

Índice de perfusión periférica en recién nacidos sanos y su correlación con factores clínicos

Obed Isaí Cornelio-Méndez¹, Ramón de Jesús Velarde-Ayala², Faustino Andrés Morales-Merodio³

Autor de correspondencia: isaicornelio61@gmail.com

Fecha de recibido: 6 de noviembre de 2025 - Fecha de aceptado: 10 de marzo de 2026

RESUMEN

Introducción: El índice de perfusión periférica (IPP) es un marcador no invasivo de perfusión tisular útil en la transición neonatal. **Objetivo:** Establecer valores de cohorte en el índice de perfusión periférica en recién nacidos (RN) sanos y su correlación con factores clínicos que impactan en su medición en el Hospital General “Villahermosa” durante el periodo octubre 2023-diciembre 2025. **Materiales y Métodos:** Estudio de cohorte transversal; n = 258 RN sanos. Se registraron SpO₂ pre/postductal, IPP pre/postductal, edad gestacional, Apgar, Silverman-Anderson, peso y comorbilidades maternas. Se calcularon percentiles (P25, P50, P75, P90), estadística descriptiva e inferencias mediante correlaciones de Pearson y pruebas adecuadas. **Resultados:** Medianas: IPP preductal 1.8 (P25 1.2; P75 2.6; P90 3.2), IPP postductal 1.1 (P25 0.9; P75 1.7; P90 2.3). ΔSpO₂ media 1.27% (IC95% 1.13–1.41); 4.6% con Δ >3%. Correlación IPP pre-post r = 0.65 (p < 0.001). No se halló asociación significativa entre IPP y comorbilidades maternas, edad gestacional, Apgar, Silverman o peso (p > 0.05). **Discusión:** La fuerte correlación entre las mediciones pre y postductales confirma la confiabilidad del IPP como parámetro hemodinámico estable. No se observaron asociaciones significativas con variables perinatales ni comorbilidades maternas leves, lo

que respalda su independencia fisiológica y su utilidad en la práctica clínica. **Conclusión:** Los percentiles obtenidos concuerdan con referencias internacionales. El IPP es una medida reproducible y estable en RN sanos; no se ve afectado por variables maternas menores ni por la edad gestacional dentro del rango estudiado. Los valores obtenidos pueden emplearse como referencia institucional para tamizaje y vigilancia neonatal.

Palabras Clave: índice de perfusión, saturación parcial de oxígeno, fotopleletismografía, oximetría.

ABSTRACT

The Peripheral Perfusion Index (PPI) is a non-invasive marker of tissue perfusion that is particularly useful during the neonatal transition period. **Objective:** To establish cohort reference values for the Peripheral Perfusion Index in healthy newborns and to assess its correlation with clinical factors influencing its measurement at *Hospital General “Villahermosa”* between October 2023 and December 2025. **Materials and Methods:** A cross-sectional cohort study was conducted including n = 258 healthy neonates. Pre- and post-ductal SpO₂, pre- and post-ductal PPI, gestational age, Apgar score, Silverman-Anderson score, birth weight, and maternal comorbidities were recorded. Percentiles (P25, P50, P75, P90)

¹ Maestro en Administración de Instituciones de Salud. Servicio de Pediatría. Hospital General Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco, México.

² Maestro en Administración de Instituciones de Salud. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco, México

³ Doctor en Administración. Unidad de Telemedicina. Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco, México.

were calculated, and descriptive and inferential statistical analyses were performed using Pearson's correlation and appropriate tests. **Results:** Median values were: pre-ductal PPI 1.8 (P25 1.2; P75 2.6; P90 3.2) and post-ductal PPI 1.1 (P25 0.9; P75 1.7; P90 2.3). Mean ΔSpO_2 was 1.27% (95% CI 1.13–1.41), with 4.6 % of cases showing $\Delta >3\%$. A significant correlation was found between pre- and post-ductal PPI ($r = 0.65$, $p < 0.001$). No significant associations were identified between PPI and maternal comorbidities, gestational age, Apgar score, Silverman-Anderson score, or birth weight ($p > 0.05$). **Discussion:** The strong correlation between pre- and post-ductal measurements confirms the reliability of PPI as a stable hemodynamic parameter. The lack of significant associations with perinatal variables or mild maternal comorbidities supports its physiological independence and clinical utility. **Conclusion:** The percentile values obtained are consistent with international references. PPI is a reproducible and stable measure in healthy newborns, unaffected by minor maternal variables or gestational age within the studied range. The established values may serve as institutional reference standards for neonatal screening and monitoring.

Keywords: *Perfusion Index, Oxygen Saturation, Photoplethysmography, Oximetry.*

LISTA DE ABREVIACIONES

IP: índice de perfusión

IPP: índice de perfusión periférica

RN: recién nacidos

UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales.

SpO₂: saturación periférica de oxígeno.

DE: desviación estándar.

INTRODUCCIÓN

La adecuada perfusión tisular es un indicador esencial del estado hemodinámico neonatal y constituye un parámetro crítico durante el periodo de adaptación de la vida intrauterina a la extrauterina.¹ En este contexto, el índice de perfusión

periférica (IPP), obtenido mediante fotoplethysmografía en oximetría de pulso, se ha consolidado como una herramienta no invasiva, continua y reproducible que refleja la relación entre el flujo pulsátil y no pulsátil, permitiendo evaluar de manera indirecta la perfusión periférica.²

Durante las primeras horas de vida, los recién nacidos experimentan una serie de ajustes cardiovasculares que determinan el cierre funcional del conducto arterioso y la estabilización de la oxigenación sistémica.³ La monitorización del IPP en este periodo aporta información útil para identificar alteraciones en la adaptación circulatoria y ha mostrado utilidad como parámetro complementario en los protocolos de tamiz cardíaco neonatal, facilitando la detección temprana de disfunciones hemodinámicas o malformaciones congénitas críticas.⁴

Diversos estudios internacionales recientes han reportado rangos de normalidad del IPP en neonatos sanos, con valores promedio dentro del rango esperado, aunque con variaciones según edad gestacional, sexo y tiempo postnatal temprano.^{5,6}

Sin embargo, las diferencias fisiológicas poblacionales, los distintos protocolos de medición y los factores maternos y perinatales justifican la necesidad de establecer valores de referencia específicos para cada entorno clínico. En México, la evidencia sobre los valores del IPP en recién nacidos sanos es aún limitada, por lo que resulta pertinente generar información contextualizada que contribuya al fortalecimiento de los protocolos institucionales de vigilancia hemodinámica y tamizaje neonatal, en concordancia con los lineamientos de la NOM-034-SSA2-2013 para la atención del recién nacido.⁷

Por tanto, el presente estudio tuvo como objetivo general establecer valores de cohorte del índice de perfusión periférica preductal y postductal en recién nacidos sanos e identificar su correlación con factores clínicos que pudieran influir en su medición en el Hospital General "Villahermosa", durante el periodo de octubre de 2023 a diciembre de 2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio no experimental, de tipo transversal con enfoque cuantitativo, orientado a describir y analizar el IPP en recién nacidos sanos. La población de estudio estuvo conformada por recién nacidos sanos de término atendidos en el Hospital General “Villahermosa”, que se encontraban en el área de alojamiento conjunto durante las primeras 12 a 24 horas de vida extrauterina. El universo incluyó a todos los recién nacidos sanos de término atendidos en dicha institución entre octubre de 2023 y diciembre de 2025. Se realizó un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, en el cual se incluyeron todos los recién nacidos sanos de término que cumplieron con los criterios de inclusión, y que estuvieron disponibles durante el periodo de recolección de datos. El tiempo total de ejecución del estudio fue de 15 meses.

Criterios de inclusión:

- Recién nacidos a quienes se les realizó tamiz cardiológico entre las 12 y 24 horas de vida extrauterina en el área de alojamiento conjunto.
- Aquellos que nacieron dentro del periodo comprendido entre octubre de 2023 y diciembre de 2025.
- Pacientes que no requirieron fracción inspirada de oxígeno superior a 20.9%.

Criterios de exclusión:

- Recién nacidos que presentaron patología congénita o adquirida en las primeras 12 horas de vida que condicionó alteraciones en el IPP.
- Pacientes que requirieron ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN).
- Recién nacidos que tenían más de 24 horas de vida extrauterina al momento de la medición.
- Nacidos fuera del periodo de investigación o fuera del rango de edad gestacional establecido.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que tuvieron una diferencia de saturación pre y postductal mayor al 3%.

- Recién nacidos que, posterior a la medición del IPP, presentaron alguna patología que motivara ingreso a la UCIN dentro de las primeras 24 horas de vida.

Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad gestacional, peso al nacimiento, vía de nacimiento, IPP (pre y postductal), saturación de oxígeno (pre y postductal), puntaje Apgar al minuto y a los cinco minutos, y puntuación en la escala de Silverman-Anderson. La información se obtuvo mediante la técnica de fichaje y se utilizó una ficha de trabajo estandarizada, diseñada para registrar las mediciones y variables clínicas de los recién nacidos sanos.

Las mediciones del IPP se realizaron durante las primeras 12–24 horas de vida extrauterina en el área de alojamiento conjunto; se utilizó el equipo de Tamiz Cardiológico Masimo Radical-7 con sensores desechables y con tecnología de fotopletimografía. Los datos se registraron de forma continua en una base de datos electrónica elaborada en *Microsoft Excel*®.

La base de datos fue depurada y procesada en *Microsoft Excel*® y, posteriormente, se analizó mediante el software IBM SPSS Statistics®. Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos (media, mediana, percentiles P25, P50, P75, P90) y pruebas inferenciales, incluyendo correlación de Pearson y pruebas de contraste apropiadas según la naturaleza de las variables.

Consideraciones éticas y consentimiento informado

Estudio autorizado por el comité de ética e investigación del Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco, con el folio: CEI/DHG-VHSA/2025/62. Todos los datos obtenidos durante el desarrollo de la investigación fueron confidenciales con el objetivo de salvaguardar el bienestar y seguridad de los pacientes. De acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y el artículo 23 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, se

trató de una investigación con riesgo mínimo por lo que el comité de ética autorizó el consentimiento informado de manera verbal por parte de los padres y/o tutores legales, posterior a la explicación clara y comprensible del objetivo del estudio, los procedimientos a realizar, los riesgos y beneficios esperados, el manejo confidencial de la información y el carácter voluntario de la participación.

La aceptación verbal fue documentada por el investigador responsable mediante registro en la ficha de recolección de datos y en el expediente clínico, dejando constancia de la fecha y hora del consentimiento. Se garantizó en todo momento el derecho de los participantes a retirar su consentimiento sin repercusiones en la atención médica del RN.

RESULTADOS

En el presente estudio se analizaron un total de 258 RN sanos atendidos en el Hospital General “Villahermosa” durante el periodo comprendido entre octubre de 2023 y diciembre de 2025, con el objetivo de establecer valores de referencia del IPP y su correlación con factores clínicos relevantes.

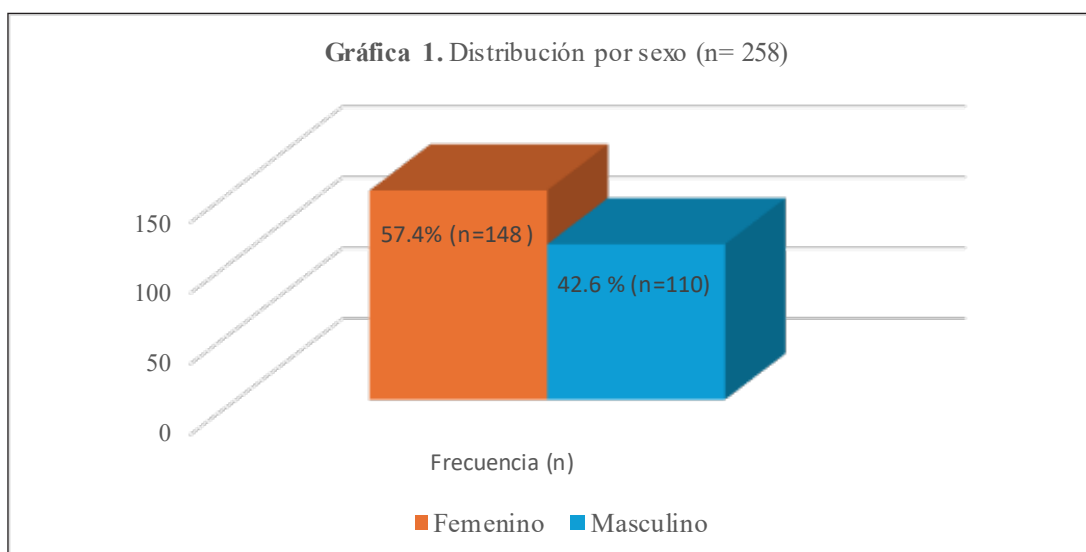
La distribución por sexo mostró predominio del femenino (57.4%), mientras que el masculino representó el 42.6% del

total (Gráfica 1). La vía de nacimiento fue predominantemente por cesárea (78.3%), en comparación con el parto vaginal (21.7%) (Gráfica 2).

En cuanto a comorbilidades maternas, el 63.2% negó antecedentes patológicos relevantes, siendo las infecciones maternas (6.2%), ruptura prematura de membranas (5%) y diabetes gestacional (4.7%) las causas más frecuentes (Gráfica 3).

Los valores de saturación pre y postductal (SpO_2) mostraron una distribución homogénea y dentro de parámetros fisiológicos normales: mediana 98% para ambas, con percentiles 25–75 de 97–99% y un máximo de 100%. La diferencia media entre ambas mediciones fue de 1.27% con DE ± 0.15 (IC 95% 1.13–1.41), con un rango de 0 a 6%. Solo el 4.6% de los RN presentó una diferencia mayor a 3%, umbral considerado clínicamente relevante para tamiz cardiaco neonatal.

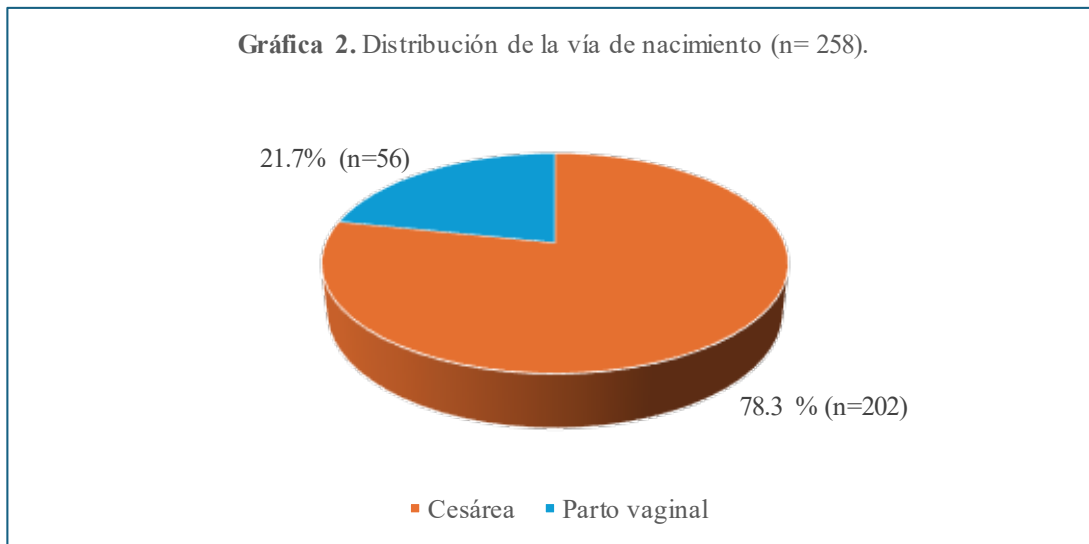
En relación con el IPP, los valores de referencia obtenidos fueron los siguientes: preductal con mediana de 1.8 (P25 1.2; P75 2.6; P90 3.2) y postductal con mediana de 1.1 (P25 0.9; P75 1.7; P90 2.3), como se observa en la Tabla 1. El IPP preductal mostró valores consistentemente superiores a los postductales, diferencia esperada por razones fisiológicas.



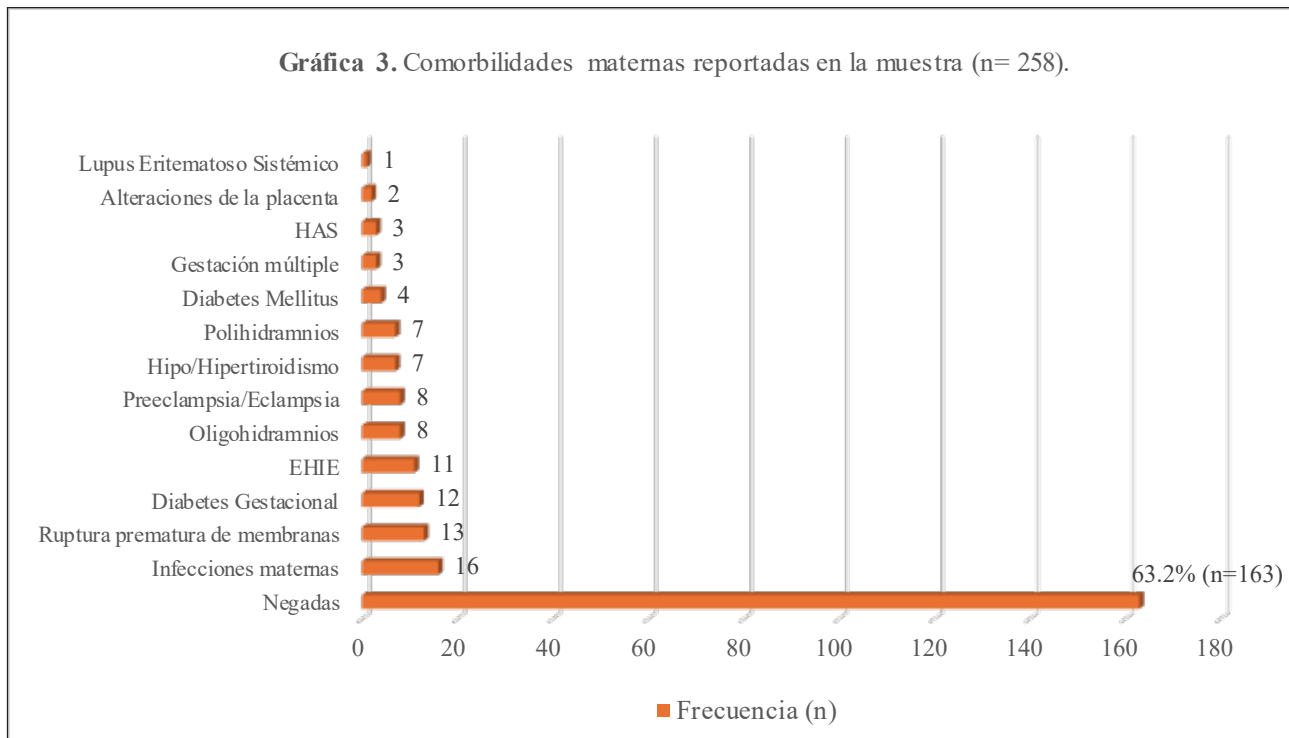
Fuente: Elaboración propia

La correlación entre el IP preductal y postductal fue positiva y significativa ($r = 0.65$; $p < 0.001$), lo que confirmó una alta reproducibilidad entre ambos sitios de medición. En contraste, no se encontraron correlaciones significativas entre

el IPP y factores clínicos como edad gestacional ($r = -0.08$; $p = 0.220$), Apgar al minuto ($r = -0.63$; $p = 0.00$), Silverman-Anderson ($r = 0.45$; $p = 0.000$) o peso al nacimiento ($r = 0.03$; $p = 0.646$) (ver Gráficas 4-7).



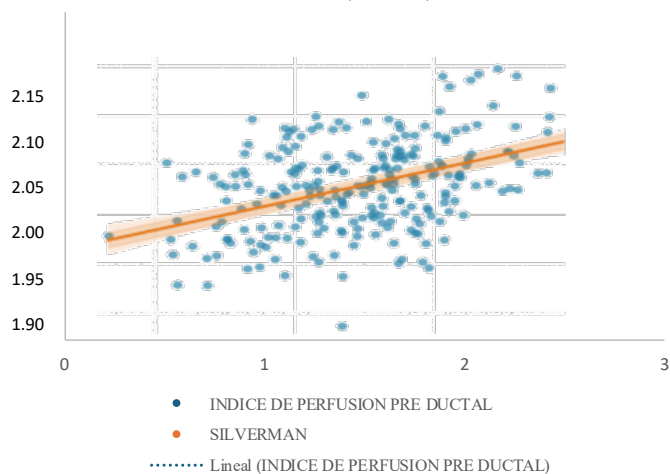
Fuente: Elaboración propia



EHIE: Enfermedad Hipertensiva inducida por el Embarazo. HAS: Hipertensión Arterial Sistémica.

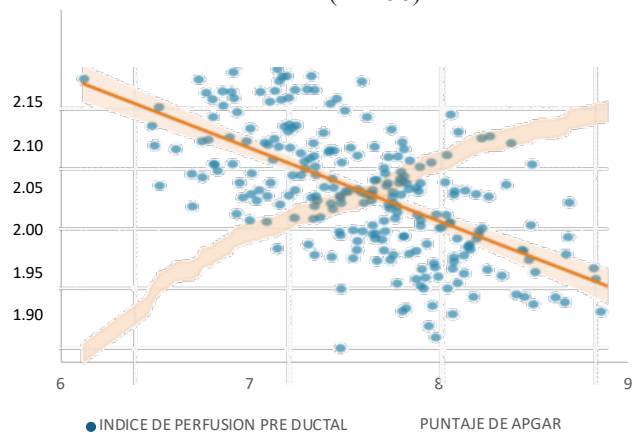
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 4. Correlación entre IP preductal y Silverman-Anderson (n= 258).



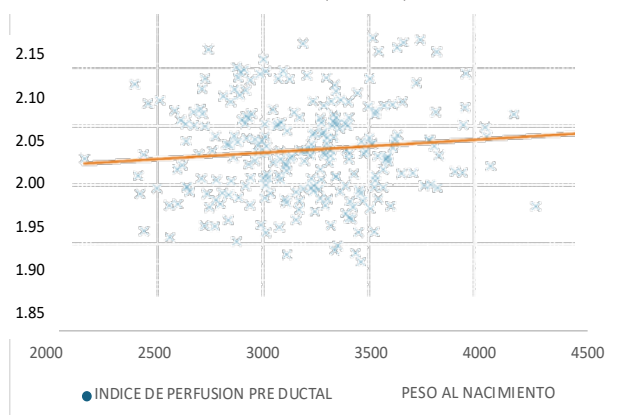
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 6. Correlación entre IP preductal y APGAR al minuto (n= 258).



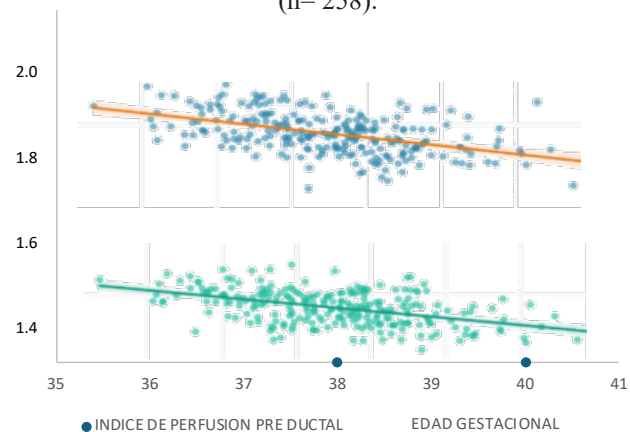
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 5. Correlación entre IP preductal y Peso al nacimiento (n= 258).



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 7. Correlación entre IP preductal y Edad gestacional (n= 258).



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Percentiles de Saturación Parcial de O₂ Pre y Pos ductal y de Índice de Perfusión Pre y Pos ductal.

Percentiles		25	50	75	90
Promedio ponderado	SpO ₂ Pre Ductal	97.00	98.00	99.00	100.00
	SpO ₂ Pos Ductal	97.00	98.00	100.00	100.00
	IP Pre Ductal	1.2	1.8	2.6	3.2
	IP Pos Ductal	0.90	1.1	1.7	2.3

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el análisis de correlación múltiple demostró que las comorbilidades maternas, así como los factores de riesgo pre y perinatales, no presentaron asociación estadísticamente significativa con los valores del IPP. Estos resultados confirmaron que el IPP se mantiene estable en neonatos clínicamente sanos independientemente del sexo, peso, edad gestacional o presencia de antecedentes maternos controlados.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permitieron establecer valores de referencia locales del IPP en recién nacidos sanos del Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco, los cuales coincidieron con los rangos descritos en la literatura internacional actual. La mediana del IP preductal (1.8) y postductal (1.1) fue comparable con lo reportado en cohortes multicéntricas recientes donde los valores promedio se encuentran dentro de rangos fisiológicos esperados en neonatos sin patología aparente.^{5,6}

El hallazgo de una correlación significativa entre las mediciones preductales y postductales ($r = 0.65$; $p < 0.001$) reafirmó la confiabilidad del IPP como un parámetro hemodinámico estable en las primeras horas de vida. Estudios recientes han reportado correlaciones similares, destacando la consistencia del IPP durante los periodos de transición cardiovascular neonatal en poblaciones diversas.⁸ La ausencia de correlaciones significativas entre el IPP y variables como edad gestacional, puntajes de Apgar, Silverman-Anderson y peso al nacer, concuerda con evidencia que indica que el IPP es un parámetro relativamente independiente del grado de madurez y medidas antropométricas en neonatos sin complicaciones clínicas, siempre que no haya compromiso circulatorio evidente.^{9,10}

El hecho de que las comorbilidades maternas leves no alteren de manera significativa el IPP podría explicarse por la ausencia de impacto hemodinámico importante en estos recién nacidos sanos. Hallazgos actuales sugieren que solo

condiciones perinatales severas como la sepsis neonatal o la asfixia perinatal producen alteraciones significativas en el IPP, mientras que condiciones leves o controladas no generan cambios clínicamente relevantes.^{6,9}

Desde el punto de vista clínico, los valores obtenidos en este estudio reafirmaron la utilidad del IPP como marcador complementario en el tamiz cardiaco neonatal y en la evaluación de la adaptación hemodinámica durante el periodo de transición. Además, contar con percentiles locales contribuye a mejorar la precisión diagnóstica y la toma de decisiones clínicas en la institución, alineándose con los protocolos de vigilancia neonatal aplicables en México. En este contexto, los resultados adquieren relevancia para la actualización y contextualización de guías y protocolos nacionales, ya que proporcionan valores de referencia generados en población mexicana, lo cual es particularmente importante en un parámetro fisiológico influido por factores ambientales, técnicos y poblacionales. La incorporación del IPP como herramienta complementaria dentro de los esquemas de vigilancia neonatal establecidos por la NOM-034-SSA2-2013 podría fortalecer la evaluación hemodinámica temprana del recién nacido, especialmente durante el periodo de transición cardiovascular, sin sustituir las evaluaciones clínicas convencionales ni otros métodos de tamizaje.^{7,11}

Asimismo, estos hallazgos abren la posibilidad de explorar el uso del IPP en otros escenarios clínicos neonatales; estudios previos han sugerido que el IPP podría ser útil como marcador temprano de compromiso perfusional en condiciones como sepsis neonatal, choque, cardiopatías congénitas críticas y estados de bajo gasto, lo que plantea su potencial utilidad como herramienta de monitoreo continuo y no invasivo en poblaciones de mayor riesgo.^{6,12,13} No obstante, es importante subrayar que la extrapolación de valores de referencia obtenidos en neonatos sanos hacia poblaciones con patología debe realizarse con cautela. En este sentido, los resultados del presente estudio pueden servir como línea basal para investigaciones futuras que evalúen el comportamiento dinámico del IPP en neonatos críticos, su valor pronóstico,

su relación con desenlaces clínicos y su utilidad para la detección temprana de alteraciones hemodinámicas en contextos de mayor complejidad asistencial.

Los hallazgos permiten sugerir que el IPP es un parámetro confiable, reproducible y clínicamente estable en neonatos sanos, y que su interpretación no se ve influida de manera significativa por variables perinatales o maternas leves. Esto refuerza su papel dentro de los protocolos de vigilancia neonatal en México, en concordancia con la NOM-034-SSA2-2013, y establece una base sólida para el desarrollo de nuevas líneas de investigación orientadas a ampliar su aplicación clínica en neonatología.^{7,11}

CONCLUSIÓN

Se establecieron valores de referencia del IPP en RN sanos atendidos en el Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco. Los percentiles obtenidos fueron: IPP preductal con mediana de 1.8 (P25 1.2; P75 2.6; P90 3.2) e IPP postductal con mediana de 1.1 (P25 0.9; P75 1.7; P90 2.3). La correlación significativa entre IPP preductal y postductal ($r = 0.65$; $p < 0.001$) demuestra la reproducibilidad y confiabilidad de la medición en población neonatal sana. No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre el IPP y la edad gestacional, peso al nacimiento, puntaje de Apgar o Silverman-Anderson, lo que confirma que el IPP se mantiene estable e independiente de estos factores clínicos.

Las comorbilidades maternas leves o controladas no modificaron de forma significativa los valores del IPP, sugiriendo que este parámetro refleja con mayor fidelidad el estado hemodinámico intrínseco del neonato. Los valores obtenidos pueden adoptarse como referencia institucional en el Hospital General “Dr. Daniel Gurría Urgell” del ISSSTE, Villahermosa, Tabasco, para fortalecer la vigilancia neonatal, el tamiz cardíaco y la detección temprana de alteraciones perfusionales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Johnson K, Smith A, Lee S, et al. Perfusion index in well newborns: updated reference values and clinical utility. *Neonatology*. 2023;115(2):123–131.
2. Rubens-Figueroa JD, Mier-Martínez M, Jiménez-Carbajal MG, García-Aguilar H. Tamizaje neonatal cardíaco en México, una herramienta para el diagnóstico temprano de cardiopatías críticas. *Gac Med Mex*. 2022;158(2):67–71.
3. Sahni R. Pulse oximetry and photoplethysmography: Basic principles and applications. *J Clin Monit Comput*. 2012;26(6):413–419.
4. Gonzalez JM, Patel V, Thompson E, et al. Use of perfusion index for early detection of neonatal circulatory adaptation. *J Perinatol*. 2025;45(4):401–409.
5. Lee H, Park JH, Kim Y, et al. Establishing age-specific peripheral perfusion index percentiles from large international neonatal cohorts. *J Pediatr*. 2024;256:75–83.
6. Sasikumar N, Madhavankutty Nair S, Gutjahr G, et al. Distribution and reference values of peripheral perfusion index in neonates from population-wide screening. *BMJ Paediatr Open*. 2024;8(1):e002607.
7. Secretaría de Salud. NOM-034-SSA2-2013, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento. DOF; 2013.
8. Hua W, Niu C, Xuan Y, Zhao Q, Ren Y, Hu X, et al. Peripheral perfusion index in well newborns at 6 to 72 h of life at different altitudes: a multicenter study in China. *Eur J Pediatr*. 2023;182(2):907–915.
9. Martínez M. Tamiz neonatal cardíaco y uso del índice de perfusión periférica. *Acta Pediátrica Mex*. 2023;44(2):85–93.
10. Roche J, et al. Correlation between neonatal perfusion index and clinical stability. *J Perinatol*. 2022;42(3):356–362.
11. Anderson LJ, Rivera J, Singh M. Role of perfusion index measurements in neonatal clinical practice: a comprehensive review. *Pediatr Res*. 2022;92(5):900–910.
12. Singh J, Chawla D, Randev S, Khurana S, Jain S. Peripheral perfusion index as a marker of sepsis in

preterm neonates: diagnostic accuracy and clinical utility. *J Trop Pediatr.* 2022;68(2):fmac014. doi:10.1093/tropej/fmac014.

13. Annals of African Medicine Study Group. Validation of

peripheral perfusion index as a non-invasive screening tool in predicting adverse neonatal outcomes. *Ann Afr Med.* 2025;24(1):45–52.