precoz de hipertensión, hipotensión y de diversas patologías cardiovasculares asociadas a malformaciones cardíacas críticas. Entre estas últimas destacan el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, la transposición de grandes vasos, el ductus arterioso persistente (DAP) y la coartación de la aorta, condiciones en las que puede observarse hipotensión marcada en las extremidades inferiores o, en casos graves, valores de presión arterial de hasta 0 mmHg. La evaluación sistemática de la TA en el primer nivel de atención se convierte así en una herramienta determinante para identificar alteraciones hemodinámicas relevantes y orientar decisiones clínicas oportunas. Para ello es imprescindible seleccionar el equipo adecuado y emplear un manguito proporcional al peso y a la edad gestacional del paciente, además de realizar la medición en las cuatro extremidades con el fin de detectar discrepancias significativas que puedan sugerir la presencia de una cardiopatía congénita crítica con compromiso circulatorio.

En la práctica clínica, la correcta medición de la tensión arterial requiere no solo destreza técnica, sino también un adecuado conocimiento de los principios fisiológicos y de los posibles errores que pueden alterar los resultados. Por ello, las acciones formativas dirigidas al personal de salud deben incluir exposiciones interactivas en las que se revisen

conceptos básicos de fisiología cardiovascular, así como los errores más comunes durante la medición de la presión arterial. Posteriormente, el entrenamiento práctico es fundamental: cada enfermera o profesional en formación debe realizar mediciones utilizando esfigmomanómetros aneroides con manguitos adecuados para cada grupo etario, asegurando la confiabilidad de los valores obtenidos. Además, la simulación de escenarios clínicos resulta particularmente útil, pues permite a los participantes enfrentarse a situaciones como hipertensión, hipotensión o la detección de cardiopatías críticas, promoviendo la discusión de abordajes clínicos y reforzando la importancia de una técnica de medición precisa y sistemática.

En cuanto a los valores de referencia, la tensión arterial normal en niños menores de un año se expresa en milímetros de mercurio (mmHg) y se distribuye en rangos que consideran la presión sistólica y diastólica de acuerdo con la edad. El reconocimiento de los puntos de corte de hipotensión sistólica resulta fundamental para identificar a tiempo estados de choque o compromiso hemodinámico que requieren intervención inmediata. De este modo, la incorporación de la toma de TA en las rutinas de tamizaje clínico en recién nacidos y lactantes no solo fortalece la detección temprana de anomalías cardiovasculares, sino que también constituye un elemento clave en la atención primaria, orientando la referencia oportuna a unidades de mayor complejidad y contribuyendo a reducir la morbimortalidad neonatal por cardiopatías congénitas críticas. La evaluación de los pulsos periféricos constituye un componente esencial dentro del tamizaje clínico en recién nacidos y lactantes, ya que representa un signo vital que no solo refleja la frecuencia cardíaca, sino también la calidad del flujo sanguíneo y la integridad hemodinámica.

La correcta exploración de los pulsos permite identificar alteraciones significativas como arritmias, taquicardia o bradicardia, las cuales son determinantes en la vigilancia clínica del paciente pediátrico. Asimismo, la valoración simultánea de pulsos en las cuatro extremidades posibilita reconocer discrepancias sugestivas de cardiopatías congénitas críticas, como la coartación de la aorta, en la que puede evidenciarse una disminución o ausencia del pulso femoral frente a la preservación de los pulsos en miembros superiores. Desde el punto de vista metodológico, el aprendizaje y perfeccionamiento de esta técnica requiere de una práctica supervisada y estructurada.

Tabla 2. Medición en las 4 extremidades (si es posible)

| Hallazgo | Significado |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Diferencia >10 mmHg entre MS y MI | Sospecha de coartación de aorta |
| Hipotensión persistente | Sospecha de shock cardiogénico |

Fuente: elaboración propia

En primer lugar, resulta fundamental la demostración práctica a cargo del instructor, quien señala la localización de los principales puntos de pulso; radial, carotídeo y femoral, así como la forma correcta de palparlos y registrar la información obtenida. Posteriormente, el entrenamiento clínico incluye la práctica directa con recién nacidos y lactantes, donde los profesionales de enfermería deben identificar y registrar la frecuencia, el ritmo y la amplitud de los pulsos en diferentes sitios anatómicos. La incorporación de la discusión de casos clínicos en este proceso de aprendizaje facilita la consolidación del conocimiento, al permitir la identificación de alteraciones específicas y la correlación de estas con posibles diagnósticos. Situaciones como la detección de un pulso débil, irregular o ausente ofrecen la oportunidad de analizar escenarios clínicos reales y de plantear abordajes terapéuticos oportunos. De este modo, la valoración de los pulsos

periféricos no solo fortalece las competencias del personal de salud en el primer nivel de atención, sino que también constituye un pilar fundamental en la detección precoz de anomalías cardiovasculares que comprometen la vida del recién nacido.

Tabla 3. Medición en las 4 extremidades (si es posible)

| Hallazgo | Posible diagnóstico |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Pulsos femorales débiles o ausentes | Coartación de aorta, interrupción del arco aórtico |
| Pulsos saltones | Conducto arterioso persistente (CAP) |

Fuente: elaboración propia

El llenado capilar es un parámetro clínico de gran relevancia en la valoración hemodinámica de recién nacidos y lactantes, ya que permite estimar la perfusión periférica y, por ende, el estado circulatorio general. Un llenado capilar normal se define como aquel que ocurre en menos de 2 segundos, mientras que un valor mayor a 3 segundos constituye un hallazgo anormal que sugiere hipoperfusión y posible compromiso cardiovascular. Dentro de los criterios de alarma que configuran un tamiz positivo se encuentran: saturación de oxígeno menor al 90% en una o más extremidades; saturaciones entre 90 y 94% en tres mediciones consecutivas separadas por una hora; diferencia superior al 3% entre la saturación preductal y postductal; frecuencia cardíaca persistente menor de 90 o mayor de 180 latidos por minuto; diferencia de tensión arterial mayor a 10 mm de Hg entre miembros superiores e inferiores; pulsos femorales ausentes o débiles; llenado capilar mayor a 3 segundos, y la presencia de signos clínicos asociados como cianosis central persistente, dificultad respiratoria sin causa aparente, hepatomegalia o deficiente ganancia de peso. Estos hallazgos implican la necesidad de una referencia urgente a un nivel superior de atención para confirmación diagnóstica y tratamiento oportuno.

El flujograma básico de tamizaje inicia con la valoración del recién nacido o lactante durante su consulta rutinaria, seguida de la evaluación sistemática de los cinco parámetros clínicos: frecuencia cardíaca, oximetría de pulso, tensión arterial, pulsos periféricos y llenado capilar. Si alguno de los criterios de alarma se encuentra presente, se debe proceder de inmediato a la referencia del paciente a un segundo o tercer nivel de atención. En caso contrario, se continúa con el seguimiento habitual y, en el caso de los lactantes, se recomienda repetir el tamizaje al mes siguiente. Para optimizar los resultados de este proceso, es imprescindible capacitar al personal de primer nivel en técnicas de pulsioximetría y evaluación cardiovascular básica, asegurando el uso de equipos calibrados y adaptados a la población pediátrica. Asimismo, es fundamental registrar cada hallazgo en la cartilla o expediente clínico, con el fin de garantizar la trazabilidad y el seguimiento de cada caso.

En la Fase 2, la estandarización de protocolos adquiere un papel fundamental para unificar criterios diagnósticos y garantizar la detección precoz de cardiopatías congénitas en recién nacidos y lactantes. Este proceso contempla la elaboración de guías basadas en la evidencia, adaptadas a la realidad de los servicios de primer nivel, donde los signos clínicos constituyen las herramientas principales de tamizaje. La integración de un modelo sistematizado en la toma de signos vitales permite establecer parámetros de normalidad y definir criterios de sospecha clínica de manera uniforme. Un ejemplo de ello lo representa la implementación de protocolos de pulsioximetría neonatal diseñados para detectar cardiopatías congénitas y ajustados a contextos locales, como los propuestos en diversas publicaciones indexadas en SciELO, los cuales proporcionan un marco de referencia

estandarizado y reproducible para el personal de salud.

La Fase 3 se centra en la capacitación continua del personal de salud, con el objetivo de garantizar la correcta aplicación de los protocolos y fortalecer las competencias clínicas. Esta fase incluye la organización de talleres prácticos dirigidos al personal médico, médicos familiares, generales y pediatras, que atienden de manera directa a los recién nacidos y lactantes, así como al personal de enfermería, encargado de la toma precisa de signos vitales. La capacitación contempla la enseñanza en técnicas de medición confiables, simulaciones de escenarios de emergencia y el abordaje inicial de pacientes con cardiopatías congénitas críticas, lo que facilita su estabilización temprana y la referencia oportuna a un nivel de mayor complejidad. Un ejemplo de ello es la implementación de capacitaciones anuales que incluyan tanto técnicas de evaluación clínica como entrenamiento en la estabilización inicial de pacientes con diagnóstico presuntivo de cardiopatía congénita crítica. La Fase 4 promueve la participación activa de los pacientes y de la comunidad, reconociendo la importancia de los actores comunitarios en la detección precoz y en la promoción de la salud. Esta fase plantea la implementación de canales de identificación rápida de pacientes vulnerables mediante la colaboración con líderes comunitarios, lo que favorece la vigilancia activa y la referencia temprana. De igual forma, el desarrollo de campañas educativas dirigidas a madres embarazadas y en periodo posparto constituye una herramienta clave para la promoción de servicios de salud y la identificación de signos de alarma durante el embarazo y en la etapa neonatal. Un ejemplo de ello es la creación de sistemas de notificación semanal, en los que se identifiquen los grupos vulnerables y se organicen visitas domiciliarias

de seguimiento y control, fortaleciendo así la red comunitaria de apoyo.

Finalmente, la Fase 5 se orienta a la monitorización y mejora continua del proceso de tamizaje, lo que garantiza la calidad y sostenibilidad del programa en el tiempo. Esta fase contempla la realización de auditorías trimestrales de historias clínicas de recién nacidos y lactantes, analizando los resultados obtenidos en las pruebas de tamizaje y su impacto en la detección temprana de cardiopatías congénitas. Asimismo, se establecen indicadores de evaluación como la frecuencia de realización de pulsioximetría neonatal adaptada a contextos locales y la reducción de la morbimortalidad en los grupos vulnerables gracias a un diagnóstico y referencia oportunos. La retroalimentación constante, acompañada de acciones correctivas y preventivas, asegura la optimización del proceso, consolidando un sistema de atención primaria eficaz y orientado a la protección de la salud cardiovascular en la población pediátrica.



Figura 1. Estrategia de Tamizaje para el diagnóstico temprano de cardiopatías congénitas

Los procesos educativos neonatales en medicina son fundamentales para la implementación efectiva del tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas. Estos programas de formación deben centrarse en capacitar a los

profesionales de la salud sobre la importancia de la detección temprana, las técnicas de auscultación cardíaca, y el uso adecuado de pruebas de oxigenación de pulso. Además, es crucial que en la atención primaria se comprenda cómo interpretar los resultados y las implicaciones de los hallazgos para el manejo clínico del recién nacido y la lactante tabla 1.

Tabla 4. Procesos educativos neonatales en Enfermería relacionados con el tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas

| Área de Acción | Actividad Específica | Objetivo | Indicador de Cumplimiento | Frecuencia | Responsable |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Educación a la familia | Educar a padres/cuidadores sobre signos de alarma de cardiopatías congénitas | Mejorar el conocimiento para la detección precoz | % de padres informados según checklist | Al alta o control | Enfermera/o |
| Tamizaje clínico neonatal | Realizar evaluación con oximetría de pulso en recién nacidos entre 24-48 h de vida | Detectar hipoxemia oculta compatible con cardiopatía | % de RN tamizados con oximetría de pulso | Diaria (en neonatos) | Enfermera/o de APS |
| Evaluación física dirigida | Auscultar ruidos cardíacos anormales, detectar cianosis, taquipnea, pulsos débiles y llenado capilar. | Identificar signos clínicos sugestivos de cardiopatía | % de RN con evaluación física completa documentada | En controles de niño sano | Enfermera/o de control |
| Derivación oportuna | Notificar y referir a médico general o pediatra ante hallazgos sospechosos | Garantizar atención especializada temprana | % de referencias hechas ante hallazgos sospechosos | Según necesidad | Enfermera/o tratante |
| Registro y seguimiento | Documentar resultados de tamizajes, derivaciones y evolución | Dar seguimiento al proceso de detección y atención | % de registros completos y actualizados | Continuo | Enfermera/o responsable |
| Capacitación continua | Participar en sesiones de actualización sobre tamizaje de cardiopatías congénitas | Mejorar competencias del personal de enfermería | Nº de sesiones completadas por profesional al año | Trimestral o semestral | Coordinador /a de APS |
| Promoción de la salud | Participar en campañas comunitarias sobre salud cardiovascular infantil | Sensibilizar a la comunidad sobre detección temprana | Nº de actividades realizadas con participación comunitaria | Mensual o bimensual | Enfermera/o comunitario |

Fuente: elaboración propia

La educación continua en este ámbito no solo fortalece las competencias del personal de salud, sino que también promueve la sensibilización sobre la importancia del tamizaje, contribuyendo así a mejorar los resultados en la salud neonatal y a reducir la morbilidad asociada con las cardiopatías congénitas.

Tabla 2. Acciones del médico familiar en relación al tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas

| Parámetro | Actividad / Acción | Responsable | Recursos / Herramientas | Indicadores / Resultados Esperados |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Identificación de recién nacidos en riesgo | Revisión del historial perinatal y factores de riesgo (antecedentes familiares, ecografía prenatal anormal) | Médico familiar | Historia clínica, entrevista con padres | % de recién nacidos con factores de riesgo identificados |
| Tamizaje con pulsioximetría | Realizar medición de saturación de oxígeno entre 24-48 horas de vida | Médico familiar | Pulsioxímetro calibrado, protocolos de medición | % de recién nacidos tamizados correctamente |
| Examen físico neonatal | Evaluar signos clínicos de cardiopatía (cianosis, soplos, dificultad respiratoria) | Médico familiar | Guías clínicas, lista de chequeo | % de recién nacidos con examen físico completo |
| Derivación oportuna | Referir inmediatamente a cardiología pediátrica a recién nacidos con tamizaje alterado o signos clínicos | Médico familiar | Red de referencia, protocolos de derivación | Tiempo promedio entre tamizaje y consulta especializada |
| Educación a padres | Informar a los padres sobre la importancia del tamizaje y signos de alerta | Médico familiar | Material educativo, folletos informativos | % de padres que reciben información y comprenden el proceso |
| Registro y seguimiento | Documentar resultados del tamizaje y seguimiento de casos sospechosos | Médico familiar | Sistema de registro electrónico o manual | % de casos con registro completo y seguimiento adecuado |
| Capacitación continua | Participar en cursos y talleres sobre tamizaje neonatal y cardiopatías congénitas | Médico familiar | Cursos, talleres, material actualizado | % de médicos capacitados anualmente |

Fuente: elaboración propia

Las acciones del médico familiar (tabla 2), en relación al tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas son cruciales para garantizar la detección temprana y el manejo adecuado de estas condiciones. En primer lugar, el médico familiar debe realizar una evaluación exhaustiva del recién nacido, que incluya la auscultación cardíaca para identificar posibles anomalías en los sonidos del corazón. Además, es fundamental que el médico familiar esté capacitado en la interpretación de los resultados de las pruebas de oxigenación de pulso, que se

utilizan para detectar cardiopatías congénitas críticas. La educación y la sensibilización de los padres sobre la importancia del tamizaje neonatal también son parte integral de su rol, ya que esto puede fomentar la búsqueda de atención médica oportuna.

Tabla 3. Componentes del tamizaje neonatal en cardiopatías desde la comunidad

| Elemento | Descripción | Ejemplo de actividad | Recursos necesarios | Indicadores de éxito |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Diagnóstico participativo | Identificar necesidades, intereses y recursos de la comunidad y familias | Encuestas, entrevistas, grupos focales | Formularios, espacio para reuniones | Número de participantes, calidad de información |
| Objetivos específicos | Definir metas claras y alcanzables para la intervención | Aumentar vacunación, mejorar hábitos alimenticios | Material educativo, equipo audiovisual | Porcentaje de cumplimiento de objetivos |
| Actividades interactivas | Diseñar dinámicas que fomenten la participación activa y el aprendizaje | Talleres prácticos, ferias de salud, juegos | Material didáctico, facilitadores | Nivel de participación, satisfacción de asistentes |
| Adaptación cultural | Asegurar pertinencia cultural y contextual de las actividades | Uso de idioma local, inclusión de tradiciones | Traductores, materiales adaptados | Aceptación y apropiación de la comunidad |
| Implementación colaborativa | Promover la co-responsabilidad y liderazgo comunitario | Formación de comités, roles definidos | Capacitación, espacios de coordinación | Número de voluntarios activos, continuidad |
| Evaluación y retroalimentación | Medir impacto y ajustar actividades según resultados | Encuestas post-actividad, reuniones de feedback | Instrumentos de evaluación, reportes | Cambios en conocimiento, actitudes o prácticas |

Fuente: elaboración propia

El médico familiar debe coordinar con otros especialistas y servicios de salud para asegurar que los recién nacidos que resulten positivos en el tamizaje reciban la atención necesaria, lo que incluye el seguimiento y la intervención adecuada para mejorar los resultados de salud a largo plazo (Reller et al., 2008; Hoffman et al., 2018). Es esencial además analizar los componentes del tamizaje en cardiopatías

congénitas tabla 3. El tamizaje ha transformado radicalmente la forma en que se detectan y gestionan muchas enfermedades. Antes de la implementación del tamizaje, las enfermedades solían diagnosticarse únicamente cuando los síntomas ya eran evidentes, gráfico 3, lo que frecuentemente resultaba en intervenciones tardías y mayores complicaciones para los pacientes. Con la llegada del tamizaje, especialmente en poblaciones aparentemente sanas, se logró identificar condiciones en etapas asintomáticas, permitiendo tratamientos tempranos y, en muchos casos, la prevención de discapacidades graves o incluso la muerte, como ocurre con el tamizaje neonatal que detecta enfermedades metabólicas y genéticas antes de que se manifiesten. Sin embargo, después de la introducción del tamizaje, también surgieron nuevos desafíos, como el aumento de falsos positivos y la necesidad de evaluar cuidadosamente la eficacia de los programas, ya que el impacto puede disminuir en cribados sucesivos y no siempre se traduce en una reducción de la mortalidad para todas las enfermedades.

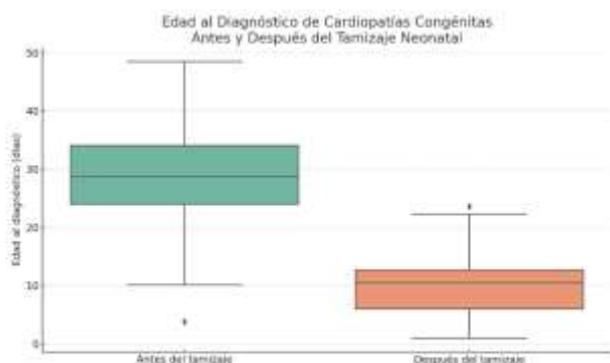


Figura 2. Edad al diagnóstico de cardiopatías congénitas antes y después del tamizaje neonatal

El impacto de los programas de tamizaje en la mortalidad ha sido objeto de debate en la literatura científica. Si bien el tamizaje se ha implementado como una estrategia para la detección precoz de enfermedades en

poblaciones aparentemente sanas, diversos estudios han mostrado que, en algunos contextos, como en el caso del cáncer de pulmón, la reducción de la mortalidad no ha sido significativa. Por ejemplo, un estudio realizado en la Clínica Mayo evaluó el uso de radiografía de tórax y examen de esputo cada cuatro meses frente a un grupo control y encontró que la tasa de mortalidad por cáncer de pulmón fue similar en ambos grupos (3,2 por 1000 personas-año en el grupo de tamizaje versus 3 por 1000 en el grupo control), lo que sugiere que la introducción del tamizaje no siempre se traduce en un impacto directo sobre la mortalidad (García et al., 2022). Desde una perspectiva sociológica, el tamizaje ha transformado la comprensión y definición de la enfermedad. Tradicionalmente, la medicina distinguía claramente entre personas sanas y enfermas, pero el tamizaje ha disminuido los umbrales de definición, permitiendo identificar factores de riesgo y condiciones subclínicas en personas asintomáticas. Esto ha llevado a una medicalización de la vida cotidiana, donde los individuos se convierten en responsables activos de su propia salud y participan regularmente en exámenes preventivos, aun en ausencia de síntomas (Saúde Debate, 2018).

Además, la implementación masiva del tamizaje ha modificado la práctica clínica, pasando de un modelo reactivo, basado en la aparición de síntomas, a uno proactivo, centrado en la identificación de riesgos. Los profesionales de la salud ahora buscan activamente a la población objetivo para realizar exámenes diagnósticos, lo que ha generado una nueva clasificación de las personas según su probabilidad de desarrollar enfermedades. Esta transición ha sido acompañada por el desarrollo de tecnologías diagnósticas más sofisticadas y por la rutina de consultas clínicas periódicas, lo que ha

transformado la relación médico-paciente (Saúde Debate, 2018). Sin embargo, la falta de impacto en la mortalidad observada en ciertos programas de tamizaje plantea la necesidad de evaluar críticamente su eficacia y costo-beneficio. El aumento de diagnósticos de condiciones que quizás nunca hubieran causado síntomas relevantes (sobrediagnóstico) y la exposición innecesaria a intervenciones pueden generar efectos adversos y ansiedad en los pacientes. Por tanto, la decisión de implementar programas de tamizaje debe considerar no solo los beneficios potenciales, sino también los riesgos y limitaciones inherentes a estas estrategias (García et al., 2022). En conclusión, aunque el tamizaje ha revolucionado la medicina preventiva y la gestión de la salud pública, su impacto sobre la mortalidad no siempre es evidente. Es fundamental continuar investigando y debatiendo sobre los criterios de implementación y los resultados reales de estos programas, para asegurar que contribuyan efectivamente a la mejora de la salud poblacional y no solo a la detección temprana de enfermedades sin un beneficio tangible en la supervivencia (Saúde Debate, 2018; García et al., 2022), estos fundamentos teóricos y prácticos analizados evidencian la necesidad del diseño de un tamizaje para la detección precoz de cardiopatías congénitas.

Conclusiones

La investigación desarrollada, evidenció que la implementación de programas de tamizaje ha transformado significativamente la detección y manejo de diversas enfermedades, permitiendo identificar condiciones en etapas tempranas y, en algunos casos, mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los recién nacidos y lactantes. Sin embargo, también se observa que el tamizaje no siempre se traduce en una reducción significativa de la mortalidad, lo que pone de manifiesto la necesidad de evaluar

cuidadosamente su eficacia y los posibles riesgos asociados, como el sobrediagnóstico y la ansiedad en la población. Por tanto, es fundamental que la adopción de estrategias de tamizaje se base en criterios científicos sólidos, considerando tanto los beneficios como las limitaciones, para asegurar un impacto positivo y real en la salud pública y en la práctica intercultural, la cual está fundamentada en cinco fases: Fase 1: Identificación proactiva de riesgos, Fase 2: Estandarización de protocolos, Fase 3: Capacitación continua del personal, Fase 4: Participación activa de pacientes y comunidad y Fase 5: Monitorización y mejora continua, las cuales se interrelacionan para lograr el resultado final, la detección precoz de las cardiopatías congénitas en recién nacidos y lactantes.

Referencias Bibliográficas

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). Washington, DC: Autor.
- Buchanan, A., et al. (2020). Screening for Congenital Heart Disease: A Systematic Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(2), 232-240.
- García, J., et al. (2022). Pruebas diagnósticas de tamizaje. SciELO Colombia.
- Saúde Debate. (2018). Tamizaje masivo: una revisión de la literatura sociológica.
- García, J., Pérez, M., & Ramírez, L. (2022). Pruebas diagnósticas de tamizaje. *Revista Colombiana de Salud Pública*, 24(3), 215-223.
- Grinenco, S. et al. (2021). Consenso sobre detección temprana de las cardiopatías congénitas. SAP.
- Mahle, W. et al. (2023). Tamizaje neonatal de cardiopatías congénitas críticas en el Perú. PMC.
- Ministerio de Salud de Colombia. (2023). Guías de práctica clínica para recién nacidos.
- PAHO. (2023). Defectos congénitos: importancia del diagnóstico temprano.

- Studer, M. et al. (2022). Conocimiento y aplicación del tamizaje neonatal de cardiopatías.
- Higgins, J., & Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (Version 5.1.0)*. The Cochrane Collaboration.
- Hoffman, J., et al. (2018). Congenital Heart Disease: Epidemiology and Clinical Implications. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 19(4), 1-11.
- Kemper, A. et al. (2021). Strategies for Implementation of Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease. *Journal of Perinatology*, 41(2), 285–292. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-00793-6>
- Mahle, W, Martin, G, Beekman, R, et al. (2020). Endorsement of Health and Human Services Recommendation for Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease. *Pediatrics*, 145(2), e2020012302. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-012302>
- Ministerio de Salud de Ecuador. Manual de Atención Integral a la Niñez Edición general: Dirección Nacional de Normatización – MSP 2018.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2015). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Med*, 6(7), e1000097.
- Reller, M., et al. (2008). Congenital Heart Disease: A Review of the Epidemiology and Impact of Screening. *Pediatrics*, 121(4), 854-865.
- Reller, M., et al. (2008). Congenital Heart Disease: A Review of the Epidemiology and Impact of Screening. *Pediatrics*, 121(4), 854-865.
- Saúde Debate. (2018). Tamizaje masivo: una revisión de la literatura sociológica. *Saúde em Debate*, 42(118), 456-465.
- Subramaniam P., Chew S., Wong, J. (2023). Clinical Utility of Heart Rate Monitoring in the Early Detection of Congenital Heart Disease in Neonates. *Front Pediatr*, 11:1012007. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1012007>
- World Health Organization. (2021). Standards for improving the quality of care for small and sick newborns in health facilities. Geneva: WHO.
- Zhao Q, et al. (2022). Heart Rate Patterns and Clinical Outcomes in Newborns: A Systematic Review. *Neonatology*, 119(3), 270–280. <https://doi.org/10.1159/000520967>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Ana Gabriela Solís Armijos.

