Revista esprint Investigación

https://rei.esprint.tech
Vol. 5 N° Esp.2, Edición Especial 2026 (182-197) ISSN: 2960-8317
Salud y Ciencias de la Vida

Artículo de revisión

Intervenciones de enfermería para la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado: revisión sistemática

Nursing interventions for the neuroprotection of the hospitalized preterm newborn: a systematic review

Luz Elizabeth Guamán Sánchez*
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
luz.guaman@unach.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-7638-8732

Verónica del Rocío Centeno Barahona
Universidad Nacional de Chimborazo
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez
Riobamba - Ecuador
veronica.centeno@unach.edu.ec
https://orcid.org/0009-0009-3878-9098

Lupe Margoth Machado Cuadrado
Universidad Nacional de Chimborazo
Hospital Provincial General Docente Riobamba
Riobamba - Ecuador
lmmachado@unach.edu.ec
https://orcid.org/0009-0008-7582-5679

Mirian Esther Pintag Pintag
Universidad Nacional de Chimborazo
Hospital Provincial General Docente Riobamba
Riobamba - Ecuador
mirian.pintag@unach.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-6401-9300

Diana Elizabeth Galarza Salas
Universidad Nacional de Chimborazo
Hospital Provincial General Docente Riobamba
Riobamba - Ecuador
elizabeth.galarza@unach.edu.ec
https://orcid.org/0009-0007-6009-3076

Correspondencia:
luz.guaman@unach.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Guamán, L., Centeno, V., Machado, L., Pintag, M., & Galarza, D. (2026). Intervenciones de enfermería para la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado: revisión sistemática. *Esprint Investigación, 5*(Esp.2), 182-197. https://doi.org/10.61347/ei.v5iEsp.2.394

Recibido: *11 de septiembre de 2026*
Aceptado: *12 de octubre de 2026*
Publicado: *20 de octubre de 2026*

Copyright: Derechos de autor 2026 Luz Elizabeth Guamán Sánchez, Verónica del Rocío Centeno Barahona, Lupe Margoth Machado Cuadrado, Mirian Esther Pintag Pintag, Diana Elizabeth Galarza Salas.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Resumen: La prematuridad constituye una de las principales causas de morbimortalidad neonatal y se asocia con una mayor vulnerabilidad neurológica debido a la inmadurez cerebral y la exposición a factores estresantes durante la hospitalización. El objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia científica publicada entre enero de 2022 y septiembre de 2026 sobre la efectividad de las intervenciones de enfermería orientadas a la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado en el continente americano. Se realizó una revisión sistemática conforme a las directrices PRISMA 2020, mediante búsquedas en bases de datos científicas, selección de estudios según criterios de elegibilidad y síntesis narrativa de los hallazgos. Se incluyeron siete investigaciones procedentes de Estados Unidos, Canadá, Colombia, Chile, Brasil y Perú, con diseños cuasiexperimentales, observacionales, correlacionales y cualitativos. Las intervenciones y prácticas identificadas comprendieron el manejo mínimo, la protección del flujo sanguíneo cerebral, la modulación sensorial, el tacto terapéutico y el manejo no farmacológico del dolor. Se reportaron resultados favorables en la reducción de la hemorragia intraventricular grave, el incremento de las interacciones sensoriales apropiadas y la adaptación conductual, aunque se identificaron limitaciones en el registro de cuidados y la cobertura analgésica. Se concluyó que las intervenciones de enfermería presentaron resultados favorables en indicadores específicos; sin embargo, la heterogeneidad metodológica y la ausencia de ensayos controlados aleatorizados limitaron las conclusiones sobre su efectividad.

Palabras clave: Cuidado del desarrollo, cuidados intensivos neonatales, enfermería neonatal, neuroprotección, recién nacido prematuro.

Abstract: *Prematurity is one of the leading causes of neonatal morbidity and mortality and is associated with increased neurological vulnerability due to cerebral immaturity and exposure to stressful factors during hospitalization. This review aimed to analyze scientific evidence published between January 2022 and September 2026 on the effectiveness of nursing interventions aimed at neuroprotecting hospitalized preterm infants in the Americas. A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines, including searches in scientific databases, study selection based on eligibility criteria, and a narrative synthesis of the findings. Seven studies from the United States, Canada, Colombia, Chile, Brazil, and Peru were included, employing quasi-experimental, observational, correlational, and qualitative designs. The identified interventions and practices included minimal handling, protection of cerebral blood flow, sensory modulation, therapeutic touch, and non-pharmacological pain management. Favorable outcomes were reported in reducing severe intraventricular hemorrhage, increasing developmentally appropriate sensory interactions, and improving behavioral adaptation. However, limitations were identified in care documentation and analgesic coverage. It was concluded that nursing interventions showed favorable results in specific indicators; nevertheless, methodological heterogeneity and the absence of randomized controlled trials limited conclusions regarding their effectiveness.*

Keywords*: Developmental care, neonatal intensive care, neonatal nursing, neuroprotection, preterm infant.*

1. Introducción

La prematuridad, definida como el nacimiento antes de las 37 semanas de gestación, representa una de las principales causas de mortalidad neonatal y se asocia con alteraciones neurológicas, sensoriales y del neurodesarrollo (Ohuma et al., 2023). Durante las primeras semanas de vida, el cerebro del recién nacido prematuro presenta una elevada vulnerabilidad frente a estímulos adversos del entorno hospitalario, como el ruido, la iluminación excesiva, la manipulación frecuente y los procedimientos dolorosos, que pueden interferir en su maduración neurológica (Altimier & Phillips, 2013; Molloy et al., 2024).

La neuroprotección neonatal comprende intervenciones clínicas, ambientales y de cuidado destinadas a reducir los factores que pueden comprometer el desarrollo cerebral del recién nacido prematuro durante su hospitalización (Vargas, 2025). El Modelo de Atención Integral del Desarrollo Neonatal establece siete medidas fundamentales relacionadas con el ambiente terapéutico, la participación familiar, el posicionamiento, la protección del sueño, la reducción del estrés y dolor, el cuidado de la piel y la nutrición. Estas medidas orientan la atención individualizada y favorecen condiciones adecuadas para el neurodesarrollo (Altimier & Phillips, 2013, 2016).

El personal de enfermería desempeña un papel fundamental en la aplicación de cuidados neuroprotectores debido a su participación continua en la atención neonatal. Entre sus intervenciones se incluyen la manipulación mínima, el posicionamiento terapéutico, la regulación de estímulos ambientales, la protección del descanso, el tacto terapéutico y la participación familiar (Acosta & Chunga, 2025; Páez-Videla & Poblete-Troncoso, 2024). Asimismo, las estrategias no farmacológicas han sido estudiadas por su capacidad para disminuir el dolor asociado con procedimientos invasivos, contribuyendo al bienestar del recién nacido prematuro (Cai et al., 2023; García-Valdivieso et al., 2023; Lopes et al., 2024; Weng et al., 2024).

Las intervenciones neuroprotectoras también comprenden medidas orientadas a prevenir complicaciones neurológicas, particularmente la hemorragia intraventricular, asociada con posibles alteraciones del desarrollo posterior. Diversos estudios han examinado la aplicación de protocolos de atención y cuidados estandarizados para reducir su incidencia en recién nacidos prematuros (Pechepiura et al., 2023; Peltola et al., 2025). De manera complementaria, los enfoques actuales incorporan estrategias de estimulación sensorial individualizada y cuidados centrados en el desarrollo, cuya aplicación busca favorecer la maduración neurológica durante la hospitalización (Molloy et al., 2024; Sampson et al., 2025).

En el continente americano, la prematuridad constituye un problema sanitario cuya magnitud varía entre países y contextos asistenciales (Ohuma et al., 2023). Investigaciones realizadas en América Latina han abordado los cuidados de enfermería relacionados con el neurodesarrollo y el manejo del dolor neonatal, mientras que estudios de América del Norte han evaluado intervenciones dirigidas a prevenir complicaciones neurológicas (Malaver, 2024; Páez-Videla & Poblete-Troncoso, 2024; Peltola et al., 2025). No obstante, la diversidad de intervenciones, diseños metodológicos y resultados reportados plantea la necesidad de integrar críticamente la evidencia disponible para valorar su efectividad en el contexto regional.

Por ello, el objetivo de esta revisión fue analizar la evidencia científica publicada entre enero de 2022 y septiembre de 2026 en países del continente americano sobre la efectividad de las intervenciones de enfermería orientadas a la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado. Se buscó

identificar los tipos de intervenciones aplicadas, describir la participación del personal de enfermería y examinar los resultados clínicos y conductuales reportados, con el propósito de reconocer las estrategias respaldadas por la evidencia y las áreas que requieren mayor investigación.

2. Metodología

Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con el propósito de identificar y sintetizar la evidencia científica sobre intervenciones de enfermería orientadas a la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado (Page et al., 2021). El proceso comprendió la búsqueda bibliográfica, selección de estudios, extracción de información y síntesis de resultados, conforme a criterios de elegibilidad previamente definidos.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se efectuó en PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, Redalyc y Dialnet, así como en buscadores académicos generales. Se utilizaron términos controlados y palabras clave de lenguaje libre en español, inglés y portugués, relacionados con neuroprotección, prematuridad, enfermería y atención hospitalaria. Las estrategias se adaptaron a las características de cada fuente consultada y se combinaron mediante operadores booleanos para identificar publicaciones pertinentes.

La estrategia de búsqueda se estructuró en cuatro componentes: neuroprotección y cuidados del desarrollo, población prematura, intervenciones de enfermería y contexto hospitalario. Se emplearon los operadores OR para integrar términos equivalentes y AND para relacionar los componentes principales. Además, se realizaron búsquedas complementarias por país, con el propósito de ampliar la identificación de investigaciones desarrolladas en el continente americano.

Los componentes de búsqueda se formularon de la siguiente manera:

Componente 1. Neuroprotección y cuidados del desarrollo: ("neuroprotection" OR "neuroprotective care" OR "developmental care" OR "cuidados centrados en el desarrollo" OR "cuidado neuroprotector").

Componente 2. Población: ("preterm infant" OR "premature newborn" OR "recién nacido prematuro" OR "recém-nascido prematuro").

Componente 3. Enfermería: ("nursing" OR "nursing care" OR "nurse-led" OR "enfermería" OR "enfermagem").

Componente 4. Contexto hospitalario: ("NICU" OR "neonatal intensive care unit" OR "unidad de cuidados intensivos neonatales" OR "hospitalized" OR "hospitalizado").

La ecuación general integró los cuatro componentes mediante el operador AND. Adicionalmente, se efectuaron búsquedas dirigidas a Estados Unidos, Canadá, México, Centroamérica, el Caribe hispanohablante y los países de América del Sur. Este procedimiento se utilizó para ampliar la cobertura geográfica y recuperar estudios que abordaran intervenciones de enfermería relacionadas con la neuroprotección neonatal en distintos contextos hospitalarios.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad se establecieron mediante el marco PICO. La población (P) estuvo conformada por recién nacidos prematuros hospitalizados; la intervención (I) comprendió cuidados neuroprotectores aplicados o dirigidos por profesionales de enfermería; la comparación (C) correspondió a la atención habitual, ausencia de intervención u otros modelos asistenciales, cuando estuvo disponible; y los resultados (O) incluyeron indicadores de neurodesarrollo, dolor, estrés, estabilidad fisiológica, comportamiento neonatal y complicaciones neurológicas.

Se incluyeron estudios primarios con enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos que abordaron intervenciones neuroprotectoras con participación explícita del personal de enfermería. Se consideraron investigaciones desarrolladas en países del continente americano, publicadas entre enero de 2022 y septiembre de 2026, con texto completo disponible en español, inglés o portugués. La selección se realizó conforme a su pertinencia temática, características de la población y relación con los resultados definidos en la revisión.

Se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones narrativas, protocolos sin resultados, cartas al editor, comentarios, resúmenes de congresos y tesis no sometidas a revisión por pares. También se descartaron investigaciones centradas exclusivamente en intervenciones farmacológicas o quirúrgicas sin participación explícita del personal de enfermería, así como estudios que no cumplieron los criterios de población, contexto geográfico, período de publicación o disponibilidad del texto completo.

Selección de estudios y extracción de datos

La selección de los estudios se desarrolló mediante la revisión de títulos y resúmenes, seguida de la evaluación de los textos completos potencialmente elegibles. Ambas etapas fueron realizadas de manera independiente por dos integrantes del equipo investigador, quienes resolvieron las discrepancias mediante discusión y consenso. La selección final se efectuó conforme a los criterios previamente establecidos y se documentó mediante el diagrama de flujo PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

La extracción de información se efectuó mediante una matriz estandarizada que permitió organizar las características de los estudios incluidos. Se registraron la autoría, el año de publicación, el país, el diseño metodológico, el tamaño muestral, el tipo de intervención de enfermería, su duración y los principales resultados clínicos o conductuales. Posteriormente, los datos se agruparon según la naturaleza de las intervenciones y los indicadores evaluados para facilitar su comparación y síntesis.

Evaluación de la calidad metodológica

Los estudios incluidos presentaron diferencias en sus diseños metodológicos, poblaciones e indicadores de resultado, por lo que no se aplicó una herramienta única de evaluación de calidad metodológica. Esta decisión limitó la posibilidad de establecer una valoración estandarizada del riesgo de sesgo y comparar la solidez de la evidencia entre las investigaciones. En consecuencia, la interpretación de los hallazgos se realizó con cautela y consideró las características metodológicas y las limitaciones reportadas en cada estudio.

Síntesis de la información

Debido a la heterogeneidad de los diseños, las intervenciones y los indicadores de resultado, se realizó una síntesis narrativa de los hallazgos. La información se organizó según los dominios de intervención neuroprotectora, tomando como referencia las siete medidas fundamentales del Modelo de Atención Integral del Desarrollo Neonatal propuesto por Altimier y Phillips (2016). Este procedimiento permitió identificar las intervenciones implementadas, la participación del personal de enfermería y los resultados clínicos y conductuales reportados.

No se realizó un metaanálisis debido a las diferencias metodológicas y clínicas entre los estudios, que limitaron la posibilidad de combinar cuantitativamente sus resultados. En su lugar, se efectuó una comparación descriptiva de los hallazgos, considerando los tipos de intervención, los resultados evaluados y las limitaciones identificadas. La síntesis se orientó a reconocer las estrategias neuroprotectoras estudiadas y las áreas en las que la evidencia disponible resultó insuficiente.

3. Resultados

Selección de estudios

La búsqueda bibliográfica permitió identificar 96 registros potencialmente elegibles, de los cuales se eliminaron 18 duplicados y permanecieron 78 para el proceso de selección. Durante el cribado de títulos y resúmenes se excluyeron 51 registros por incumplimiento de los criterios de elegibilidad, mientras que 27 publicaciones fueron evaluadas mediante la lectura del texto completo. Posteriormente, se excluyeron 20 estudios por razones relacionadas con el ámbito geográfico, la participación de enfermería, el diseño metodológico, la pertinencia de los resultados o la verificación bibliográfica.

Finalmente, se incluyeron siete estudios en la síntesis cualitativa de los resultados, correspondientes a investigaciones desarrolladas en diferentes países del continente americano. La figura 1 presenta el proceso de identificación, selección y elegibilidad de las publicaciones, conforme a las directrices PRISMA 2020. Este procedimiento permitió documentar la distribución de los registros identificados, las exclusiones realizadas en cada etapa y el número definitivo de investigaciones analizadas (Page et al., 2021).

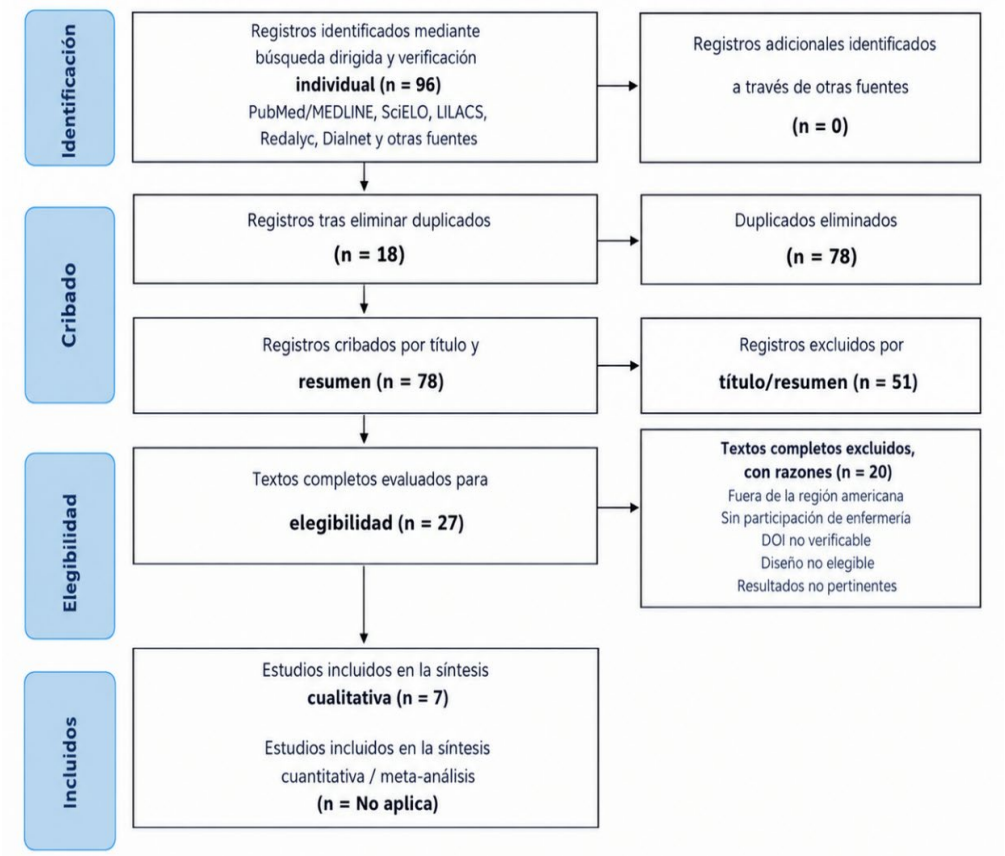
Características de los estudios incluidos

Los siete estudios incluidos procedieron de cinco países del continente americano: Estados Unidos (n = 1), Canadá (n = 1), Colombia (n = 2), Chile (n = 1), Brasil (n = 1) y Perú (n = 1). Se identificaron dos iniciativas de mejora de la calidad, un estudio piloto cuasiexperimental, dos investigaciones observacionales retrospectivas, un estudio transversal correlacional y una investigación cualitativa exploratorio-descriptiva. Esta diversidad metodológica permitió examinar diferentes dimensiones de la atención neuroprotectora, aunque limitó la comparación directa de los resultados.

Las investigaciones abordaron intervenciones relacionadas con el manejo mínimo, la protección del flujo sanguíneo cerebral, la modulación sensorial, el tacto terapéutico y el manejo del dolor neonatal. También se identificaron estudios orientados a describir las competencias del personal de enfermería y las prácticas destinadas a favorecer el neurodesarrollo. La tabla 1 presenta las características metodológicas, las poblaciones estudiadas, las intervenciones o prácticas analizadas y los principales hallazgos reportados en cada investigación.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de identificación y selección de estudios



Nota. Elaborado conforme a las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Tabla 1

Características generales de los estudios incluidos y participación de enfermería (n = 7)

Autores (año)	País	Diseño y muestra	Intervención o práctica de enfermería	Hallazgo principal
Peltola et al. (2025)	Estados Unidos	Mejora de calidad con comparación pre-post; recién nacidos menores de 30 semanas	Paquete neuroprotector de manejo mínimo durante las primeras 72 horas	Reducción de hemorragia intraventricular grave del 24,4 % al 9,3 %.
Sampson et al. (2025)	Canadá	Mejora de calidad; UCIN de nivel III, aproximadamente 700 recién nacidos por año	Implementación de un mapa de cuidados del desarrollo sensorial	Incremento significativo de los minutos mensuales de interacciones sensoriales apropiadas ($p < 0,001$).
Valero-Cárdenas et al. (2022)	Colombia	Estudio piloto cuasiexperimental; 13 recién nacidos prematuros con CPAP nasal	Tacto terapéutico durante 15 minutos, dos veces al día	Mejoría del indicador de postura de manos (diferencia = 0,74; $p = 0,006$).
Páez-Videla y Poblete-Troncoso (2024)	Chile	Cualitativo exploratorio-descriptivo; ocho enfermeras y ocho técnicos de enfermería	Cuidados protectores del neurodesarrollo y participación familiar	Identificación de tres ejes: cuidados protectores, integración familiar y manejo del dolor y estrés.
Pechepiura et al. (2023)	Brasil	Observacional retrospectivo; 170 historias clínicas de recién	Registro de medidas de manejo mínimo	Manejo mínimo registrado en el 25,3 % de historias

		nacidos menores de 32 semanas		clínicas y hemorragia intraventricular en el 15,9 %.
Malaver (2024)	Colombia	Observacional retrospectivo; recién nacidos sometidos a procedimientos dolorosos	Prácticas de manejo del dolor y analgesia no farmacológica	Promedio de 13,6 procedimientos dolorosos por recién nacido y cobertura analgésica variable.
Acosta y Chunga (2025)	Perú	Transversal correlacional; 30 profesionales de enfermería	Conocimientos sobre desarrollo cerebral y cuidados orientados al neurodesarrollo	Asociación entre el conocimiento del personal y los cuidados evaluados.

Nota. CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatales.

Intervenciones de enfermería identificadas por dominio neuroprotector

La organización de los estudios según el Modelo de Atención Integral del Desarrollo Neonatal permitió reconocer intervenciones relacionadas con el posicionamiento y manejo mínimo, la modulación sensorial, el contacto terapéutico y la reducción del dolor (Altimier & Phillips, 2016). Asimismo, se identificaron aspectos vinculados con la participación familiar, los conocimientos profesionales y la aplicación de protocolos asistenciales. Los resultados se analizaron considerando las características de cada intervención, la participación del personal de enfermería y los desenlaces clínicos o conductuales reportados.

Posicionamiento, manejo mínimo y protección del flujo sanguíneo cerebral

En Estados Unidos, Peltola et al. (2025) evaluaron un paquete de cuidados neuroprotectores que incluyó la reducción de la manipulación, la elevación de la cabecera y la protección del flujo sanguíneo cerebral durante las primeras 72 horas de vida. La intervención se aplicó a recién nacidos menores de 30 semanas de gestación mediante un programa de mejora de la calidad. Después de su implementación, la proporción de hemorragia intraventricular grave, correspondiente a los grados III y IV, disminuyó del 24,4 % al 9,3 %, lo que representó una reducción de 15,1 puntos porcentuales.

Por su parte, Pechepiura et al. (2023) analizaron retrospectivamente 170 historias clínicas de recién nacidos menores de 32 semanas de gestación en Brasil. Los autores identificaron el registro de medidas de manejo mínimo en 43 historias clínicas (25,3 %), mientras que la hemorragia intraventricular se documentó en 27 casos (15,9 %). Esta complicación se presentó con mayor frecuencia en recién nacidos de sexo masculino y con menores valores de edad gestacional, peso al nacer y puntuación de Apgar. Estos hallazgos describieron características clínicas y asistenciales, sin establecer la efectividad del manejo mínimo.

Modulación sensorial y ambiental

En Canadá, Sampson et al. (2025) implementaron el Mapa de Cuidado del Desarrollo Sensorial como una estrategia educativa dirigida al personal sanitario y a las familias de recién nacidos hospitalizados. La intervención buscó incrementar las oportunidades de interacción sensorial apropiada mediante actividades de cuidado adaptadas al desarrollo neonatal. Los resultados mostraron un aumento estadísticamente significativo en los minutos mensuales destinados a estas interacciones ($p < 0,001$), lo que evidenció cambios favorables en la implementación de prácticas sensoriales durante el período evaluado.

En Chile, Páez-Videla y Poblete-Troncoso (2024) desarrollaron una investigación cualitativa con ocho enfermeras y ocho técnicos de enfermería para explorar los cuidados orientados a la protección del neurodesarrollo. Los resultados permitieron identificar prácticas vinculadas con la adaptación del entorno neonatal, la participación familiar y el manejo del dolor y estrés. Estas experiencias reflejaron la incorporación de principios del cuidado centrado en el desarrollo dentro de la práctica asistencial, aunque el estudio no cuantificó sus efectos sobre los desenlaces neurológicos.

Tacto terapéutico y adaptación neuroconductual

En Colombia, Valero-Cárdenas et al. (2022) evaluaron el tacto terapéutico en 13 recién nacidos prematuros sometidos a presión positiva continua en la vía aérea mediante un estudio piloto cuasiexperimental. La intervención fue aplicada durante 15 minutos, dos veces al día, y sus resultados se examinaron mediante indicadores de adaptación neonatal. Se identificó una mejoría estadísticamente significativa en la postura de manos, con una diferencia de 0,74 puntos ($p = 0,006$). Este hallazgo mostró cambios favorables en un indicador conductual, aunque el tamaño muestral limitó su generalización.

Manejo no farmacológico del dolor

En Colombia, Malaver (2024) examinó retrospectivamente el manejo del dolor asociado con procedimientos no quirúrgicos realizados en una unidad neonatal de Manizales. Los resultados mostraron un promedio de 13,6 procedimientos dolorosos por recién nacido, entre los cuales predominaron las glucometrías (51,9 %) y las punciones periféricas (31,2 %). La cobertura analgésica varió según el procedimiento, con porcentajes del 21 % para catéteres centrales de inserción periférica, 15 % para punciones lumbares y 60 % para cateterismos vesicales.

Los hallazgos evidenciaron diferencias en la aplicación de medidas para el manejo del dolor neonatal, especialmente entre procedimientos con distintos niveles de complejidad. Aunque el estudio describió la utilización de estrategias no farmacológicas dentro de la atención asistencial, su diseño retrospectivo no permitió determinar la efectividad comparativa de estas intervenciones. Los resultados aportaron información sobre las prácticas de manejo del dolor y las oportunidades de mejora en su implementación durante la hospitalización.

Conocimientos y competencias del personal de enfermería

En Perú, Acosta y Chunga (2025) desarrollaron un estudio transversal correlacional con 30 profesionales de enfermería del Hospital Belén de Trujillo. La investigación examinó la relación entre los conocimientos sobre el desarrollo cerebral del recién nacido prematuro y los cuidados destinados a favorecerlo, mediante instrumentos de evaluación validados. Los resultados identificaron una asociación entre las variables estudiadas, lo que permitió reconocer la importancia del conocimiento profesional como un componente vinculado con la práctica del cuidado neuroprotector.

Facilitadores y barreras para la neuroprotección neonatal

El análisis conjunto de los estudios permitió identificar factores relacionados con la implementación de cuidados neuroprotectores en las unidades neonatales. Entre los aspectos favorables se encontraron la formación profesional, la aplicación de protocolos estandarizados, el contacto terapéutico y la participación familiar. También se observaron limitaciones asociadas con la variabilidad del manejo

del dolor y el registro de las intervenciones realizadas. La tabla 2 sintetiza los facilitadores y las barreras identificados en las investigaciones incluidas, diferenciando los hallazgos documentados de las limitaciones observadas.

Tabla 2

Facilitadores y barreras relacionados con la implementación de cuidados neuroprotectores.

Categoría	Facilitadores identificados	Barreras o limitaciones documentadas
Formación y conocimiento	Asociación entre conocimientos profesionales y cuidados orientados al neurodesarrollo (Acosta & Chunga, 2025).	No se evaluó directamente el efecto de un programa de capacitación sobre los resultados neonatales.
Protocolización institucional	Implementación de paquetes de cuidados y herramientas educativas estandarizadas (Peltola et al., 2025; Sampson et al., 2025).	Variabilidad en la cobertura de medidas analgésicas según el procedimiento (Malaver, 2024).
Contacto e interacción directa	Mejoría del indicador de postura de manos después del tacto terapéutico (Valero-Cárdenas et al., 2022).	Tamaño muestral reducido del estudio piloto (n = 13).
Registro de cuidados	Disponibilidad de registros clínicos para identificar prácticas de manejo mínimo (Pechepiura et al., 2023).	Ausencia de registro de manejo mínimo en el 74,7 % de las historias clínicas analizadas.
Participación familiar	Identificación de la integración familiar como componente de los cuidados protectores (Páez-Videla & Poblete-Troncoso, 2024).	No se cuantificó el efecto de la participación familiar sobre resultados clínicos o neuroconductuales.
Modulación sensorial	Incremento significativo de las interacciones sensoriales apropiadas (Sampson et al., 2025).	No se estableció directamente el efecto de estas interacciones sobre el desarrollo neurológico a largo plazo.

Nota. Las limitaciones metodológicas no se interpretaron como barreras asistenciales demostradas. La tabla reúne hallazgos y restricciones de la evidencia disponible.

Calidad metodológica de los estudios incluidos

Los estudios incluidos presentaron heterogeneidad en sus diseños metodológicos, poblaciones y procedimientos de evaluación. Se identificaron investigaciones de mejora de la calidad con comparaciones pre-post (Peltola et al., 2025; Sampson et al., 2025), un estudio piloto con 13 recién nacidos prematuros (Valero-Cárdenas et al., 2022) y estudios observacionales basados en registros clínicos (Malaver, 2024; Pechepiura et al., 2023). También se incluyeron un estudio transversal con 30 profesionales de enfermería (Acosta & Chunga, 2025) y una investigación cualitativa con 16 participantes (Páez-Videla & Poblete-Troncoso, 2024).

Ninguna de las investigaciones incluidas correspondió a un ensayo controlado aleatorizado, y no se realizó una evaluación formal y estandarizada del riesgo de sesgo. En consecuencia, las diferencias entre los diseños y las medidas de resultado limitaron la comparación de los hallazgos y la posibilidad de atribuir los cambios observados exclusivamente a las intervenciones. Los estudios de mejora de la calidad y el ensayo piloto proporcionaron información sobre resultados posteriores a la implementación, mientras que las investigaciones observacionales y cualitativas describieron prácticas, asociaciones y experiencias asistenciales.

Síntesis de los resultados respecto al objetivo del estudio

La evidencia analizada permitió identificar intervenciones de enfermería relacionadas con el manejo mínimo, la protección del flujo sanguíneo cerebral, la estimulación sensorial individualizada, el tacto

terapéutico y el manejo del dolor neonatal. Los resultados cuantitativos mostraron una disminución de la hemorragia intraventricular grave después de implementar un paquete de cuidados, un incremento de las interacciones sensoriales apropiadas y una mejoría del indicador de postura de manos tras el tacto terapéutico (Peltola et al., 2025; Sampson et al., 2025; Valero-Cárdenas et al., 2022).

De manera complementaria, los estudios observacionales, correlacionales y cualitativos aportaron información sobre el registro de cuidados, la cobertura analgésica, los conocimientos profesionales y la participación familiar. Estos hallazgos permitieron caracterizar diferentes aspectos de la práctica de enfermería vinculados con la neuroprotección neonatal, aunque no demostraron directamente la efectividad de las intervenciones. En conjunto, la evidencia identificada mostró resultados favorables en determinados indicadores clínicos y conductuales, pero resultó insuficiente para establecer conclusiones causales generalizables sobre el neurodesarrollo a largo plazo.

4. Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática evidenciaron que el personal de enfermería participó en diferentes dimensiones de la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado, mediante intervenciones relacionadas con el manejo mínimo, el posicionamiento, la modulación sensorial, el tacto terapéutico y el manejo del dolor. Asimismo, se identificaron investigaciones centradas en los conocimientos profesionales y las prácticas de cuidado. Esta diversidad de enfoques reflejó el carácter multidimensional de la atención neuroprotectora, aunque no todos los estudios permitieron establecer la efectividad de las intervenciones evaluadas (Altimier & Phillips, 2016; Molloy et al., 2024; Vargas, 2025).

Los estudios desarrollados en Estados Unidos y Canadá se caracterizaron por implementar estrategias institucionales de mejora de la calidad, mediante paquetes de cuidados estandarizados y herramientas educativas dirigidas al personal y las familias. Peltola et al. (2025) reportaron una disminución de la hemorragia intraventricular grave del 24,4 % al 9,3 %, mientras que Sampson et al. (2025) identificaron un incremento significativo en las interacciones sensoriales apropiadas. Estos hallazgos mostraron resultados favorables en indicadores clínicos y de proceso, respectivamente, sin demostrar por sí mismos beneficios equivalentes sobre el neurodesarrollo a largo plazo.

En contraste, las investigaciones procedentes de Colombia, Chile, Brasil y Perú presentaron diseños metodológicos diversos, entre ellos estudios observacionales, correlacionales, cualitativos y un ensayo piloto (Acosta & Chunga, 2025; Malaver, 2024; Páez-Videla & Poblete-Troncoso, 2024; Pechepiura et al., 2023; Valero-Cárdenas et al., 2022). Esta heterogeneidad permitió examinar distintas dimensiones de la práctica de enfermería, pero restringió la comparación directa de resultados y la formulación de conclusiones causales. Además, las diferencias observadas correspondieron exclusivamente a los estudios incluidos y no permitieron establecer desigualdades generales en la capacidad investigativa entre regiones.

El manejo mínimo estuvo registrado únicamente en el 25,3 % de las historias clínicas analizadas por Pechepiura et al. (2023), mientras que Malaver (2024) identificó diferencias en la cobertura analgésica según los procedimientos dolorosos realizados. Estos resultados señalaron posibles limitaciones en el registro y la aplicación uniforme de cuidados neuroprotectores, aunque la ausencia de documentación no necesariamente implicó que las intervenciones no se hubieran ejecutado. De manera complementaria, Acosta y Chunga (2025) encontraron una asociación entre los conocimientos del personal de enfermería y los cuidados destinados a favorecer el desarrollo cerebral, sin establecer una relación causal.

Los hallazgos anteriores sugirieron la conveniencia de fortalecer la formación continua, la estandarización de procedimientos y los mecanismos de documentación clínica, como componentes de

la calidad asistencial. Esta interpretación fue coherente con el Modelo de Atención Integral del Desarrollo Neonatal, que integró medidas destinadas a reducir el estrés, proteger el descanso y favorecer la organización neuroconductual del recién nacido (Altimier & Phillips, 2013, 2016). Sin embargo, la efectividad de las estrategias de capacitación y protocolización requirió una valoración independiente, debido a que los estudios incluidos no examinaron de manera uniforme sus resultados clínicos.

La investigación cualitativa desarrollada en Chile permitió reconocer que la protección del neurodesarrollo, la participación familiar y el manejo del dolor y estrés constituyeron dimensiones relacionadas de la práctica de enfermería (Páez-Videla & Poblete-Troncoso, 2024). Estos resultados fueron consistentes con el enfoque de atención centrada en el desarrollo y la familia propuesto por Altimier y Phillips (2016). No obstante, los hallazgos cualitativos describieron experiencias y prácticas asistenciales, por lo que no permitieron cuantificar el efecto de estas medidas sobre los resultados neurológicos o conductuales del recién nacido.

Por otra parte, Valero-Cárdenas et al. (2022) identificaron una mejoría estadísticamente significativa en el indicador de postura de manos después de aplicar tacto terapéutico a recién nacidos prematuros con soporte respiratorio. Este resultado aportó evidencia preliminar sobre cambios favorables en la adaptación conductual, aunque el tamaño muestral de 13 participantes limitó su generalización. Las revisiones de Cai et al. (2023), García-Valdivieso et al. (2023), Lopes et al. (2024) y Weng et al. (2024) también examinaron intervenciones no farmacológicas para reducir el dolor neonatal, lo que proporcionó un contexto adicional para interpretar la relevancia clínica de estas estrategias, sin sustituir la evidencia primaria de la revisión.

Implicaciones para la práctica de enfermería neonatal

Los resultados respaldaron la consideración de protocolos de manejo mínimo, posicionamiento y protección del flujo sanguíneo cerebral como estrategias de interés para la atención del recién nacido prematuro, particularmente durante las primeras 72 horas de vida (Peltola et al., 2025). Asimismo, las herramientas de modulación sensorial y las intervenciones de contacto terapéutico mostraron resultados favorables en indicadores específicos (Sampson et al., 2025; Valero-Cárdenas et al., 2022). Sin embargo, la evidencia disponible no permitió afirmar que estas medidas fueran costo-efectivas ni que produjeran beneficios neurológicos sostenidos.

La variabilidad en la cobertura analgésica observada por Malaver (2024) y las diferencias en el registro de cuidados identificadas por Pechepiura et al. (2023) pusieron de manifiesto la importancia de revisar los procedimientos institucionales de valoración del dolor y documentación de las intervenciones neonatales. En este contexto, se consideró pertinente promover protocolos de atención que contemplaran medidas no farmacológicas, seguimiento de indicadores y participación de las familias. Estas propuestas constituyeron implicaciones derivadas de los hallazgos y no intervenciones cuya efectividad hubiera sido demostrada por todos los estudios incluidos.

Implicaciones para la formación y la investigación en enfermería

La asociación identificada entre los conocimientos profesionales y los cuidados orientados al desarrollo cerebral del recién nacido prematuro destacó la relevancia de fortalecer las competencias del personal de enfermería en neuroprotección neonatal (Acosta & Chunga, 2025). En consecuencia, se consideró pertinente incorporar contenidos relacionados con la maduración cerebral, el cuidado centrado en el desarrollo, la estimulación sensorial y el manejo del dolor en los procesos de formación inicial y

continua. No obstante, se requirieron investigaciones específicas para determinar los efectos de estas estrategias educativas sobre la calidad asistencial y los resultados neonatales.

Desde la perspectiva investigativa, se identificó la necesidad de desarrollar estudios multicéntricos con diseños comparativos rigurosos, tamaños muestrales suficientes y medidas de resultado estandarizadas. Estas investigaciones deberían evaluar tanto los efectos inmediatos de las intervenciones como sus posibles resultados sobre el neurodesarrollo a mediano y largo plazo. Asimismo, se consideró pertinente examinar los factores institucionales que facilitaron o limitaron la implementación de cuidados neuroprotectores, incluidos la capacitación profesional, la disponibilidad de recursos y la continuidad de los protocolos asistenciales.

La búsqueda realizada no permitió identificar estudios elegibles de México, Centroamérica, el Caribe y varios países de América del Sur, entre ellos Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Venezuela. Esta ausencia de publicaciones dentro de la muestra analizada no demostró inexistencia de investigaciones en dichos territorios, debido a las restricciones de búsqueda y selección aplicadas. Por consiguiente, se consideró necesario ampliar las estrategias de recuperación bibliográfica y promover investigaciones en diferentes contextos sanitarios, sin establecer el DOI como requisito indispensable para reconocer la validez científica de una publicación.

Limitaciones de la revisión

La presente revisión presentó limitaciones metodológicas que condicionaron la interpretación de sus resultados. En primer lugar, la estrategia de búsqueda dirigida y la verificación individual de referencias pudieron restringir la recuperación de investigaciones relevantes publicadas en fuentes distintas de las consultadas. En segundo lugar, el número reducido de estudios incluidos (n = 7), junto con la heterogeneidad de los diseños, las intervenciones y los indicadores evaluados, impidió realizar una síntesis cuantitativa. Por ello, los hallazgos fueron organizados mediante una síntesis narrativa.

Adicionalmente, no se aplicó una evaluación formal y estandarizada del riesgo de sesgo, lo que limitó la valoración comparativa de la calidad metodológica y la certeza de la evidencia disponible. Los estudios incluidos comprendieron iniciativas de mejora de la calidad, investigaciones observacionales, un ensayo piloto y un estudio cualitativo, cuyos alcances metodológicos fueron diferentes. Esta diversidad restringió la atribución causal de los resultados y exigió distinguir los cambios posteriores a una intervención de las asociaciones y experiencias documentadas.

Asimismo, algunos estudios no describieron con suficiente precisión la participación específica del personal de enfermería, lo que limitó la identificación de sus responsabilidades y la comparación de las actividades desarrolladas. La concentración geográfica de las investigaciones en cinco países también restringió la representatividad regional de los hallazgos. En consecuencia, los resultados no pudieron generalizarse al conjunto de instituciones neonatales del continente americano ni extrapolarse directamente a contextos asistenciales con condiciones diferentes.

En conjunto, estas limitaciones evidenciaron la necesidad de ampliar la investigación primaria sobre intervenciones de enfermería orientadas a la neuroprotección neonatal y fortalecer los procedimientos metodológicos de futuras revisiones. Resultó especialmente importante disponer de estudios con seguimiento clínico y neuroconductual, evaluación rigurosa de los desenlaces y descripción detallada de la participación profesional. De esta manera, sería posible establecer con mayor precisión qué intervenciones aportan beneficios clínicos y bajo qué condiciones pueden implementarse en diferentes unidades neonatales.

5. Conclusiones

Esta revisión sistemática, basada en siete estudios desarrollados en países del continente americano, permitió identificar la participación del personal de enfermería en diferentes intervenciones orientadas a la neuroprotección del recién nacido prematuro hospitalizado. Los hallazgos evidenciaron la diversidad de cuidados relacionados con la protección neurológica y el desarrollo neonatal, aunque la heterogeneidad de los diseños metodológicos limitó la posibilidad de establecer conclusiones definitivas sobre su efectividad.

Las intervenciones identificadas comprendieron el manejo mínimo, el posicionamiento, la modulación sensorial, el tacto terapéutico y el manejo no farmacológico del dolor. Se observaron resultados favorables en indicadores específicos, como la reducción de la hemorragia intraventricular grave, el incremento de las interacciones sensoriales apropiadas y la mejoría de la adaptación conductual. Sin embargo, estos resultados procedieron principalmente de estudios de mejora de calidad y de un ensayo piloto, por lo que no permitieron establecer relaciones causales ni beneficios neurológicos a largo plazo.

Los hallazgos también permitieron reconocer limitaciones en el registro de las medidas de manejo mínimo y diferencias en la cobertura analgésica durante los procedimientos neonatales, aspectos que señalaron oportunidades para mejorar la atención de enfermería. Asimismo, la evidencia recuperada se concentró en seis países del continente americano, sin que la ausencia de estudios elegibles de otras naciones pudiera interpretarse como inexistencia de investigaciones en esos territorios. Esta distribución geográfica restringió la representatividad regional de los resultados.

Se consideró necesario fortalecer la formación continua del personal de enfermería, promover la estandarización de los cuidados neuroprotectores y mejorar los sistemas de registro y seguimiento clínico. De igual manera, se identificó la necesidad de desarrollar investigaciones multicéntricas con diseños metodológicos rigurosos y evaluación de resultados clínicos y neuroconductuales a largo plazo. Estas acciones permitirían ampliar la evidencia científica y determinar con mayor precisión la efectividad de las intervenciones de enfermería en distintos contextos de atención neonatal.

Referencias

Acosta, H., & Chunga, J. (2025). Conocimiento y cuidado de enfermería en el desarrollo cerebral del neonato prematuro. *Sciéndo, 28*(2), 137–144. https://doi.org/10.17268/sciendo.2025.018

Altimier, L., & Phillips, R. (2013). The Neonatal Integrative Developmental Care Model: Seven neuroprotective core measures for family-centered developmental care. *Newborn and Infant Nursing Reviews, 13*(1), 9–22. https://doi.org/10.1053/j.nainr.2012.12.002

Altimier, L., & Phillips, R. M. (2016). The Neonatal Integrative Developmental Care Model: Advanced clinical applications of the seven core measures for neuroprotective family-centered developmental care. *Newborn and Infant Nursing Reviews, 16*(4), 230–244. https://doi.org/10.1053/j.nainr.2016.09.030

Cai, Q., Luo, W., Zhou, Y., Yin, Y., Zhu, K., Shi, H., & Liao, Y. (2023). Efficacy and safety of non-pharmacological interventions for endotracheal suctioning pain in preterm infants: A systematic review. *Nursing Open, 10*(2), 424–434. https://doi.org/10.1002/nop2.1364

García-Valdivieso, I., Yáñez-Araque, B., Moncunill-Martínez, E., Bocos-Reglero, M., & Gómez-Cantarino, S. (2023). Effect of non-pharmacological methods in the reduction of neonatal pain: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(4), Article 3226. https://doi.org/10.3390/ijerph20043226

Lopes, T., da Silva Vieira, A., Cordeiro, S., Miralha, A., de Oliveira, E., de Lima, R., do Valle, M., Boechat, A., & Gonçalves, R. (2024). Effectiveness of non-pharmacological interventions in reducing pain in preterm infants: A systematic review and network meta-analysis. *Intensive and Critical Care Nursing, 84*, Article 103742. https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103742

Malaver, M. (2024). Relación entre las características de los recién nacidos sometidos a procedimientos dolorosos no-quirúrgicos y el manejo del dolor en una unidad de cuidado neonatal de Manizales, Colombia. *Archivos de Medicina (Manizales), 24*(2). https://doi.org/10.30554/archmed.24.2.5172.2024

Molloy, E., El-Dib, M., Soul, J., Juul, S., Gunn, A., Bender, M., Gonzalez, F., Bearer, C., Wu, Y., Robertson, N., Cotton, M., Branagan, A., Hurley, T., Tan, S., Laptook, A., Austin, T., Mohammad, K., Rogers, E., Luyt, K., . . . Newborn Brain Society Guidelines and Publications Committee. (2024). Neuroprotective therapies in the NICU in preterm infants: Present and future (Neonatal Neurocritical Care Series). *Pediatric Research, 95*(5), 1224–1236. https://doi.org/10.1038/s41390-023-02895-6

Ohuma, E., Moller, A., Bradley, E., Chakwera, S., Hussain-Alkhateeb, L., Lewin, A., Okwaraji, Y. B., Mahanani, W. R., Johansson, E. W., Lavin, T., Fernandez, D. E., Domínguez, G. G., de Costa, A., Cresswell, J. A., Krasevec, J., Lawn, J. E., Blencowe, H., Requejo, J., & Moran, A. C. (2023). National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: A systematic analysis. *The Lancet, 402*(10409), 1261–1271. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00878-4

Páez-Videla, A., & Poblete-Troncoso, M. (2024). Cuidados de enfermería que protegen el neurodesarrollo en una unidad de neonatología de un hospital del centro-sur de Chile. *Ciencia y Enfermería, 30*, Artículo 9. https://doi.org/10.29393/CE30-9CEAM20009

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pechepiura, E., Mendes, J., Monteiro, C., Makuch, D., König, F., & Pontes, K. (2023). Caracterização do perfil neonatal como indicador de risco para hemorragia peri-intraventricular. *Revista da Sociedade Brasileira de Enfermeiros Pediatras, 23*, Artigo eSOBEP202300081. https://doi.org/10.31508/1676-3793202300081

Peltola, S., Akpan, U., Tumin, D., & Huffman, P. (2025). Quality improvement initiative to decrease severe intraventricular hemorrhage rates in preterm infants by implementation of a care bundle. *Journal of Perinatology, 45*(8), 1152–1157. https://doi.org/10.1038/s41372-025-02274-5

Quispe-Castillo, M., & Espiritu-Flores, A. J. (2022). Efecto de un programa de enfermería sobre los cuidados centrados en el desarrollo del recién nacido prematuro. *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal, 11*(4), 27–34. https://doi.org/10.33421/inmp.2022318

Sampson, L., Luther, M., Rolnitsky, A., & Ng, E. (2025). Enhancing neurodevelopmental outcomes in preterm infants through the Sensory Development Care Map. *Children, 12*(2), Article 192. https://doi.org/10.3390/children12020192

Valero-Cárdenas, Z., Santisteban-Pérez, D., Fernández-Solano, D., Ojeda-Olarte, A., Carreño-Porras, S. J., Villamizar-Carvajal, B., & Sánchez-Rodríguez, J. (2022). Efectos del tacto terapéutico en el recién nacido prematuro con CPAP nasal: Una prueba piloto. *Revista Cuidarte, 13*(3), Artículo e2356. https://doi.org/10.15649/cuidarte.2356

Vargas, A. (2025). Cuidados neuroprotectores del desarrollo neonatal: Análisis de concepto. *Horizonte de Enfermería, 36*(2), 834–844. https://doi.org/10.7764/Horiz_Enferm.36.2.834-844

Weng, Y., Zhang, J., & Chen, Z. (2024). Effect of non-pharmacological interventions on pain in preterm infants in the neonatal intensive care unit: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Pediatrics, 24*, Article 9. https://doi.org/10.1186/s12887-023-04488-y

Transparencia

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Las autoras financiaron completamente la investigación.

Declaración de IA

Durante la elaboración de este manuscrito se emplearon herramientas de inteligencia artificial con fines de apoyo técnico y editorial. Se utilizó Rayyan para el cribado de los estudios, y Chat Gpt para generar una imagen ilustrativa. Se usó Claude (Anthropic, modelo Sonnet 5.5, octubre de 2026) para revisión lingüística, ajuste de redacción, organización del formato de citas y referencias según APA 7.ª edición, y elaboración del resumen a partir del texto elaborado por los autores. La inteligencia artificial no se utilizó para generar contenido científico, formular argumentos, elaborar resultados, interpretar hallazgos ni reemplazar el juicio científico de los autores. Las autoras revisaron y verificaron todo el contenido y las referencias, y asumen plena responsabilidad por la integridad y veracidad del manuscrito

Contribución de autoría

Luz Elizabeth Guamán Sánchez: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, financiamiento.

Verónica del Rocío Centeno Barahona: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, financiamiento.

Lupe Margoth Machado Cuadrado: Visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Mirian Esther Pintag Pintag: Visualización, redacción - preparación del borrador original, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Diana Elizabeth Galarza Salas: Validación, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Las autoras contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.