

<https://doi.org/10.18233/apm.v44i6.2716>

## Tamiz neonatal cardiaco: lo que el pediatra debe aprender

### Neonatal cardiac screening: What the pediatrician should learn.

Moisés Mier Martínez, Luis Antonio García Benítez, Orlando Tamariz Cruz

#### INTRODUCCIÓN

Desde hace más de una década, el tamiz neonatal cardiaco (TNC) se ha indicado por países europeos y Estados Unidos como una prueba sencilla, no invasiva e indolora, para la detección oportuna de cardiopatías congénitas críticas, es decir, las que requieren algún procedimiento quirúrgico o intervencionista durante las primeras etapas de la vida, para lograr la supervivencia del neonato.<sup>1,2</sup>

#### DEFINICIÓN

El tamiz neonatal cardiaco consiste en medir la saturación de oxígeno en la mano derecha y cualquiera de los pies de los recién nacidos, empleando oxímetros de nueva generación, tolerantes de movimiento, con capacidad de medir la saturación en condiciones de baja perfusión e idealmente con tecnología de extracción de señal.

#### POBLACIÓN OBJETIVO

Aunque el tamiz neonatal cardiaco se indicó, inicialmente, en los recién nacidos de término y sanos, las tendencias internacionales actuales recomiendan realizarlo a todos los recién nacidos antes del egreso hospitalario, independientemente si cursaron o no con algún estado patológico.<sup>3-5</sup>

División de Caroga Cardiovascular,  
Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad  
de México.

**Recibido:** 15 junio del 2023

**Aceptado:** 7 de septiembre de 2023

#### Correspondencia

Moisés Mier Martínez  
dr\_mier@hotmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Mier-Martínez M, García-Benítez LA, Tamariz-Cruz O. Tamiz neonatal cardiaco: lo que el pediatra debe aprender. Acta Pediatr Méx 2023; 44 (6): 484-490.

## MOMENTO PARA SU REALIZACIÓN

En el caso de recién sanos, el tamiz neonatal cardiaco debe efectuarse luego de 24 horas de vida extrauterina o lo más cercano al momento del egreso hospitalario, cuando el paciente tenga que darse de alta antes de las 24 horas de vida. En los recién nacidos que hayan estado en cuneros patológicos, Unidad de Cuidados Intermedios o Intensivos Neonatales y no se les haya realizado un ecocardiograma durante su estancia, el tamiz neonatal cardiaco debe llevarse a cabo un día antes del egreso, independientemente de la edad del paciente; para ello, el recién nacido deberá dejar de recibir oxígeno suplementario al menos 24 horas antes de su egreso; en los casos donde el paciente tenga que ser egresado con oxígeno suplementario y no se haya realizado un ecocardiograma durante su estancia, no se practicará el tamiz neonatal cardiaco, pero será necesario realizar el ecocardiograma previo a su egreso para descartar algún tipo de cardiopatía congénita crítica.

## ALGORITMOS PREEXISTENTES

En la bibliografía existen diversos algoritmos propuestos para utilizarse como una ruta crítica respecto a cómo efectuar el tamiz y cómo interpretar sus resultados; sin embargo, es posible que el algoritmo descrito por Kemper<sup>2</sup> en 2011 y avalado por la Academia Americana de Pediatría (**Figura 1**) sea uno de los más conocidos y empleados en todo el mundo; no obstante, debido a las diversas observaciones de su realización, utilidad, costo-efectividad y operatividad, de manera reciente se han propuesto algunas modificaciones, propuestas por la Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN) en 2016.<sup>6</sup> **Figura 2**

## ALGORITMOS PROPUESTOS PARA MÉXICO

Al tomar en cuenta que una mayor altitud sobre el nivel del mar puede condicionar una saturación

de oxígeno menor, lo que resultaría en una elevada cantidad de casos falsos positivos<sup>7</sup> y que más del 53% de la población mexicana vive a una altitud superior a los 1500 m sobre el nivel del mar, en 2021 se formó el Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardiaco, un grupo de trabajo interdisciplinario formado por expertos en el que se analizó el momento ideal para realizar el tamiz cardiaco, los cambios de saturación de oxígeno en México, conforme incrementa la altitud, además de si se puede utilizar el mismo algoritmo en todos los hospitales en México o deben ajustarse los valores de oxigenación dependiendo de la altitud. Así, el estudio concluye y propone dos algoritmos para el tamiz neonatal cardiaco, y deben emplearse uno u otro según la altitud sobre el nivel del mar donde se realice.<sup>8,9</sup> **Figuras 3 y 4**

## ÍNDICE DE PERFUSIÓN

Los casos falsos negativos de tamiz neonatal cardiaco suelen corresponder a lesiones obstructivas izquierdas que no necesariamente cursan con hipoxemia, pero sí con alteraciones en la perfusión periférica, por lo que el índice de perfusión, al tratarse de la estimación indirecta y no invasiva de la perfusión periférica a través de la fuerza pulsátil de un sitio corporal específico, puede incrementar la sensibilidad del el tamiz neonatal cardiaco para detectar este tipo de lesiones. Su uso rutinario como parámetro adicional de tamizaje aún se discute, pues aunque podría incrementar la sensibilidad, potencialmente también incrementaría la cantidad de casos falsos positivo incrementar la sensibilidad, incluso la cantidad de casos falsos positivos.<sup>10</sup>

## INTERPRETACION DE RESULTADOS

### *Tamiz neonatal cardiaco negativo:*

- $S_aO_2$  en la mano derecha o cualquiera de los pies (al menos una extremidad) mayor o igual a 95%, además de una diferencia de saturación entre la mano derecha y cualquiera de los pies menor o igual a 3%.

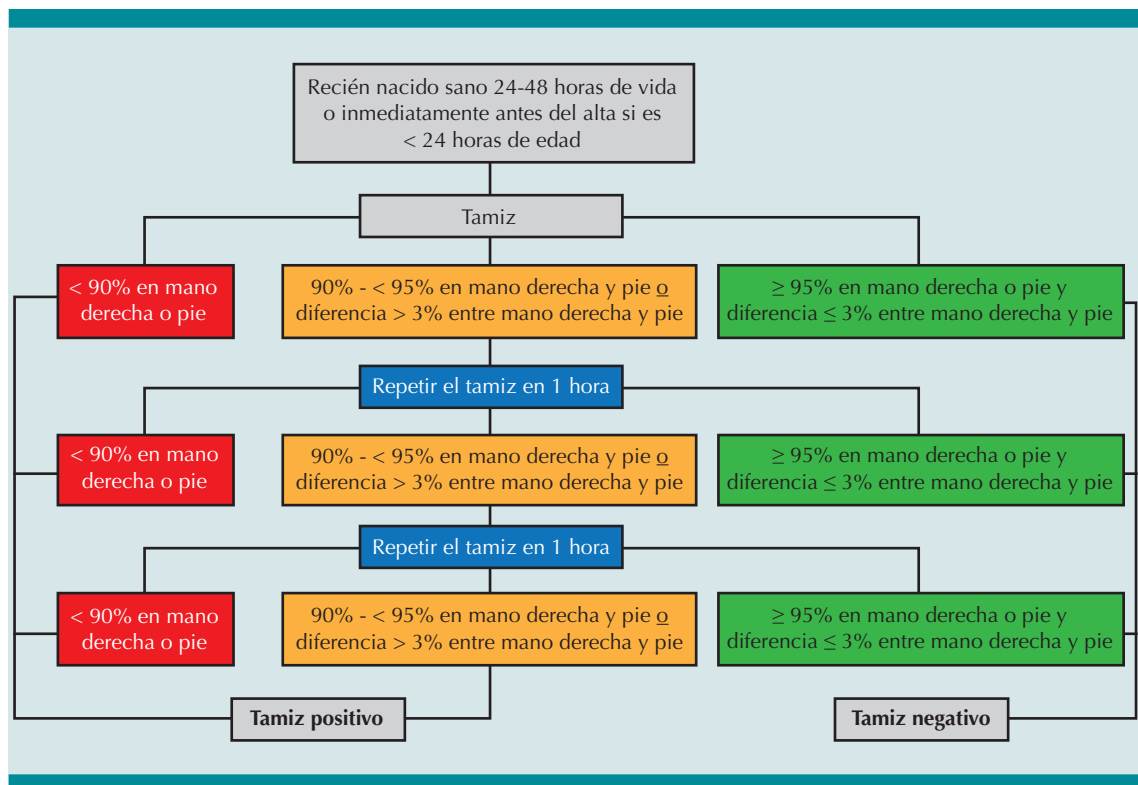


Figura 1. Algoritmo propuesto por Kemper y avalado por la Academia Americana de Pediatría.

- De forma opcional, que el índice de perfusión en la mano derecha o en cualquiera de los pies sea mayor o igual a 0.7.

#### **Tamiz neonatal cardiaco positivo:**

- $S_aO_2$  en la mano derecha o cualquiera de los pies (al menos una extremidad) menor a 90%.
- $S_aO_2$  persistente en la mano derecha y cualquiera de los pies entre 90 y 94.9%, posterior a tres determinaciones.
- De forma opcional, índice de perfusión en la mano derecha o cualquiera de los pies persistentemente menor a 0.7, posterior a tres determinaciones.

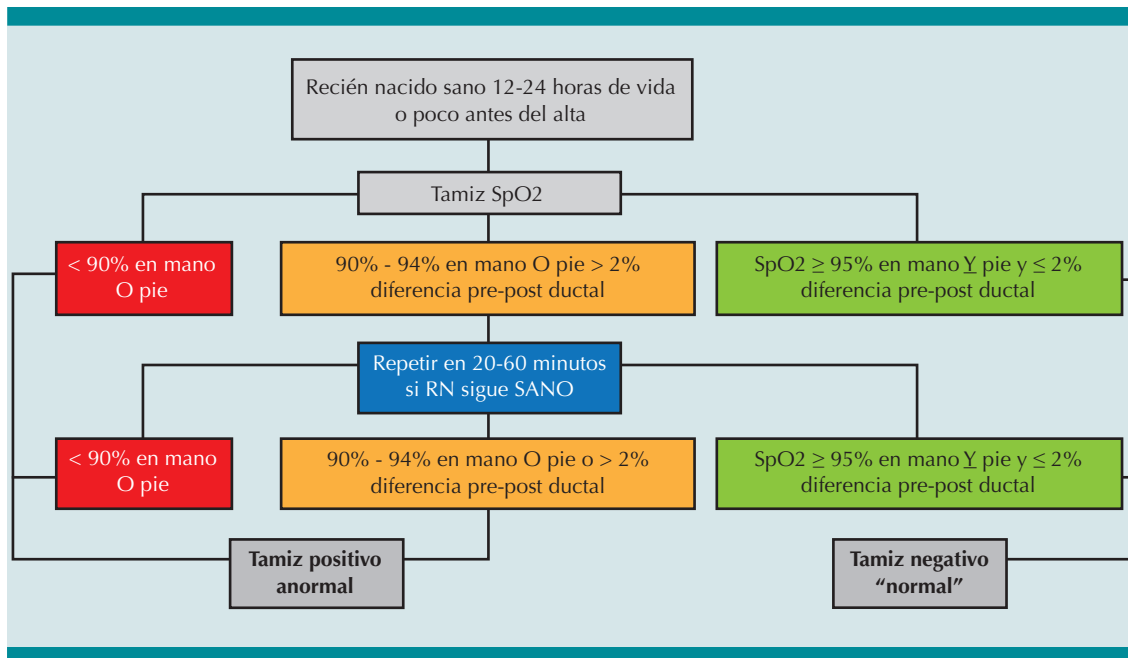
#### **CONSIDERACIONES ESPECIALES Y PREGUNTAS FRECUENTES**

##### **¿Puede efectuarse el tamiz neonatal cardiaco en el consultorio?**

Si, siempre y cuando se cuente con los sensores adecuados y recomendados para llevar a cabo la oximetría en México (sensores Masimo®).

##### **¿Hasta qué edad es válido hacer el tamiz neonatal cardiaco?**

No existe una edad límite. Aunque el tamiz neonatal cardiaco fue diseñado para detectar de manera temprana las cardiopatías congénitas críticas en los recién nacidos, para evitar que egresen



**Figura 2.** Algoritmo propuesto la Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN).

sin diagnóstico y con ello, el riesgo de tener complicaciones, incluso la muerte por un diagnóstico tardío, es importante considerar que el objetivo del tamiz neonatal cardiaco es detectar hipoxemia e hipoxemia diferencial de las extremidades, por lo que sin importar la edad del paciente, mientras tenga alguna de las enfermedades objetivo (cardiopatías que cursan con hipoxemia), potencialmente siempre las detectará.

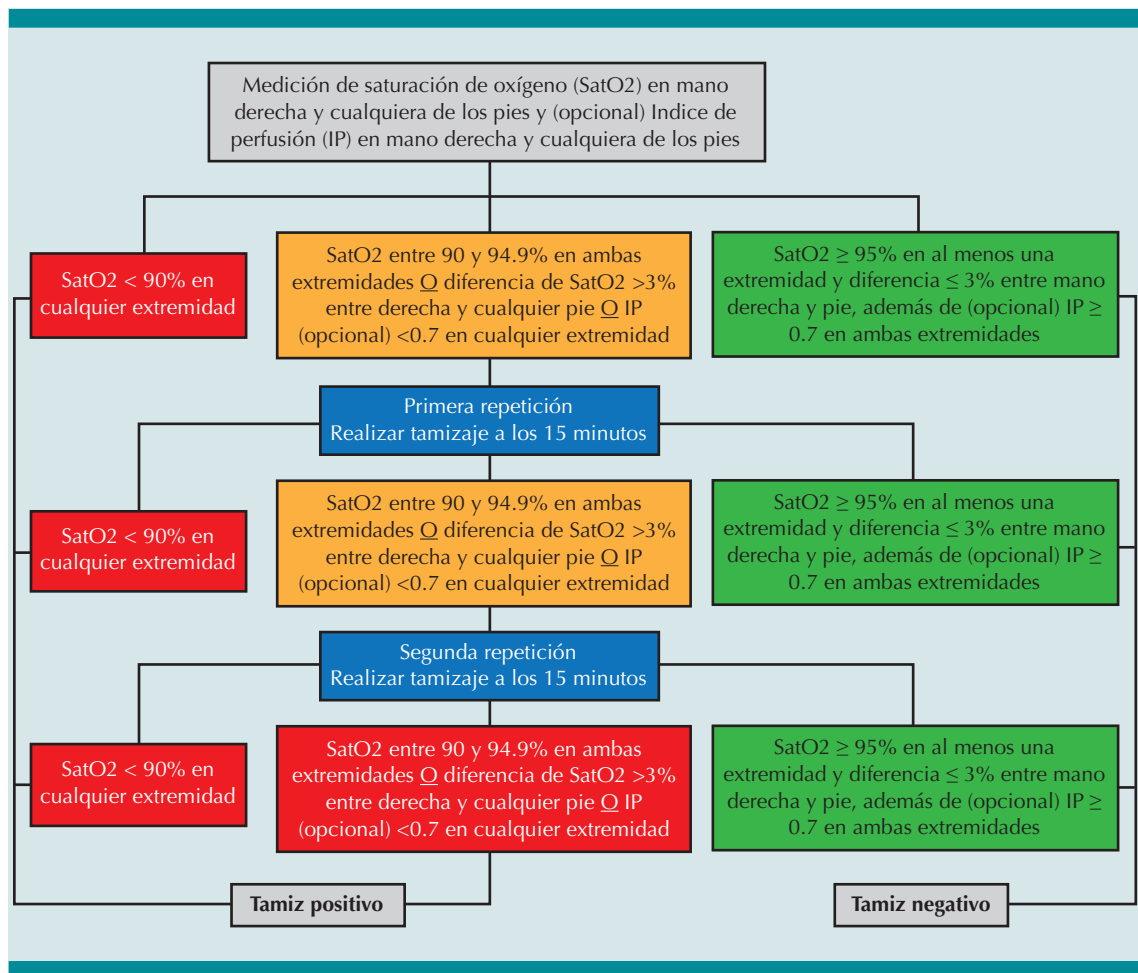
#### ¿Con qué oxímetro puedo llevarse a cabo el tamiz neonatal cardiaco?

Los oxímetros recomendados para efectuar el tamiz neonatal cardiaco son los aprobados por la FDA para uso en recién nacidos, tolerantes del movimiento, en quienes se ha validado la medición de la saturación funcional de oxígeno en condiciones de baja perfusión. En la actualidad existen dispositivos de la marca Masimo® y Medtronic®, comercialmente disponibles en México, que cumplen con estos requisitos; sin

embargo, solo los oxímetros Masimo® tienen medición cuantitativa del índice de perfusión, por lo que serían los adecuados para efectuar el tamiz, tomando en cuenta la oximetría e índice de perfusión.

#### ¿Qué puede pasar si se lleva a cabo el tamiz neonatal cardiaco con oxímetros diferentes a los aprobados?

Realizar el tamiz neonatal cardiaco con oxímetros no aprobados por la FDA para este fin puede traer errores en las mediciones, alterar la sensibilidad y especificidad del método e incrementar la cantidad de casos falsos positivos, ameritando la realización de más estudios en pacientes sanos, saturando con ello los servicios de salud o, peor aún, en los casos de falsos negativos, en el que por errores de medición, equivocadamente se da de alta a un recién nacido con cardiopatía congénita crítica sin haberse detectado, exponiéndolo a complicaciones potencialmente mortales.



**Figura 3.** Algoritmo propuesto por el Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardíaco para localidades con altitud menor a 1500 metros sobre el nivel del mar.

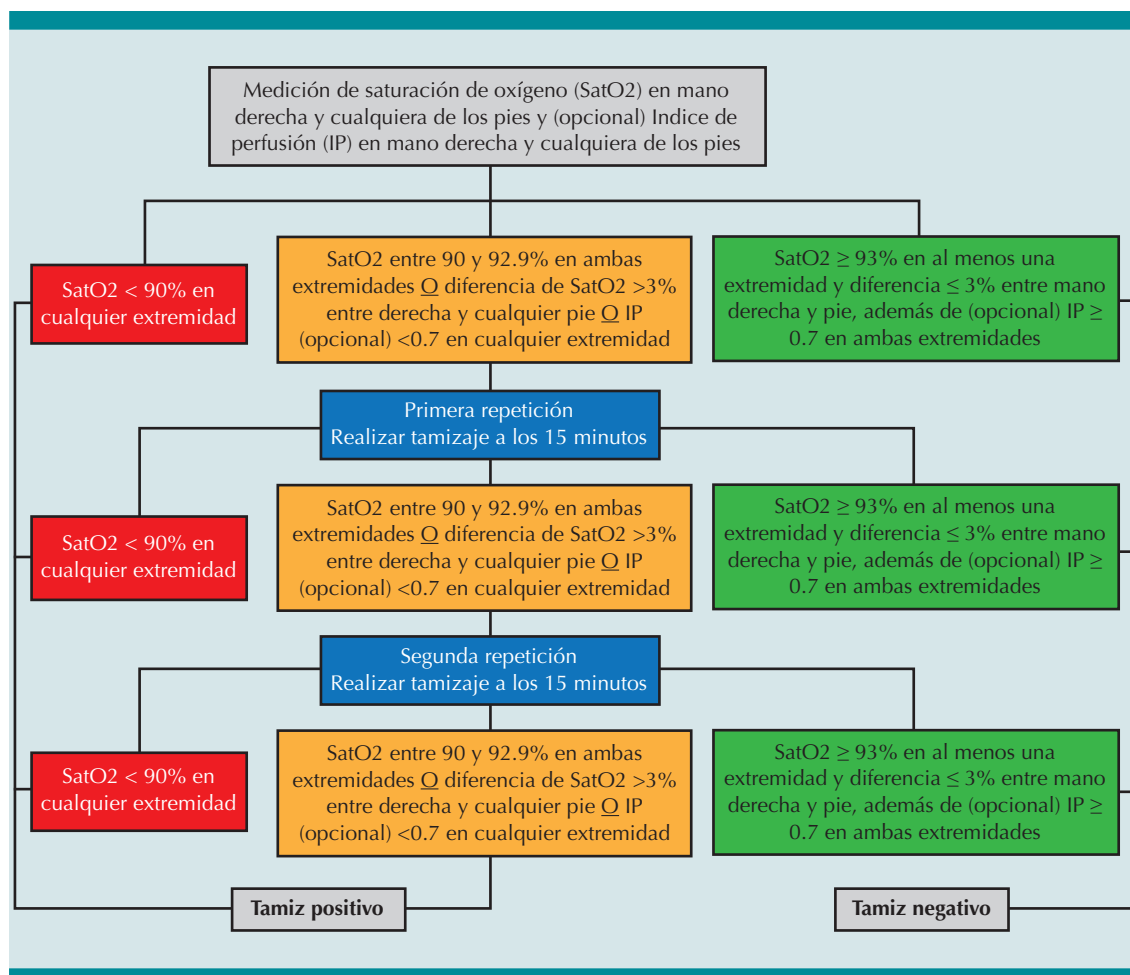
### ¿Qué hacer en caso de un tamiz neonatal cardíaco positivo?

En los casos de tamiz neonatal cardíaco positivo, el recién nacido no debe abandonar el hospital hasta que se valore por un cardiólogo pediatra, quien realice el ecocardiograma y confirme o descarte alguna cardiopatía congénita crítica. Durante el tiempo de espera para esta valoración, el recién nacido debe mantenerse en una sala que cuente con monitorización continua, y en caso de deterioro clínico deberá iniciarse

el tratamiento con prostaglandinas, asumiendo que se trata de una cardiopatía cardiopatía congénita crítica.

### ¿Es necesario repetir el tamiz tiempo después?

No, de acuerdo con el algoritmo, cuando el tamiz neonatal cardíaco haya concluido positivo, el paciente debe valorarse por el cardiólogo pediatra y no es necesario repetir el estudio. En caso contrario, cuando existe un resultado negativo, tampoco es necesario repetir el tamiz



**Figura 4.** Algoritmo propuesto por el Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardiaco para localidades con altitud mayor o igual a 1500 metros sobre el nivel del mar.

y si hubiera sospecha clínica de alguna cardiopatía congénita, deberá proseguirse a realizar directamente un ecocardiograma.

#### ¿Qué factores pueden alterar el resultado?

El movimiento, el color de piel, la temperatura del recién nacido y la incorrecta colocación del sensor; por lo tanto, es importante que el tamiz neonatal cardiaco se realice con oxímetros aprobados por la FDA, y el examinador debe estar adiestrado en la colocación del sensor e

interpretación del algoritmo, para disminuir al máximo la probabilidad de error.

#### CONCLUSIÓN

El tamiz neonatal cardiaco es una estrategia que permite incrementar la cantidad de pacientes con cardiopatías congénitas críticas detectados de manera oportuna. Desde el 1 de junio de 2021, fecha en que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se adiciona la fracción II Bis al artículo 61 de

la Ley General de Salud, se señala que “la aplicación del tamiz neonatal para la detección de cardiopatías congénitas graves o críticas debe efectuarse antes del alta hospitalaria”. El tamiz neonatal cardiaco es obligatorio en México, por lo que debe ser una estrategia diagnóstica constante y rutinaria en todos los hospitales del país.

Si bien aún está pendiente la publicación de la Norma Oficial Mexicana donde se establezca el marco normativo y operativo para su implementación, así como el algoritmo a emplearse en el territorio nacional, es importante que el médico pediatra y de primer contacto se encuentre familiarizado con el concepto de tamiz neonatal cardiaco, algoritmos e interpretación de sus resultados.

## REFERENCIAS

1. Liberman RF, Getz KD, Lin AE, Higgins CA, et al. Delayed Diagnosis of Critical Congenital Heart Defects: Trends and Associated Factors. *Pediatrics* 2014; 134: e373-e381.
2. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley WC, et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2011; 128 (5): e1259-e1267.
3. Manja V, Mathew B, Carrion V, Lakshminrusimha S. Critical Congenital Heart Disease Screening by pulse oximetry in a neonatal intensive care unit. *J Perinatol* 2015; 35: 67-71.
4. Fernandes N, Short B, Manja V, Lakshminrusimha S. Critical Congenital Heart Disease Screening in NICU: Need for revision and standardization. *Am J Perinatol* 2017; 34 (14): 1470-1476.
5. Van Naarden Braun K, Grazel R, Koppel R, Lakshminrusimha S, et al. Evaluation of critical congenital heart defects screening using pulse oximetry in the neonatal intensive care unit. *J Perinatol* 2017; 37: 1117-1123.
6. Sola A, Fariña D, Mir R, Garrido D, et al. IX Consenso SIBEN. Detección precoz de enfermedades que cursan con hipoxemia neonatal mediante el uso de pulsioximetría. 2016. EDISIBEN, Paraguay. ISBN 978-1-5323-0369-2.
7. Mier-Martinez M, García-Benitez L, Santiago-Vázquez V, Tamariz-Cruz O. Arterial oxygen saturation in healthy Mexican fullterm newborns at different altitudes above sea level. *Bol Med Hosp Infant Mex*. En prensa.
8. Comité Mexicano para el Tamiz Neonatal Cardiaco. Tamiz Neonatal Cardiaco: beneficios de su implementación en México. *Rev Mex Pediatr* 2022; 89 (Supl. 1): s7-s37.
9. De Rubens-Figueroa J, Mier-Martínez M, Jiménez-Carbajal MG, García-Aguilar H. Tamizaje Neonatal cardiaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas. *Gac Méd Méx* 2022; 158 (2): 67-71.
10. Ewer AK. Perfusion index cannot be currently recommended as an additional newborn screen for critical congenital heart disease: more data needed. *Arch Dis Childhood* 2019; 104: 411-412.