



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE ENFERMERIA**

Título de Tesis:

**FACTORES AMBIENTALES QUE IMPACTAN EL NEURODESARROLLO DE
RECIÉN NACIDOS PREMATUROS EN SALAS DE NEONATOLOGÍA DE
HOSPITALES LATINOAMERICANOS, PERÍODO 2019-2025**

Trabajo Final de Grado presentado como requisito para optar
al título de Maestría en Pediatría

Por:

URYS ROBLES

9-723-1906

YERISBEL SÁNCHEZ

9-718-2022

Asesora:

DRA. OFELIA CARRIÓN ESCOBAR

REPÚBLICA DE PANAMÁ

DAVID, CHIRIQUÍ

2025

Hoja de Aprobación del Tribunal Examinador

Este trabajo de grado fue aprobado por el siguiente jurado evaluador del comité del programa de Maestría en Enfermería Pediátrica, de la Universidad Autónoma de Chiriquí como requisito para optar por el grado de Magister en Enfermería Pediátrica.

APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL EXAMINADOR

Miembros del tribunal Examinador

Doctora
Asesora

Doctora
Miembro del Jurado

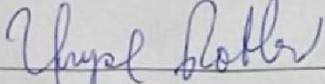
Magíster
Miembro del Jurado

David, Chiriquí, 2025
DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

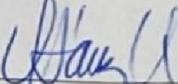
Yo, Urys Robles y Yerisbel Sánchez, con documentos de identidad N° 9-723-1906 y 9-718-2022, respectivamente, autoras del trabajo de Grado titulado "Factores ambientales que impactan el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, período 2019-2025", declaramos que el total contenido es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

República de Panamá, David, Chiriquí, agosto 2025.



Urys Robles

C.I. N° 9-723-1906



Yerisbel Sánchez

C.I.N 9-718-2022

DEDICATORIA

Con gratitud a Dios, reconociendo su infinita grandeza permitiéndonos avanzar en este camino académico.

A muestras familias quienes siempre nos han

alcanzar las metas trazadas.

A lo s profesionales que nos brindaron su apoyo y contribuyeron de manera significativa al éxito de esta tesis.

Finalmente, a nuestros amigos y colegas con quienes hemos compartido aprendizajes, desafíos y momentos de esfuerzos conjuntos para culminar esta etapa

Urys Robles Yerisbel Sánchez

AGRADECIMIENTOS

A Dios, nuestra fortaleza y esperanza, permitiéndonos enfrentar y superar retos para alcanzar las metas con determinación.

A nuestras familias, por su amor incondicional, sabiduría y constante apoyo.

A nuestra asesora Dra. Diva Marisol Agudo por compartir sus conocimientos y experiencia en apoyo al desarrollo de este producto investigativo.

A la Universidad Autónoma de Chiriquí nuestra Alma Mater.

Urys Robles Yerisbel Sánchez

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
TABLA DE CONTENIDO	vi
LISTA DE CUADROS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES DE LA TESIS	3
1.1 Antecedentes de la investigación	4
1.2 Situación actual del problema	7
1.2.1 Planteamiento del problema	10
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo general	10
1.3.2 Objetivos específicos	10
1.4 Justificación	11
1.5 Delimitación y alcance de la investigación	12
1.6 Limitaciones de la investigación	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Antecedentes históricos	15
2.2 Teorías que sustentan el estudio	17
2.3 Definición de términos básicos	20
CAPÍTULO 3. MARCO DE ASPECTOS METODOLÓGICOS	23
3.1 Enfoque epistemológico de la investigación	24
3.2 Tipo y diseño de investigación	25
3.3 Universo, población y muestra/Unidades documentales	26

3.4 Sistema de categorías de análisis	33
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la Información	35
3.6 Plan de análisis de los resultados	37
3.7 Procedimiento	38
3.8 Aspecto ético del estudio	40
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	41
4.1 Resultado de la Categoría 1. Factores ambientales estresantes presentes en salas de neonatología	42
4.2 Resultado de la Categoría 2. Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología	61
4.3 Resultado de la Categoría 3. Relación entre las condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros. Análisis desde la visión de los investigadores	72
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
5.1 Conclusiones	77
5.2 Recomendaciones	79
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	86

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Categoría 1. Factores ambientales en salas de neonatología	28
2	Categoría 2. Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología	30
3	Categoría 3. Condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros	32
4	Matriz de categoría de análisis	34
5	Características ideales de las UCIN en América Latina	42
6	Condiciones ideales vs. reales en UCIN Latinoamericanas	44
7	Instrumentos internacionales/indicaciones para UCIN	46
8	Clasificación de los factores ambientales estresantes en UCIN	50
9	Respuestas fisiológicas ante el estrés ambiental	63
10	Comparativa: Respuestas fisiológicas normales y patológicas en UCIN	64
11	Alteraciones neuroconductuales y del sueño por estrés ambiental en UCIN	66

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze, from a theoretical perspective, the impact of environmental factors on the neurodevelopment of premature newborns hospitalized in neonatal units of Latin American hospitals during the period 2019–2025.

Regarding the methodology, a qualitative approach was adopted, with a theoretical-documentary design, supported by a systematic and critical review of scientific literature published between 2019 and 2025. Academic sources from specialized databases in neonatology, neurodevelopment, and hospital environments were analyzed, prioritizing Latin American studies. The thematic categorization allowed for the identification of key environmental factors and their relationship with physiological and neurobehavioral responses in premature neonates.

As conclusions, it was found that the most influential environmental factors in neonatal neurodevelopment include excessive noise, constant lighting, invasive handling, and prolonged maternal separation. These elements generate stress responses that affect brain maturation and adaptive behavior in premature infants. The theoretical evidence consulted supports the need for interventions that promote a sensory controlled and humanized environment, based on models such as Developmental Care and Attachment Theory. It was thus confirmed that the neonatal environment is a critical factor for early neurological development, and its optimization should be a priority in hospital policies across Latin America.

Keywords: Neurodevelopment, premature infants, hospital environment, neonatology, stress factors.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la pediatría, el cuidado del recién nacido prematuro constituye uno de los desafíos clínicos más complejos, especialmente en lo que concierne a su neurodesarrollo en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Estas unidades, si bien están destinadas a garantizar la supervivencia del neonato, también exponen a estos pacientes a una serie de estímulos ambientales que pueden incidir negativamente sobre la maduración cerebral en una etapa crítica del desarrollo.

Durante la última década, estudios nacionales e internacionales han destacado la influencia del ambiente hospitalario en los resultados neurológicos de los neonatos prematuros. Factores como la intensidad del ruido, la iluminación artificial constante, la frecuencia de manipulaciones clínicas y la escasa contención afectiva, han sido señalados como estresores con potencial para alterar el desarrollo neurobiológico. Estas evidencias sustentan la necesidad de explorar el contexto ambiental desde una perspectiva integral y humanizada.

En el caso latinoamericano, la situación se torna aún más compleja debido a las marcadas desigualdades en la dotación tecnológica, infraestructura y formación del personal especializado en neonatología. Las condiciones institucionales varían ampliamente, y ello condiciona la calidad del entorno al que están expuestos los neonatos pretérmino. Esta variabilidad impone retos adicionales para la estandarización de prácticas y la implementación de políticas basadas en evidencia científica.

Este trabajo se estructuró bajo la modalidad teórica documental, con el objetivo de analizar de manera crítica el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de los recién nacidos prematuros ingresados en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos entre 2019 y 2025. A través de una revisión sistematizada de la literatura, se pretendió reunir argumentos sólidos que

permitieran fortalecer el conocimiento existente y orientar futuras intervenciones clínicas.

El estudio parte de un conjunto de antecedentes documentales que recogen hallazgos relevantes de investigaciones previas, tanto de carácter internacional como regional. Estos antecedentes han sido seleccionados con rigurosidad metodológica para sustentar la formulación del problema, así como los objetivos generales y específicos propuestos. A su vez, aportaron elementos clave para comprender el contexto actual de la problemática.

En este mismo orden de ideas, se expuso la justificación del estudio, considerando dimensiones teóricas, sociales, institucionales y metodológicas. Se reconoció la importancia de avanzar hacia modelos de atención más respetuosos del desarrollo cerebral temprano y de fortalecer la evidencia que oriente la transformación de las salas de neonatología. También se delimitaron las condiciones temporales, espaciales y conceptuales que acotan el alcance de la investigación.

El marco teórico proporcionó el soporte conceptual necesario para abordar las relaciones entre ambiente hospitalario y neurodesarrollo. Se exploraron las principales teorías del desarrollo infantil, el enfoque de cuidado centrado en el desarrollo, y aportes recientes de la neurociencia perinatal. La selección y organización de estos fundamentos respondieron a las variables establecidas a partir de los objetivos de investigación.

Finalmente, el análisis de resultados se basó en una lectura crítica y reflexiva de las fuentes documentales, interpretadas desde la visión de las autoras. Este proceso permitió identificar patrones comunes, inconsistencias y vacíos teóricos, con el fin de extraer conclusiones relevantes y formular recomendaciones aplicables al entorno hospitalario. Se espera que los hallazgos contribuyan a mejorar las condiciones de cuidado neonatal en la región.

CAPÍTULO 1.
ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes de la investigación

El neurodesarrollo de los recién nacidos prematuros representa un eje prioritario en el campo de la pediatría, debido a la especial susceptibilidad de estos pacientes frente a múltiples factores ambientales presentes en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) (Fernández et al., 2017). Estos estímulos, que incluyen ruido, iluminación artificial intensa, interrupciones constantes y falta de contacto físico, entre otros, pueden alterar procesos neurobiológicos fundamentales durante las primeras semanas de vida extrauterina.

Desde la década de 1980, la literatura científica comenzó a abordar la influencia del entorno hospitalario sobre el desarrollo cerebral de los neonatos pretérmino, marcando un punto de inflexión en la atención neonatal. Als (1986), pionera en esta línea de investigación, propuso el Modelo Sinactivo del Desarrollo, el cual evidenció cómo los estímulos del entorno en las UCIN afectan la autorregulación y la organización neurológica de los neonatos. Su propuesta abrió el camino a un enfoque centrado en el desarrollo, alertando sobre los efectos adversos del ambiente clínico no regulado.

En esta línea, Blackburn (1998) profundizó en el impacto negativo del ruido en las UCIN, señalando que niveles superiores a los establecidos por organismos internacionales, generados por equipos médicos y rutinas asistenciales, se asociaban con un incremento en los niveles de estrés, disrupción del ciclo sueño-vigilia y alteraciones en la homeostasis autonómica (Rodarte et al., 2019). Dado que el sueño cumple un rol esencial en la sinaptogénesis y mielinización, su alteración representa una amenaza directa al neurodesarrollo.

Aportes más recientes, como los de Vigo et al. (2019), examinaron el efecto de la exposición continua a luz artificial intensa, particularmente durante la noche. El autor concluyó que:

Este tipo de iluminación interfiere con la consolidación de los ritmos circadianos e incrementa los niveles de cortisol, lo que impacta

negativamente en la maduración sensorial y motora del neonato. Así, la implementación de sistemas de iluminación adaptados a ciclos de luz-oscuridad ha sido sugerida como medida correctiva para proteger el desarrollo neurológico temprano (p.55).

Estas evidencias científicas referenciadas demuestran que los estímulos sensoriales desregulados en las UCIN no solo generan estrés fisiológico, sino que alteran funciones neurológicas críticas en etapas de alta plasticidad cerebral. Sugieren que estas alteraciones pueden comprometer el desarrollo funcional a mediano y largo plazo.

En el contexto latinoamericano, investigaciones como la de Jordán et al. (2017) alertaron sobre el incumplimiento de estándares internacionales en las salas de neonatología con relación al control ambiental. Se identificaron niveles excesivos de ruido, iluminación inapropiada y constantes interrupciones derivadas de procedimientos médicos, factores todos que comprometen la estabilidad fisiológica y el desarrollo neurocognitivo de los recién nacidos prematuros.

En Panamá, aunque los estudios sobre esta problemática aún son escasos, comienzan a emerger investigaciones locales que documentan las condiciones ambientales en la UCIN. Escala (2018) encontró que “los niveles de ruido en un hospital de segundo nivel superaban ampliamente los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), con repercusiones directas en los patrones de sueño y, por ende, en la neuroplasticidad (p.37).

Asimismo, Flores y Flores (2018) identificaron que “la luz artificial nocturna constante perturbaba los ritmos circadianos, elevaba el estrés neonatal y dificultaba el crecimiento neurológico, recomendando la simulación de un ambiente lumínico natural” (p.62).

Otro factor crítico documentado es la limitada implementación del contacto piel a piel, conocido como método canguro. Según Chafla (2019) “esta práctica

mejora la estabilidad de los signos vitales, reduce el cortisol neonatal y favorece la conectividad neuronal” (p.33). Sin embargo, Rodríguez et al. (2019) señalaron que en el (85%) de los hospitales de segundo nivel en Panamá su aplicación es irregular, limitándose la oportunidad de mejora al niño dentro de los protocolos de atención neonatal.

Los antecedentes nacionales también reflejan carencias estructurales en el sistema hospitalario. Cuervo et al. (2018) subrayan que “la limitada infraestructura y la escasez de recursos humanos especializados constituyen barreras importantes para ofrecer un entorno adecuado en las UCIN” (p.58). Asimismo, Escala (2018) evidenció que “la exposición prolongada a ambientes estresantes afecta la plasticidad cerebral, con posibles repercusiones cognitivas y motoras a largo plazo” (p.52).

Estos autores evidencian que las limitaciones en infraestructura y personal especializado no solo comprometen la atención clínica inmediata, sino que también condicionan negativamente el entorno neurosensorial del prematuro. Además, se hace visible la ausencia de estrategias institucionales sostenibles que prioricen el neurodesarrollo como eje transversal del cuidado neonatal.

Por otra parte, la formación del personal de salud también ha sido identificada como un elemento crítico. Barrientos (2022) indicó que “una de las principales debilidades del sistema neonatal en Panamá es la falta de capacitación específica del personal médico y de enfermería en el manejo del entorno sensorial neonatal” (p.69). Esta falencia incide directamente en la calidad del cuidado y en la prevención de efectos adversos sobre el desarrollo neurológico de los recién nacidos prematuros.

En conjunto, la revisión de la literatura internacional y nacional evidencia que los factores ambientales presentes en las UCIN, como el ruido excesivo, la iluminación constante, la ausencia de contacto físico y la sobreestimulación sensorial, inciden negativamente en el neurodesarrollo. En Latinoamérica, así como en el caso de Panamá, la mayoría de los hospitales públicos de segundo

nivel enfrentan limitaciones en la gestión de estos elementos, lo que pone de manifiesto la necesidad urgente de adoptar políticas, tecnologías y prácticas centradas en el desarrollo neurológico temprano como estándar de cuidado en las unidades neonatales.

1.2 Situación actual del problema

La prematuridad constituye la principal causa de mortalidad en niños menores de cinco años a nivel global, situándose como un problema crítico de salud pública. Se estima que, anualmente, aproximadamente 15 millones de neonatos nacen antes de término, es decir, más de uno de cada diez nacimientos; de estos, cerca de un millón fallecen por complicaciones relacionadas con el parto prematuro, y una proporción significativa de los sobrevivientes presenta secuelas permanentes, particularmente en funciones cognitivas, sensoriales y motoras (Organización Mundial de la Salud, OMS, 2018).

En relación con la supervivencia, existen profundas disparidades entre países según su nivel de ingreso. Refiere Gómez et al. (2020) que “en contextos de bajos recursos, el 50% de los recién nacidos con menos de 32 semanas de gestación mueren por falta de intervenciones básicas como termorregulación, soporte a la lactancia materna o tratamiento de infecciones y afecciones respiratorias” (p.39).

Contrariamente, en países con sistemas sanitarios fortalecidos, la mayoría de estos neonatos sobreviven. No obstante, en aquellos de ingreso medio, el uso inadecuado o indiscriminado de tecnologías ha contribuido a un aumento en las tasas de discapacidad postnatal entre los prematuros sobrevivientes (OMS, 2018).

En América Latina, la prematuridad ha mostrado una tendencia ascendente en las últimas décadas, generando una presión sobre las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN). En un estudio comparativo realizado en Argentina, Brasil y Chile Foster et al. (2022) concluyó que en estos países “el estudio del neurodesarrollo del neonato pretérmino se vuelve prioritario dada la alta incidencia

de alteraciones neurológicas secundarias por inmadurez fisiológica, inmunológica y neurosensorial, combinadas con factores ambientales adversos durante su hospitalización temprana” (p.55).

Este panorama refleja que en Latinoamérica la atención del prematuro va más allá de la supervivencia, en virtud que, la combinación entre la inmadurez biológica y las condiciones ambientales inadecuadas en las UCIN agrava el riesgo de secuelas a largo plazo.

Ciertamente, el entorno físico y social que rodea al neonato dentro de la UCIN se traduce en un factor determinante en sus primeros momentos al nacer. En palabras de Restin et al. (2021) “estas unidades constituyen su primer ambiente extrauterino, y cuando presentan deficiencias en infraestructura, disponibilidad tecnológica o formación del personal, los recién nacidos prematuros quedan expuestos a estímulos adversos que pueden alterar procesos clave del desarrollo cerebral” (p.47).

Otras investigaciones realizadas en Perú, Ecuador y Bolivia advierten sobre las consecuencias de ambientes hospitalarios mal regulados, particularmente en lo que respecta a niveles de ruido, exposición lumínica y manipulación excesiva. Matos et al. (2020) afirman que:

El 55% de los hospitales de la región carecen del equipamiento necesario para mitigar estos factores, generando entornos que sin intención afectan negativamente la maduración neurológica del prematuro, con consecuencias que pueden llegar hacer duraderas, incluyendo déficits en el aprendizaje, alteraciones cognitivas y trastornos del desarrollo motor (p.65).

En el análisis de los estudios regionales revisados, se afirma que los factores ambientales presentes en las UCIN de América Latina constituyen una variable determinante, aún poco considerada en la planificación hospitalaria. Los autores

coinciden en señalar que el entorno hospitalario no es un elemento pasivo, sino un agente activo que influye directamente en la estructuración neurológica del recién nacido prematuro.

Panamá, como parte del contexto latinoamericano, enfrenta desafíos similares. Los hospitales de segundo nivel desempeñan un rol importante en la atención de neonatos prematuros, especialmente aquellos que requieren vigilancia intensiva durante sus primeras semanas de vida.

Según datos del Ministerio de Salud de Panamá (MINSa), la tasa de nacimientos prematuros oscila entre el 8 % y el 10 % del total de nacimientos anuales, lo que representa entre 6,000 y 7,500 neonatos prematuros cada año (Cuervo et al., 2018). Entendiendo que una gran mayoría de estos casos demandan cuidados especializados en unidades neonatales.

Sin embargo, las capacidades de infraestructura y tecnología en los hospitales de segundo nivel son limitadas. Informes del sector salud para el año 2022 indican que solo el 35 % de estas instituciones contaban con UCIN debidamente equipadas para el control efectivo de factores ambientales como el ruido y la iluminación (Escala, 2018). Por lo que, a pesar de avances en el área de salud aún persisten carencias que comprometen la calidad del cuidado neonatal en estas unidades.

Por otra parte, la disponibilidad de recursos como incubadoras insonorizadas, sistemas de iluminación regulada o monitores sensoriales, sigue siendo escasa en estas instituciones. A ello se suma la necesidad de fortalecer las competencias del personal sanitario, cuya formación en neuroprotección y manejo del entorno sensorial no siempre está actualizada (Flores y Flores, 2018).

Con base en los planteamientos expuestos, se destaca que, a pesar del sólido respaldo científico internacional y nacional que evidencia la influencia del entorno físico y sensorial en el neurodesarrollo del recién nacido prematuro, en América Latina aún persisten marcadas desigualdades en la calidad del cuidado neonatal. Estas brechas se evidencian, especialmente, en la limitada gestión de

los factores ambientales dentro de las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN).

En este contexto, es importante profundizar en el análisis lo que está ocurriendo en los sistemas hospitalarios de la región, incluyendo a Panamá, donde las tasas de prematuridad son elevadas y el acceso a tecnologías destinadas al control ambiental permanecen restringidas.

1.2.1 Planteamiento del problema

Por consiguiente, en atención a lo planteado, surge la pregunta que orienta la investigación: ¿Cómo impactan los factores ambientales en el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, período 2019-2025?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar, desde una perspectiva teórica, el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, período 2019-2025.

1.3.2 Objetivos específicos

- Examinar, de acuerdo con la literatura, los principales factores ambientales estresantes presentes en las salas de neonatología de hospitales.
- Relacionar las respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología.

- Identificar los elementos teóricos que fundamentan la relación entre las condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros.

1.4 Justificación

El cuidado neonatal en la actualidad no puede limitarse a los aspectos clínico-funcionales del neonato, sino que exige una comprensión profunda de los múltiples factores que configuran su entorno hospitalario. En las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), cada elemento ambiental, desde el ruido hasta la luz, incide de manera directa en el proceso de maduración neurológica del prematuro. No obstante, a pesar de los avances tecnológicos, la calidad del ambiente sensorial, en estas unidades, sigue siendo una dimensión poco explorada, especialmente en el contexto latinoamericano.

Por tanto, la pertinencia de profundizar el estatus del tema en América Latina resulta necesaria, en virtud de los niveles de prematuridad que siguen incrementándose, aunado que en un gran número de hospitales aún carecen de normativas claras para el control de los factores ambientales en las salas de neonatología, tal como lo refieren en sus estudios Restin et al (2021).

Esta realidad sustenta la investigación desde una perspectiva teórica contribuyendo a llenar vacíos existentes en la literatura, particularmente en cuanto a la sistematización de evidencias recientes producidas entre 2019 y 2025.

El valor de este trabajo radica en su capacidad para integrar hallazgos científicos con un enfoque analítico y contextual, ofreciendo un aporte teórico novedoso al visibilizar el ambiente hospitalario como un determinante de la salud neurológica neonatal. Su desarrollo en modalidad documental permite articular distintas corrientes teóricas y resultados empíricos, que de otro modo permanecerían dispersos, generando una base de conocimiento útil para la transformación de prácticas clínicas en las UCIN.

Entre los principales beneficiarios se encuentran los neonatos prematuros, como sujetos vulnerables, los profesionales de la salud neonatal, las instituciones hospitalarias y entes reguladores podrán utilizar estos hallazgos como fundamento para optimizar los protocolos clínicos.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación ofrece utilidad desde el análisis documental aplicable a futuros estudios. Su abordaje cualitativo, basado en fuentes científicas actualizadas, permite establecer relaciones críticas entre las condiciones ambientales y sus consecuencias en el desarrollo cerebral temprano, sirviendo de referencia para otros estudios en salud perinatal.

En síntesis, la investigación es relevante científica y socialmente su aporte a la comprensión de una problemática poco visibilizada pero de impacto en el pronóstico neurológico del recién nacido prematuro. Su enfoque documental permite evidenciar la relación entre ambiente y neurodesarrollo con una profundidad analítica que trasciende lo clínico; contribuyendo al campo de la pediatría.

1.5 Delimitación y alcance de la investigación

La investigación se enmarca en el enfoque cualitativo, bajo la modalidad documental teórica, y tiene como propósito analizar los factores ambientales que impactan el neurodesarrollo de los recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, en el período comprendido entre 2019 y 2025. Esta delimitación temporal responde a la necesidad de integrar estudios recientes que reflejen los avances, desafíos y transformaciones ocurridas en el ámbito del cuidado neonatal.

Desde el punto de vista temático, se centra específicamente en los factores ambientales sensoriales (ruido, iluminación, manipulación, aislamiento materno, entre otros) presentes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), y en su influencia sobre el desarrollo neurológico de neonatos pretérmino.

No se abordaron aspectos clínicos o farmacológicos del manejo neonatal, ya que el énfasis está en el entorno físico y social como determinante del desarrollo temprano.

En cuanto a la delimitación geográfica, se circunscribe a la región de América Latina, tomando como referencia investigaciones realizadas en países representativos, así como en Panamá. Este último es objeto de atención por su relevancia contextual y la evidencia disponible sobre las condiciones actuales en hospitales de segundo nivel.

En términos de alcance, no se planteó la obtención de datos empíricos de campo, sino sistematizar, interpretar y reflexionar críticamente sobre el conocimiento existente a través de fuentes documentales especializadas. Su objetivo fue ofrecer una base teórica que sirva de insumo para el diseño de futuras políticas públicas, intervenciones clínicas y programas de formación profesional orientados a la optimización del entorno hospitalario neonatal en la región.

1.6 Limitaciones de la investigación

Dentro de las limitaciones del estudio se destaca lo limitado de los antecedentes científicos a nivel nacional sobre el tema. Además, dado que la investigación se enfoca en Latinoamérica los resultados no podrán extrapolarse a otros países fuera de la región. Por otra parte, los hallazgos y conclusiones se basan exclusivamente en el análisis de fuentes secundarias.

CAPÍTULO 2.
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes históricos

Desde la segunda mitad del siglo XX, el avance en las ciencias médicas permitió el desarrollo de unidades especializadas para la atención del neonato pretérmino. Sin embargo, durante las primeras décadas, la prioridad se centró en la supervivencia, relegando aspectos relacionados con la calidad del entorno y su influencia en el neurodesarrollo del recién nacido prematuro (Chaske et al., 2018).

Fue a partir de la década de 1980 que emergió un cambio de paradigma, impulsado por investigaciones que visibilizaron los efectos nocivos de ciertos estímulos ambientales en UCIN sobre el sistema nervioso inmaduro del prematuro. El entorno dejó de ser visto como neutral, cobrando protagonismo en los modelos de atención neonatal.

Así, la introducción del modelo sinactivo por Als (1986) marcó un hito en la pediatría moderna, al demostrar que la organización neuroconductual del neonato puede ser alterada por el entorno físico y social (Ortiz-Mantilla et al., 2021). Se enfatizó entonces la necesidad de adaptar los cuidados médicos a las respuestas fisiológicas y comportamentales del infante.

Con base en ese enfoque, diversas investigaciones comenzaron a estudiar cómo factores como el ruido constante, la iluminación intensa y la falta de contención afectiva pueden generar estados de desorganización neurológica. Estos hallazgos llevaron al desarrollo de prácticas orientadas a la protección del entorno sensorial neonatal.

Durante las décadas siguientes, los estudios en neurobiología reforzaron esta línea al demostrar que el cerebro del prematuro posee una alta plasticidad, pero también una marcada vulnerabilidad frente a estímulos excesivos (Cuervo et al., 2018). Así, el concepto de ambiente terapéutico comenzó a integrarse en las guías clínicas de atención neonatal.

Autores como Graven (2000) advirtieron que la sobreestimulación auditiva o visual puede interferir en procesos como la mielinización y la sinaptogénesis,

esenciales en las primeras semanas postnatales (Rodarte et al., 2019). Estas alteraciones no solo afectan el desarrollo inmediato, sino que pueden generar secuelas a largo plazo.

A partir de los años 2000, se promovió el concepto de “cuidados centrados en el desarrollo”, donde el entorno se considera parte integral de la intervención clínica. El diseño de espacios sensorialmente controlados, la reducción de manipulaciones innecesarias y el fomento del contacto piel a piel pasaron a ser prácticas recomendadas internacionalmente.

En América Latina, la incorporación de estas estrategias ha sido más lenta y desigual. Aunque se han producido avances significativos en algunos países “las limitaciones económicas, la falta de infraestructura adecuada y la escasez de personal capacitado” (Fernández et al., 2017) continúan obstaculizando la implementación de modelos de neuroprotección ambiental.

Estudios recientes en países como Bolivia, Ecuador y Perú revelan que la mayoría de las UCIN carecen de protocolos específicos para el control de factores ambientales. El ruido derivado de equipos médicos, las luces encendidas las 24 horas y la ausencia de espacios de contención emocional son condiciones habituales en muchos hospitales públicos.

La literatura especializada también alerta sobre la falta de monitoreo sistemático de estos factores. Matos et al. (2020) encontraron que “más del 50 % de los centros evaluados no contaban con dispositivos para medir los niveles de ruido o regular los ciclos de luz” (p.75), lo que representa un riesgo silencioso para la maduración cerebral del neonato.

En el caso de Panamá, los estudios son escasos pero coinciden en señalar carencias similares. Escala (2018) documentó que “las unidades de neonatología en hospitales de segundo nivel presentan deficiencias importantes en la regulación del entorno físico” (p.33). Además, observó una baja implementación de prácticas como el método madre canguro.

Estas condiciones evidencian la necesidad de profundizar el análisis del impacto que ejerce el ambiente hospitalario sobre el neurodesarrollo del recién nacido prematuro. La identificación de los factores ambientales críticos, sus consecuencias neurológicas y las estrategias de intervención adecuadas representa un desafío prioritario para optimizar la calidad del cuidado neonatal en América Latina.

En la actualidad, este tema continúa siendo insuficientemente abordado en la región, especialmente en países como Panamá, donde las brechas en infraestructura, formación profesional y regulación ambiental aún persisten. En consecuencia, resulta necesario fomentar líneas de investigación que profundicen en esta problemática desde una perspectiva regional, generando conocimientos aplicables que contribuyan a transformar las condiciones ambientales en las unidades neonatales.

2.2 Teorías que sustentan el estudio

El abordaje del neurodesarrollo del recién nacido prematuro en relación con su entorno hospitalario requiere una comprensión multidimensional, respaldada por las teorías del desarrollo neurológico, ambiental y conductual. Estas perspectivas permiten interpretar de forma integral la manera en que los estímulos sensoriales presentes en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) inciden directamente en la organización estructural y funcional del sistema nervioso central en formación.

Una de las fundamentales es la teoría del desarrollo neuronal, que sostiene que el cerebro en desarrollo es particularmente vulnerable a las influencias del entorno, lo que puede tener efectos tanto positivos como negativos sobre la plasticidad neuronal (Hernández-Salazar et al., 2022). Esta destaca la importancia de un entorno sensorialmente adecuado para evitar alteraciones en el crecimiento y la maduración cerebral.

Además, considera que experiencias adversas, como la sobreestimulación auditiva o visual, pueden interrumpir procesos como la sinaptogénesis, comprometiendo el desarrollo cognitivo y emocional a largo plazo.

Por otro lado, la teoría del apego formulada por Bowlby (1969) plantea que el establecimiento de vínculos afectivos tempranos es esencial para el equilibrio emocional y neurológico del neonato. Según Macedo et al. (2022) “los prematuros requieren un entorno seguro y contenedor que favorezca el contacto temprano con sus cuidadores” (p.55). En el contexto hospitalario, factores como el aislamiento prolongado, la luz constante y los ruidos intensos pueden interferir en la consolidación del apego, aumentando los niveles de estrés y afectando la regulación emocional futura.

Asimismo, la teoría del estrés neonatal desarrollada por Als (1982) sostiene que el recién nacido prematuro presenta una elevada sensibilidad a los estímulos ambientales en la UCIN, lo cual puede activar respuestas fisiológicas y endocrinas perjudiciales (Salazar et al., 2022). Esta subraya la importancia de observar las señales de sobrecarga sensorial, ya que la falta de regulación ambiental puede inducir disfunciones en la autorregulación neurofisiológica, exacerbando el riesgo de desorganización neurológica durante una etapa crítica del desarrollo.

Complementariamente, la teoría de la homeostasis de Cannon (1929) afirma que los organismos buscan mantener un equilibrio interno frente a condiciones externas fluctuantes. En los recién nacidos prematuros, este equilibrio es frágil, y cualquier alteración ambiental, como una temperatura inadecuada o la exposición continua a luz intensa, puede generar inestabilidad en los signos vitales y procesos neurológicos básicos (Salazar et al., 2022). Por tanto, un entorno hospitalario controlado y equilibrado contribuye a preservar la estabilidad fisiológica necesaria para el neurodesarrollo saludable.

Así también, la teoría de la plasticidad cerebral se constituye en un fundamento teórico relevante. Esta plantea que el cerebro posee una capacidad notable de reorganización en respuesta a la experiencia, especialmente en las

primeras etapas del desarrollo (Ortiz-Mantilla et al., 2021). Aunque esta plasticidad representa una oportunidad para la intervención temprana, también implica un riesgo, estímulos ambientales inadecuados, como el ruido crónico o la falta de ciclos luz-oscuridad, pueden generar patrones sinápticos desadaptativos que afectan la función cognitiva, sensorial y motora.

Desde el enfoque del desarrollo emocional, la teoría del desarrollo psicosocial de Erikson (1950) es igualmente aplicable al contexto de las UCIN. En su primera etapa, el neonato enfrenta el conflicto entre confianza básica y desconfianza. Si el entorno hospitalario es percibido como hostil, impersonal o caótico, el desarrollo de la confianza puede verse comprometido (Ortiz-Mantilla et al., 2021), afectando así el establecimiento de una base emocional segura para etapas posteriores del desarrollo.

De importancia también, se hace referencia a la teoría del desarrollo sensorial, formulada por Ayres (1972), esta sostiene que la integración sensorial, es decir, la capacidad del sistema nervioso para procesar y responder adecuadamente a los estímulos del entorno es fundamental para el desarrollo motor, conductual y cognitivo (Restin, 2021). En UCIN con entornos sobre estimulantes o caóticamente regulados, esta integración puede verse afectada, generando dificultades de autorregulación y desajustes en la respuesta al medio en la infancia y etapas posteriores.

En conjunto, estas teorías aportan fundamentos conceptuales y científicos para comprender que el entorno hospitalario no es un componente pasivo, sino un agente activo en la trayectoria del desarrollo del neonato prematuro. El impacto de los estímulos sensoriales, cuando no están adecuadamente regulados, puede repercutir en múltiples dimensiones del neurodesarrollo, desde lo estructural hasta lo afectivo.

Por lo tanto, su regulación debe ser comprendida como un eje esencial de la calidad en la atención neonatal, no como un aspecto accesorio. La evidencia

teórica acumulada muestra que promover entornos que reduzcan el estrés, favorezcan la homeostasis y faciliten el contacto afectivo temprano es indispensable para proteger y potenciar el desarrollo neurológico en esta etapa de alta sensibilidad.

En consecuencia, este estudio se sustenta en dichas teorías para analizar de manera crítica los factores ambientales que inciden en el neurodesarrollo de los recién nacidos prematuros hospitalizados en América Latina, y particularmente en Panamá.

2.3 Definición de términos básicos

En el marco de esta investigación documental, se establecieron los términos fundamentales que sustentan el estudio, con el propósito de asegurar una comprensión precisa y coherente de los conceptos analizados. Las definiciones presentadas han sido documentadas y adaptadas a partir del Diccionario de términos médicos de la Real Academia Nacional de Medicina de España, así como de fuentes científicas especializadas en el área de neonatología y neurodesarrollo.

1. Apego: vínculo emocional profundo y duradero que se establece entre el neonato y su cuidador principal, generalmente la madre. En neonatología, se promueve a través del contacto piel a piel, ya que favorece la estabilidad fisiológica y emocional del prematuro.

2. Autorregulación neonatal: capacidad del recién nacido para organizar y modular sus respuestas fisiológicas y conductuales frente a estímulos del entorno. En prematuros, esta capacidad se encuentra inmadura, por lo que se ve afectada por factores ambientales inadecuados.

3. Cuidado centrado en el desarrollo (CCD): modelo de atención en UCIN que adapta el entorno y las prácticas clínicas a las necesidades individuales del neonato prematuro, promoviendo su confort, neurodesarrollo y estabilidad fisiológica.

4. Desarrollo neurológico: proceso dinámico y continuo mediante el cual se organizan las estructuras y funciones del sistema nervioso central. En neonatos prematuros, este desarrollo es especialmente sensible a la calidad del entorno hospitalario.

5. Epigenética: disciplina que estudia los cambios en la expresión génica causados por factores ambientales, sin alteración del ADN. En neonatología, el estrés ambiental puede inducir modificaciones epigenéticas que afectan el neurodesarrollo.

6. Estimulación sensorial: conjunto de estímulos auditivos, visuales, táctiles y vestibulares que el neonato percibe del entorno. Una estimulación adecuada favorece el desarrollo, mientras que la sobreestimulación puede generar desorganización neurológica.

7. Homeostasis: equilibrio interno que mantiene el organismo frente a cambios externos. En prematuros, este equilibrio puede alterarse fácilmente por condiciones ambientales como temperatura, ruido o iluminación inadecuada (Cannon, 1929).

8. Iluminación ambiental: condición lumínica del entorno hospitalario que puede influir en los ritmos circadianos, el sueño y el desarrollo visual del neonato. La luz excesiva o mal regulada es un factor de riesgo en las UCIN.

9. Integración sensorial: proceso mediante el cual el sistema nervioso interpreta y organiza estímulos del entorno. En neonatos, una UCIN sobre estimulante puede alterar esta capacidad, afectando el desarrollo neurológico y conductual.

10. Lactancia materna: práctica esencial para el desarrollo inmune, emocional y neurológico del recién nacido. En UCIN, debe ser promovida y apoyada como parte integral del cuidado centrado en el desarrollo.

11. Maduración cerebral: secuencia de procesos neurobiológicos que permiten el desarrollo estructural y funcional del cerebro. Se ve influida por

factores genéticos y ambientales, siendo estos últimos modulables desde el entorno hospitalario.

12. Método madre canguro (MMC): intervención basada en el contacto piel a piel prolongado entre el neonato y su madre, que ha demostrado beneficios en la termorregulación, ganancia de peso, estabilidad hemodinámica y vinculación afectiva.

13. Neuroplasticidad: capacidad del sistema nervioso para reorganizarse y adaptarse a partir de la experiencia. En la etapa neonatal, esta plasticidad puede potenciarse o perjudicarse según el tipo de estimulación sensorial recibida.

14. Neuroprotección ambiental: estrategias aplicadas en UCIN para reducir el impacto negativo de factores sensoriales y promover un entorno favorable al desarrollo neurológico. Incluye control de ruido, luz, manejo del dolor y contención emocional.

15. Neurotoxicidad ambiental: efecto perjudicial que ciertos estímulos o condiciones del entorno hospitalario pueden ejercer sobre el sistema nervioso inmaduro, generando alteraciones en la organización funcional del cerebro neonatal.

16. Prematuridad: condición que define a los recién nacidos con menos de 37 semanas de gestación. Esta población presenta inmadurez en múltiples sistemas, siendo el sistema nervioso uno de los más sensibles al entorno.

17. Salas de neonatología (UCIN): unidades hospitalarias especializadas en el cuidado intensivo de neonatos críticos, particularmente prematuros.

CAPÍTULO 3.
MARCO DE ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este capítulo se detallan las acciones metodológicas que orientan el desarrollo de la investigación, en correspondencia con los objetivos previamente establecidos. Se presenta el enfoque, tipo y diseño del estudio, así como la definición de las unidades y categorías de análisis.

Asimismo, se describe el procedimiento seguido, las fuentes utilizadas para la obtención de datos, las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de la información y, finalmente, el proceso de tratamiento, sistematización y análisis de los datos recopilados.

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque se ubica en el paradigma cualitativo básico, orientado a la comprensión profunda del fenómeno, en este caso el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, a través del análisis de textos y documentos. Según Hurtado (2017), este enfoque “busca interpretar significados dentro de contextos específicos permitiendo al investigador explorar la construcción de realidades sociales” (p.33). Por lo que, se profundiza en la interpretación de las experiencias y perspectivas recogidas en fuentes secundarias.

En el marco de la investigación, este permite al investigador realizar una profundización en la literatura existente, interpretando documentos en función de los significados atribuidos por los autores y los contextos de producción. Pérez (2017) resalta que “el investigador actúa como un intérprete, analizando cómo las fuentes documentales reflejan y construyen realidades sociales” (p.45). De este modo, la investigación no solo se enfoca en lo que dicen los documentos, sino en cómo estos generan comprensión sobre el fenómeno estudiado.

Este enfoque interpretativo en la investigación se justifica porque permite al investigador abordar la situación desde diferentes perspectivas. Según Castillo (2017), el paradigma interpretativo “facilita la identificación de patrones y temas clave en la literatura, ofreciendo una visión rica y detallada del tema investigado” (p.39). Así, el análisis documental bajo este paradigma no solo organiza información, sino que construye nuevas interpretaciones sobre la base del conocimiento previo.

3.2 Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación es teórica-documental básica, caracterizada por “el análisis sistemático de fuentes secundarias como libros, artículos científicos, informes y otros documentos escritos, con el objetivo de extraer, organizar y analizar información relevante para el objeto de estudio” (Hernández, Fernández y Baptista, 2017).

Indica el autor que “este tipo de investigación no implica la recolección directa de datos a través de encuestas o experimentos, sino la revisión exhaustiva de material previamente publicado” (p.44). Por lo que, permite profundizar el tema, ofreciendo una base para el análisis teórico y la comprensión de conceptos a partir de evidencia existente.

En cuanto al diseño, la investigación adopta una estructura flexible que facilita el análisis de información dentro de un marco teórico previamente establecido. Tal como lo señala Hernández, Fernández y Baptista (2017) “este diseño es particularmente útil cuando el objetivo es estudiar fenómenos que ya han sido investigados desde distintas perspectivas, permitiendo al investigador sintetizar y comparar enfoques teóricos y prácticos” (p.44).

Por lo que, al no intervenir en el fenómeno estudiado, el investigador asume un rol interpretativo y crítico, organizando la información recopilada de manera

coherente para desarrollar una nueva perspectiva o reforzar la comprensión de un tema.

Este diseño también se caracteriza por su perspectiva hermenéutica y analítica. Según Castillo (2017), “el investigador documental busca no solo recopilar información, sino también interpretar y contextualizar los datos de manera que ofrezcan una visión integral del fenómeno” (p.39). Por tanto, se construye una narrativa teórica a partir de las evidencias revisadas, sin necesidad de intervención directa, logrando asumir un alcance descriptivo-interpretativo.

3.3 Universo, población y muestra/Unidades documentales

Al ser una investigación teórico-documental, los conceptos de universo, población y muestra no se refieren a individuos o unidades físicas observables, como en los estudios empíricos, sino a unidades documentales, es decir, a textos escritos y fuentes bibliográficas que contienen información relevante y verificable sobre el objeto de estudio.

El universo de esta investigación está conformado por la totalidad de los documentos científicos, técnicos e institucionales publicados a nivel nacional e internacional que abordan la relación entre factores ambientales hospitalarios y el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros. Este universo incluyó artículos científicos indexados, libros especializados, tesis académicas, informes técnicos, guías clínicas, protocolos, normativas de organismos internacionales y otras producciones documentales afines, publicadas entre los años 2019 y 2025.

La población, entendida como un subconjunto del universo con características más específicas (Hernández, Fernández & Baptista, 2017), está constituida por los documentos que, además de abordar la relación entre entorno hospitalario y neurodesarrollo neonatal, se centran en el contexto latinoamericano, en especial en hospitales que atienden a recién nacidos prematuros. Esta población incluye textos académicos y normativos que contiene análisis clínicos,

recomendaciones prácticas, y estudios de caso relacionados con las condiciones ambientales en salas de neonatología en América Latina.

Sobre la muestra documental seleccionada corresponde a un muestreo no probabilístico, intencional y por criterio (Arias, 2017), conformado por aquellos documentos que cumplen con criterios rigurosos de inclusión:

- Idioma: español e inglés.
- Año de publicación: entre 2019 y 2025.
- Acceso: disponibilidad en texto completo y gratuito.
- Contenido: estudios, revisiones o guías que analicen explícitamente los factores ambientales como ruido, luz, manipulación, temperatura, entre otros y su relación con el neurodesarrollo de neonatos prematuros.
- Ámbito: estudios realizados en hospitales latinoamericanos o en contextos comparables.
- Tipo de documento: artículos científicos indexados, tesis, documentos técnicos, protocolos clínicos, guías emitidas por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Sociedad Iberoamericana de Neonatología, Organización Panamericana de la salud (OPS), entre otros.
- Bases de datos: Medline (vía PubMed), Scopus y Mendeley; plataformas académicas: Ebrary y E-libro.

El número final de documentos se determinó por el principio de saturación teórica, es decir, cuando la incorporación de nuevas fuentes ya no aportaba información adicional o relevante para el análisis, en total (25) documentos. Esta estrategia metodológica permitió garantizar una revisión exhaustiva, pertinente y alineada con los objetivos planteados en la investigación, favoreciendo el análisis crítico y respaldando la pertinencia del estudio.

Muestra de los estudios seleccionados

Cuadro 1

Categoría 1. Factores ambientales en salas de neonatología

N°	Título de la publicación	Autor(es)	Año	Objetivo	Metodología
1	Evaluación del nivel de presión sonora en la unidad de cuidados intensivos neonatales	Chafla, M. M. V.	2019	Evaluar los niveles de ruido en la UCIN y sus efectos fisiológicos en neonatos.	Estudio observacional, medición sonora y análisis clínico.
2	Effect of Gentamicin and Levels of Ambient Sound on Hearing Screening Outcomes in the NICU	Garinis et al.	2017	Determinar la influencia del ruido y el uso de gentamicina en pruebas auditivas neonatales.	Estudio piloto en UCIN, análisis cuantitativo.
3	Autonomic responses of premature newborns to body position and environmental noise	Gomes et al.	2019	Analizar la respuesta autonómica de prematuros frente al ruido y la posición corporal.	Estudio experimental con monitoreo fisiológico.
4	Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital	Hernández-Salazar et al.	2020	Identificar niveles y fuentes de ruido en UCIN y sus posibles impactos en neonatos.	Medición acústica y análisis descriptivo.

5	Noise in the Neonatal Intensive Care Unit: A Systematic Review of the Effects on Preterm Infants	Johnson et al.	2022	Revisar sistemáticamente los efectos del ruido ambiental sobre prematuros en UCIN.	Revisión sistemática de literatura científica.
6	Ruídos en La Unidad Neonatal: Identificación del problema y propuesta de soluciones	Jordán et al.	2017	Identificar fuentes de ruido y proponer medidas correctivas en UCIN.	Estudio descriptivo con enfoque propositivo.
7	Noise in the Neonatal Intensive Care Unit: A New Approach to Examining Acoustic Events	Smith et al.	2018	Explorar nuevas formas de medición de eventos acústicos en la UCIN.	Estudio exploratorio con tecnología acústica.
8	Influence of sound and light on the development of preterm infants	Vigo et al.	2019	Evaluar la influencia de sonido e iluminación sobre el desarrollo de prematuros.	Estudio observacional multicéntrico.
9	Exposição e reatividade do prematuro ao ruído em incubadora	Rodarte et al.	2019	Analizar la reactividad fisiológica de prematuros al ruido en incubadora.	Estudio clínico con monitoreo de respuestas neonatales.

10	Newborn Incubators Do Not Protect from High Noise Levels	Restin et al.	2021	Demostrar que las incubadoras no aíslan del ruido ambiental en UCIN.	Estudio de campo con medición de ruido in situ.
----	--	---------------	------	--	---

Elaborado por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2025)

Cuadro 2

Categoría 2. Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología

N°	Título de la publicación	Autor(es)	Año	Objetivo	Metodología
1	Alteraciones en el neurodesarrollo en preescolares con antecedente de prematuridad	Chaske et al.	2018	Evaluar alteraciones en el neurodesarrollo en niños prematuros en edad preescolar.	Estudio de corte transversal en población infantil.
2	Secuelas del neurodesarrollo de recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso	Fernández Sierra et al.	2017	Determinar las secuelas neurológicas a los dos años en prematuros de bajo peso.	Estudio longitudinal descriptivo.
3	Cuidados centrados en el neurodesarrollo del R.N prematuro de muy bajo peso	Flores Hurtado & Flores Luna	2018	Analizar los cuidados aplicados al neurodesarrollo en prematuros de muy bajo peso.	Estudio descriptivo cualitativo en hospital público.
4	Neurodesarrollo humano: un proceso de cambio continuo	Foster & López	2022	Explorar el neurodesarrollo como proceso dinámico y sensible al entorno.	Revisión teórica contextual.

5	The effect of developmental care on neurodevelopmental outcomes in preterm infants	Heidari et al.	2020	Analizar los efectos del cuidado centrado en el desarrollo en neonatos prematuros.	Revisión sistemática y metaanálisis
6	Cuidados centrados en el desarrollo en unidades de neonatología de México	Gutiérrez-Padilla et al.	2017	Evaluar la implementación de cuidados centrados en el desarrollo en UCIN mexicanas.	Encuesta estructurada aplicada vía redes sociales.
7	The effect of developmental care on neurodevelopmental outcomes	Kim et al.	2018	Estimar el impacto del cuidado del desarrollo en resultados neurológicos de prematuros.	Metaanálisis de estudios controlados.
8	La prematuridad: Epidemiología, causas y consecuencias	Matos-Alviso et al.	2020	Describir causas y consecuencias de la prematuridad, enfocándose en la neurodiscapacidad.	Estudio descriptivo con revisión documental.
9	Influence of environmental factors on brain development in preterm infants	Ortiz-Mantilla et al.	2021	Examinar cómo el entorno afecta el desarrollo cerebral en prematuros.	Revisión narrativa con evidencia empírica.
10	Aplicación del método mamá canguro para el manejo del dolor no quirúrgico	Rodríguez Peña et al.	2019	Evaluar el método canguro como estrategia para mejorar el bienestar neurológico del neonato.	Estudio aplicado en hospital regional.

Elaborado por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2025)

Cuadro 3

Categoría 3. Condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros

N°	Título de la publicación	Autor(es)	Año	Objetivo	Metodología
1	El neonato libre de rutinas. Una propuesta que prevalece a través del tiempo	Escala Brito, M.	2018	Reflexionar sobre el impacto de las rutinas hospitalarias en la atención neonatal.	Artículo de opinión basado en experiencia clínica panameña.
2	Desarrollo de la investigación para la salud en Latinoamérica y el Caribe	Cuervo & Bermúdez-Tamayo	2018	Analizar el estado de la investigación en salud en Latinoamérica.	Estudio descriptivo con análisis bibliométrico.
3	Eventos adversos de la hipotermia terapéutica en neonatos	Barrientos Gómez et al.	2022	Identificar complicaciones de la hipotermia en neonatos en UCIN latinoamericana.	Estudio clínico retrospectivo.
4	Ruidos na unidade neonatal: identificando o problema e propondo soluções	Jordão et al.	2017	Abordar el problema del ruido en salas neonatales en hospitales brasileños.	Estudio descriptivo con enfoque participativo.
5	Revista virtual de medicina: Neonato	MedlinePlus	2022	Definir aspectos médicos y fisiológicos del neonato en contexto hospitalario.	Recurso educativo virtual de tipo enciclopédico.

Elaborado por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2025)

3.4 Sistema de categorías de análisis

Categoría de análisis 1: Factores ambientales estresantes en las salas de neonatología

- Definición conceptual: son elementos presentes en el entorno físico de las unidades neonatales que influyen en la salud y el desarrollo de los recién nacidos prematuros. Estos incluyen indicadores como la temperatura, ruido, iluminación, calidad del aire, y condiciones de higiene (Gutiérrez, 2017). En el contexto de la neonatología, estos factores tienen un impacto directo sobre el bienestar físico y neurológico de los neonatos, especialmente aquellos nacidos antes de término.

- Unidades de análisis: revisión y análisis de estudios, normativas y guías clínicas que describen la manera en que las condiciones físicas de las salas de neonatología afectan el desarrollo de los neonatos.

Categoría de análisis 2: Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología

-Definición conceptual: manifestaciones orgánicas y conductuales que reflejan su capacidad de adaptación al entorno extrauterino, a través del proceso por el cual el cerebro y el sistema nervioso del recién nacido se desarrollan y maduran, siendo de importancia para el aspecto cognitivo, motor y emocional del niño (Flores y Flores, 2018).

-Unidades de análisis: revisión de estudios que describen el impacto de los factores ambientales en el desarrollo neurológico de los neonatos. Se evalúa la literatura científica que documenta las respuestas neurológicas y comportamentales observadas en estos neonatos en relación con su entorno en las salas de neonatología.

Categoría de análisis 3: Condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros.

- Definición conceptual: son unidades especializadas en el cuidado de recién nacidos que requieren soporte médico avanzado. Estas unidades son esenciales

para estabilizar a los neonatos prematuros y ofrecer un entorno controlado para su crecimiento y desarrollo (Foster y López, 2022).

- Unidades de análisis: se analizan estudios y guías hospitalarias que describen el funcionamiento y las condiciones de las salas de neonatología en Latinoamérica y de segundo nivel en Panamá.

Cuadro 4.

Matriz de categoría de análisis

Categoría	Dimensión	Unidad de análisis
Factores ambientales estresantes en salas de neonatología	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones físicas (ruido, temperatura, iluminación) - Calidad del aire y condiciones de higiene 	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles de ruido en las salas de neonatología - Control de temperatura en incubadoras - Iluminación natural y artificial - Sistemas de ventilación y filtrado de aire
Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo cognitivo - Desarrollo motor - Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la actividad cerebral - Reflejos neurológicos - Desarrollo de funciones motoras en neonatos prematuros - Capacidad de respuesta a estímulos sensoriales

Categoría	Dimensión	Unidad de análisis
Condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros.	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de los cuidados neonatales - Recursos hospitalarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de atención en neonatología - Capacidad de personal especializado - Infraestructura de hospitales de segundo nivel

Elaborado por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2022)

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la Información

Para el desarrollo de esta investigación teórico-documental se emplearon técnicas propias del enfoque cualitativo, orientadas a la recopilación, organización y análisis de la información proveniente de fuentes secundarias (unidades de análisis) validadas.

Una de las principales técnicas utilizadas fue la **revisión bibliográfica**, la cual consistió en la búsqueda, selección y recopilación de literatura científica relevante relacionada con los factores ambientales y el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros. Esta técnica permitió identificar teorías fundamentales, investigaciones previas y hallazgos empíricos que sustentan el abordaje teórico del problema. Su aplicación fue clave para construir el marco teórico y contextualizar el fenómeno dentro de una perspectiva académica sólida y actualizada.

Complementariamente, se aplicó la técnica de **análisis documental**, entendida como el examen crítico y sistemático de documentos técnicos, tales como guías clínicas, protocolos de atención, normativas institucionales y marcos regulatorios emitidos por organismos nacionales e internacionales en el ámbito de la salud neonatal.

Esta facilitó la extracción de información específica sobre las condiciones ambientales en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y su impacto en el desarrollo neurológico de los neonatos prematuros. Asimismo, permitió identificar patrones, tendencias y relaciones entre variables asociadas al entorno hospitalario.

En cuanto a los instrumentos, se empleó una **matriz de revisión documental**, diseñada para organizar de manera estructurada la información extraída de las fuentes seleccionadas (anexo 1). Esta permitió categorizar los datos de acuerdo con las dimensiones temáticas del estudio (factores sensoriales, respuesta fisiológica, normativas clínicas, entre otros), facilitando la identificación de puntos convergentes y divergentes entre los diferentes autores. Además, la matriz sirvió como soporte metodológico para el análisis comparativo de los contenidos y su posterior sistematización.

Adicionalmente, se utilizó una **guía de análisis temático**, construida a partir de los ejes conceptuales de la investigación (anexo 2). Esta incluyó los temas y subtemas clave para el abordaje del objeto de estudio, tales como ruido, iluminación, temperatura, estimulación táctil, neuroplasticidad, autorregulación y modelos de cuidado. Su función fue orientar el proceso de lectura analítica e interpretación de los documentos, garantizando un análisis profundo, riguroso y alineado con los objetivos de la investigación.

En conjunto, las técnicas e instrumentos seleccionados permitieron llevar a cabo una revisión sistemática, organizada y crítica de la información, asegurando la validez interna del estudio y la coherencia entre los fundamentos teóricos y los hallazgos documentales.

Validación de los instrumentos

En el marco de esta investigación documental, la validez de los instrumentos empleados fue determinada mediante el procedimiento de juicio de dos expertos, el Doctor Pedro Castillo, doctorando en Ciencias de la Educación y el Doctor

Roberto Grimaldo, Pediatra Neonatólogo. Este método se consideró para asegurar la calidad, coherencia y pertinencia de los instrumentos utilizados en estudios cualitativos y teóricos.

El juicio de expertos tuvo como finalidad valorar el grado de adecuación, pertinencia y relevancia de las categorías incluidos en los instrumentos, así como su correspondencia con los objetivos de la investigación.

Para ello, se diseñó una plantilla de valoración estructurada, en la cual los expertos emitieron su criterio sobre aspectos técnicos, incluyendo: claridad conceptual, coherencia interna, suficiencia del contenido, lenguaje técnico y adecuación al nivel académico del estudio.

Se seleccionaron dos profesionales con competencias especializadas en las áreas de metodología de la investigación cualitativa, y otro con experiencia en neonatología y neurodesarrollo. Ambos expertos revisaron de forma independiente los instrumentos y proporcionaron observaciones detalladas orientadas a optimizar su estructura y contenido.

Una vez incorporadas las sugerencias y ajustes derivados del juicio técnico, se concluyó que los instrumentos cumplían con los criterios de validez de contenido, siendo aptos para su implementación en el proceso de análisis documental (anexo 3).

3.6 Plan de análisis de los resultados

El análisis de los resultados en esta investigación documental se inició con la organización sistemática de la información recopilada. Para ello, se utilizó una matriz de revisión documental que permite clasificar las fuentes de acuerdo con las categorías y subtemas previamente definidos. Cada documento fue examinado y agrupado según su contenido temático, facilitando la identificación de patrones conceptuales, relaciones entre variables y la coherencia entre los distintos enfoques teóricos revisados.

A continuación, se aplicó un análisis temático orientado a interpretar la manera en que cada factor ambiental, como el ruido, la iluminación, la temperatura, o la manipulación, incide en el neurodesarrollo de los recién nacidos prematuros. Este análisis permitió valorar el grado de coincidencia o divergencia entre los hallazgos documentales y las teorías existentes, así como identificar variaciones metodológicas o contextuales entre los estudios incluidos. El objetivo fue generar una visión estructurada, profunda y crítica del fenómeno en estudio.

Posteriormente, se llevó a cabo una comparación de resultados con investigaciones previas y con las recomendaciones establecidas en la literatura científica y técnica. Se analizaron similitudes, discrepancias, y áreas de consenso en torno a las mejores prácticas de cuidado neonatal, con el fin de evaluar la validez y aplicabilidad de los hallazgos en el contexto latinoamericano, y especialmente en el sistema hospitalario panameño.

Finalmente, se procedió a la síntesis de la información, integrando los resultados obtenidos en una estructura argumentativa que sustente las conclusiones. Esta fase permitió formular recomendaciones fundamentadas, orientadas a mejorar las condiciones ambientales en las salas de neonatología y a promover prácticas clínicas basadas en evidencia para optimizar el neurodesarrollo de los neonatos prematuros.

3.7 Procedimiento

Para el desarrollo de esta investigación documental, se adoptó el esquema propuesto por Pérez (2017, p. 32), estructurando el proceso metodológico en tres etapas secuenciales que permitieron organizar las actividades propias del análisis documental.

Etapa 1: Exploración y delimitación del estudio

- Definición del problema y de los objetivos de investigación. Esta etapa constituye el punto de partida, ya que permite delimitar con claridad el objeto de estudio, justificar su relevancia y precisar su contribución al campo de la neonatología y del neurodesarrollo infantil.

- Revisión exhaustiva de la literatura. Se realiza una búsqueda amplia y sistemática de fuentes científicas relevantes, incluyendo libros especializados, artículos académicos, informes técnicos y documentos normativos relacionados con los factores ambientales en salas de neonatología y su influencia en el desarrollo neurológico de recién nacidos prematuros.

Esta indagación se apoyó en bases de datos académicas y motores de búsqueda especializados, integrando fuentes tanto impresas como digitales para obtener una comprensión integral del tema.

- Establecimiento de criterios de inclusión y exclusión. Se definen con precisión los lineamientos que regulan la selección de los documentos, garantizando la pertinencia, actualidad y relevancia científica de las fuentes empleadas en el análisis.

Etapa 2: Organización y análisis de la información

- Clasificación de la información. Mediante una matriz de revisión documental, se organiza la información recopilada según categorías temáticas y dimensiones analíticas definidas previamente. Este instrumento permitió estructurar los hallazgos, facilitando la identificación de patrones, tendencias y relaciones significativas entre los factores ambientales y el neurodesarrollo neonatal.

- Análisis crítico de los documentos. Se llevó a cabo una evaluación profunda de los contenidos seleccionados, enfocándose en aspectos como los efectos de los estímulos ambientales sobre la maduración neurológica, las prácticas clínicas en UCIN, y las recomendaciones normativas existentes. Este

análisis buscó establecer vínculos entre la teoría y la evidencia empírica, sustentando los argumentos centrales del estudio.

Etapa 3: Sistematización de hallazgos y construcción del informe

- **Elaboración de conclusiones.** A partir del análisis temático y comparativo, se sintetizan los hallazgos más relevantes. Las conclusiones reflexionan sobre el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de neonatos prematuros y destacaron las implicaciones clínicas y sociales del problema en estudio.

- **Redacción del informe final.** Se estructuró el documento de investigación conforme a las normas académicas exigidas, integrando el marco teórico, los resultados del análisis documental y las conclusiones del estudio.

- **Formulación de recomendaciones.** Se proponen líneas futuras de investigación que amplíen el abordaje de la temática, así como recomendaciones prácticas orientadas a mejorar las condiciones ambientales en las salas de neonatología, con base en la evidencia encontrada.

3.8 Aspecto ético del estudio

En primer lugar, se garantizó el cumplimiento de los principios de precisión, veracidad e integridad en la recolección y presentación de la información. Toda fuente consultada fue citada conforme a normas de propiedad intelectual, evitando coincidencias semánticas y asegurando que el estudio se fundamentará en evidencias verificables, pertinentes y confiables. En este sentido, se cumplió con lo establecido en la Ley No. 35 del 10 de mayo de 1996 sobre Derechos de autor y propiedad intelectual en la República de Panamá.

Así también, las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio fueron elaboradas con base a un análisis crítico, consciente de las particularidades y limitaciones del entorno hospitalario latinoamericano y panameño. Se buscó

aportar conocimiento útil y aplicable, sin emitir juicios que comprometieran la labor profesional ni la integridad de las instituciones analizadas.

CAPÍTULO 4.
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El capítulo expone el análisis e interpretación de los hallazgos derivados de la revisión documental, conforme a las categorías y dimensiones definidas. A partir de la sistematización de las fuentes, se identificaron patrones, convergencias y divergencias sobre el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de neonatos prematuros. El análisis temático permitió establecer relaciones entre los hallazgos teóricos y las prácticas documentadas en contextos hospitalarios latinoamericanos. Estos resultados se interpretan a la luz de la evidencia científica y normativa, permitiendo una comprensión crítica y contextualizada del fenómeno estudiado.

4.1 Resultado de la categoría 1. Factores ambientales estresantes presentes en salas de neonatología

4.1.1. Caracterización del entorno hospitalario neonatal

Las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) representan un entorno médico especializado destinado a proporcionar atención altamente tecnificada a recién nacidos con condiciones de salud críticas, especialmente aquellos prematuros.

Cuadro 5

Características ideales de las UCIN en América Latina

Dimensión	Característica Ideal
Ambiente físico controlado	Ruido <45 dB día / <35 dB noche
	Iluminación natural y ciclos luz-oscuridad regulados
	Temperatura ambiente entre 22°C y 26°C
	Ventilación controlada y filtrada
	Espacios individualizados o módulos por neonato

Diseño arquitectónico	Áreas para método canguro y vinculación afectiva
	Disposición que minimice estímulos innecesarios
Protocolos de neurodesarrollo	Cuidado centrado en el desarrollo (NIDCAP)
	Respeto del sueño y posicionamiento fisiológico
	Evaluación del dolor y respuesta conductual
Personal capacitado	Equipo multidisciplinario especializado en neonatología
	Capacitación continua en neuroprotección neonatal
Tecnología y monitoreo	Monitoreo no invasivo (NIRS, EEG, alarmas suaves)
	Incubadoras con control de ruido y vibración
Participación familiar	Acceso continuo de padres a la UCIN
	Incorporación de la familia al cuidado diario
Evaluación y calidad	Auditorías ambientales internas regulares
	Uso de indicadores centrados en el neurodesarrollo

Fuente. Tomado de Johnson et al. (2022); Vigo et al. (2019)

Las condiciones ideales en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) garantizan un entorno sensorial y clínicamente adecuado para los recién nacidos prematuros. Estas no solo responden a requisitos técnicos de infraestructura, sino que también reflejan una concepción integral del cuidado

neonatal, centrada en la protección del neurodesarrollo desde los primeros momentos de vida extrauterina.

Por otro lado, el diseño arquitectónico de las UCIN debe contemplar espacios individualizados o modularizados, que permitan tanto la protección sensorial como la promoción de un entorno humanizado (Vigo et al., 2019). Este enfoque facilita la aplicación de cuidados centrados en el desarrollo, como el método canguro y el acompañamiento parental continuo, fundamentales para la estabilidad emocional y fisiológica del neonato.

Asimismo, el personal de salud debe estar capacitado en aspectos del neurodesarrollo y la regulación ambiental. La formación especializada, sumada al uso de tecnologías como incubadoras de bajo ruido, sistemas de monitoreo no invasivo y alarmas inteligentes, permite una atención más respetuosa del ritmo y las necesidades del recién nacido (Escala, 2018). Estas condiciones ideales se complementan con la implementación de protocolos como el NIDCAP, que integran el entorno físico como parte del proceso terapéutico.

Cuadro 6

Condiciones ideales vs. reales en UCIN Latinoamericanas

Dimensión	Condición Ideal	Condición Real
Ruido ambiental	≤45 dB (día) / ≤35 dB (noche)	Exposición constante >60 dB por monitores, alarmas, conversaciones. (Johnson et al., 2022)
Iluminación	Control circadiano, luz tenue por la noche, uso de luz natural	Luz artificial intensa sin ciclos claros día-noche. (Vigo et al., 2019)
Temperatura ambiente	Control automatizado entre 22–26°C, incubadoras reguladas	Variaciones térmicas por fallas en equipos o deficiencias en infraestructura. (Escala, 2018)

Dimensión	Condición Ideal	Condición Real
Espacios físicos	Salas individuales o módulos con aislamiento acústico	Hacinamiento, escasa privacidad, ambientes compartidos. <i>(Matos-Alviso et al., 2020)</i>
Vinculación familiar	Contacto piel a piel diario, método canguro como política de rutina	Acceso limitado de padres, falta de implementación estructural del método canguro. <i>(Rodríguez Peña et al., 2019)</i>
Capacitación del personal	Formación continua en neuroprotección, equipo multidisciplinario	Desigual capacitación, foco biomédico más que neurodesarrollo. <i>(Flores y Flores, 2018)</i>
Tecnología y monitoreo	Monitoreo sensorial no invasivo, alarmas inteligentes, incubadoras de bajo ruido	Tecnología obsoleta, equipos insuficientes o mal calibrados. <i>(Garinis et al., 2017)</i>
Protocolos de desarrollo	Aplicación del modelo NIDCAP, planes de estimulación sensorial controlada	Enfoque predominantemente clínico-mecánico, sin protocolos neuroprotectores estructurados. <i>(Chafía, 2019)</i>
Evaluación del entorno	Auditorías periódicas del entorno sensorial, control de luz, ruido y temperatura	Falta de monitoreo ambiental y ausencia de indicadores centrados en el desarrollo. <i>(Ortiz-Mantilla et al., 2021)</i>

Elaborado por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2022)

Desde la perspectiva de esta investigación, las condiciones ideales no deben considerarse un lujo, sino un estándar mínimo para garantizar el respeto a los derechos del recién nacido y su bienestar integral.

En el contexto latinoamericano, su aplicación supone un reto, pero también una oportunidad para reducir la brecha en los resultados de salud infantil, al prevenir complicaciones neuroconductuales a largo plazo. Así, la implementación de estas condiciones debe ser una prioridad en las políticas de salud neonatal de la región.

Regulaciones

En América Latina las condiciones ambientales de las UCIN no están regidas por una única ley internacional en específico, pero sí por normas técnicas, guías clínicas y marcos regulatorios que los países de la región adoptan o adaptan en sus legislaciones y protocolos hospitalarios. Dentro de los principales instrumentos que regulan u orientan el manejo del entorno ambiental se encuentran:

Cuadro 87

Instrumentos internacionales/indicaciones para UCIN

Instrumento/ Organismo	Organismo	Principales Indicaciones
Derechos del Niño Hospitalizado	Organización Mundial de la Salud (OMS, 1988)	Derecho a entorno protector y libre de estrés sensorial, vínculo con la familia.
Guía para el cuidado del Recién nacido de bajo peso	Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015)	Temperatura 22–26°C, ambiente sin ruido, contacto piel a piel, participación parental.

Normas para mejorar la calidad de la atención a los recién nacidos enfermos o de pequeño tamaño en los establecimientos de salud	Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021)	(8) Normas que incorporan la atención hospitalaria de los recién nacidos enfermos o de pequeño tamaño, a partir de los cuidados esenciales del recién nacido y en consonancia con el marco de calidad asistencial de la OMS
Guidelines for NICU Design	The American Academy of Pediatrics (AAP, 2012)	Conjunto de estándares recomendados para el diseño de unidades de cuidado intensivo neonatal. Establecen pautas para el tamaño de las habitaciones, áreas de preparación de alimentos, espacio para la familia, la higiene de manos, la iluminación, entre otros.
Recomendaciones para UCIN	Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SISBEN)	Promoción del cuidado centrado en el desarrollo, monitoreo ambiental, formación del personal.
Convención sobre los Derechos del Niño	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 1989)	Derecho a la salud integral y a condiciones hospitalarias que respeten su desarrollo neurológico.

Elaborado por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2022)

Aunque no existe una legislación internacional unificada y obligatoria para las UCIN, existe un conjunto de guías clínicas y principios universales ampliamente aceptados que orientan las condiciones ambientales necesarias para un desarrollo neurológico saludable del neonato prematuro. La implementación en

América Latina varía según el país y el nivel de atención hospitalaria, pero todas deberían tender a cumplir con estos lineamientos como estándares mínimos de calidad asistencial.

4.1.2 Factores ambientales en las UCIN

Los factores ambientales en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) se refieren a “los estímulos sensoriales, físicos y organizacionales presentes en el entorno hospitalario que pueden influir positiva o negativamente en la estabilidad fisiológica y el desarrollo neurológico del recién nacido prematuro” (Smith et al., 2018).

Por su parte, Ortiz-Mantilla et al. (2021) definen estos factores como "elementos del ambiente externo, incluyendo luz, sonido, temperatura y manipulación, que interactúan con el sistema nervioso inmaduro del neonato, modulando su plasticidad cerebral" (p.152). Desde esta perspectiva, el entorno no es neutral, sino un agente activo en la maduración cerebral. Los autores destacan que la exposición prolongada a ruido elevado o iluminación intensa durante las primeras semanas de vida puede alterar el desarrollo cortical temprano.

Para Vigo et al. (2019):

Representan un conjunto de condiciones sensoriales que, si no están reguladas, constituyen una fuente de estrés fisiológico. Subrayan que la sobreestimulación lumínica o auditiva interrumpe los ritmos biológicos del neonato e incrementa los niveles de cortisol, interfiriendo en el sueño, el desarrollo motor y la regulación emocional. Propone intervenciones como ciclos de luz-oscuridad y la reducción de alarmas auditivas como estrategias neuroprotectores (p.112).

Restin et al. (2021) agregan una visión crítica al advertir que “incluso los equipos diseñados para proteger al neonato, como las incubadoras, pueden ser fuentes de ruido por vibraciones internas” (p.56). Esto demuestra que el control ambiental requiere no solo ajustes conductuales del personal, sino también la revisión tecnológica de los dispositivos utilizados.

Estos autores, en su estudio, demostraron que los niveles sonoros en incubadoras podían alcanzar los 60 dB, sobrepasando los límites aceptables y generando impactos negativos en el sueño profundo del neonato.

Desde la perspectiva de esta investigación, los factores ambientales en las UCIN no deben ser considerados variables accesorias, sino dimensiones críticas de la atención neonatal que exigen protocolos específicos, monitoreo continuo y estrategias institucionales de control sensorial.

Su omisión refleja una visión reduccionista del cuidado neonatal, centrada únicamente en la sobrevida clínica, sin valorar el impacto del ambiente en el neurodesarrollo a largo plazo. Por ello, la regulación ambiental debe ocupar un lugar prioritario en la planificación y evaluación de calidad hospitalaria.

En el contexto latinoamericano, la infraestructura de estas Unidades presenta deficiencias en el control de estímulos sensoriales como ruido, iluminación y temperatura, que son fundamentales para preservar la estabilidad neurológica del neonato. Ortiz-Mantilla et al. (2021) destacan que “la exposición prolongada a un entorno estimulante no regulado puede alterar el desarrollo cortical temprano y afectar funciones cognitivas a largo plazo” (p.87).

Según Matos-Alviso et al. (2020), “más del 50% de los hospitales en América Latina no cuentan con equipos adecuados para el manejo del ambiente neonatal” (p.24), lo cual evidencia una brecha entre las recomendaciones internacionales y la realidad hospitalaria regional.

Por su parte, Jordán et al. (2017) argumentan que “el ruido excesivo y la iluminación artificial constante no solo alteran los ciclos de sueño-vigilia, sino que generan sobrecarga sensorial en recién nacidos con sistemas neurosensoriales

inmaduros, contribuyendo al desarrollo de respuestas fisiológicas de estrés crónico” (p.44).

Desde la perspectiva de las investigadoras, esta problemática pone en evidencia una urgente necesidad de implementar modelos de cuidado centrado en el desarrollo, que reconozcan el entorno físico como un agente terapéutico activo.

Así también, la literatura revisada coincide en que la calidad del ambiente hospitalario no es un componente secundario, sino una variable crítica que influye directamente en la maduración neural y la organización funcional del sistema nervioso central en los primeros días de vida extrauterina.

Con referencia a los principales factores ambientales estresantes presentes en salas de neonatología, se encuentran:

Cuadro 8

Clasificación de los factores ambientales estresantes en UCIN

Categoría	Factor Estresante
1.Sensorial	Ruido excesivo
	Luz artificial intensa
	Sobreestimulación táctil
2.Fisiológico	Temperatura inadecuada
	Privación del sueño
3.Vínculo afectivo	Separación materna
4.Estructural/organizativo	Ambientes sobrecargados
	Falta de personal entrenado
	Intervenciones no individualizadas

Sinopsis elaborada por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2022)

1. Factores sensoriales

Los factores sensoriales en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) hacen referencia a los estímulos externos auditivos, visuales, táctiles y de movimiento que inciden sobre el neonato prematuro durante su estancia hospitalaria. En palabras de Chafla (2019) “dado que el sistema nervioso de los prematuros se encuentra en un estado de inmadurez estructural y funcional, estos estímulos pueden tener efectos profundamente moduladores, tanto positivos como negativos, en los procesos de neurodesarrollo” (p.52). Cuando son inadecuados o excesivos, se convierten en agentes estresores que alteran la homeostasis, interfieren en la regulación autonómica y afectan la plasticidad cerebral.

Factor Ambiental: Luz

Los recién nacidos pretérmino hospitalizados en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) están expuestos a niveles de iluminación artificial que exceden ampliamente su tolerancia sensorial. Las principales fuentes incluyen lámparas fluorescentes, dispositivos de fototerapia, luminarias del entorno hospitalario general e incluso la luz natural sin filtros adecuados. Estas exposiciones pueden alcanzar intensidades lumínicas cercanas a los 10,000 lux, muy por encima del umbral recomendado para la retina inmadura del neonato, el cual no debería superar los 200 lux (Vigo et al., 2019).

Este exceso de estímulo visual constituye un mediador de estrés significativo en el neonato. Investigaciones han evidenciado que la sobreexposición a luz intensa se asocia con interrupciones del sueño profundo, mayor incidencia de bradicardias, alteraciones en los patrones circadianos e incluso respuestas neuromotoras exacerbadas (Ortiz-Mantilla et al., 2021; Smith et al., 2018). A nivel neuroendocrino, la alteración de la secreción de melatonina compromete la maduración del sistema límbico y la regulación del eje sueño-vigilia.

Desde una perspectiva clínica, se ha establecido que el control ambiental lumínico no debe limitarse únicamente al uso de cortinas o cobertores. Es fundamental implementar sistemas de iluminación regulable, establecer ciclos de luz-oscuridad que simulen las condiciones intrauterinas y capacitar al personal sobre la importancia de proteger el entorno sensorial del recién nacido (Escala, 2018). Por lo que, optimizar la calidad e intensidad de la luz no solo reduce el estrés fisiológico, sino que promueve un entorno propicio para el neurodesarrollo temprano y la estabilización de funciones autonómicas esenciales.

Factor ambiental: Ruido

El sonido, entendido como la percepción auditiva generada por vibraciones transmitidas a través de un medio como el aire, puede representar un estímulo positivo en el desarrollo sensorial del recién nacido cuando se presenta en niveles adecuados (Vigo et al.,2019). No obstante, refiere Smith et al. (2018) “cuando este estímulo se manifiesta de forma abrupta, desorganizada o con intensidades elevadas, se convierte en lo que clínicamente se considera ruido” (p.65), es decir, un agente sonoro no deseado con efectos potencialmente perjudiciales para la salud neonatal.

En el contexto de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), el ruido es generado comúnmente por alarmas médicas, conversaciones del personal, manipulación de equipos, compresores de incubadoras y tráfico hospitalario.

Refiere Rodarte et al. (2019) que “cuando los niveles sonoros superan los 45 decibeles, valor máximo recomendado por la American Academy of Pediatrics, se activan respuestas fisiológicas adversas en el neonato, especialmente en los prematuros con sistemas inmaduros” (p.39). Afirma el autor que esta sobreestimulación auditiva puede inducir alteraciones en el sistema nervioso

autónomo como “apneas, bradicardia, hipertensión, hipoxemia e incluso aumento de la presión intracraneal” (p.56).

Además de los efectos fisiológicos, el ruido persistente interfiere con la calidad del sueño, desorganiza la conducta adaptativa y puede provocar inestabilidad metabólica y emocional. A largo plazo, se ha asociado con déficits en el desarrollo auditivo, cognitivo y socioemocional (Restin et al., 2021).

Por tanto, los neonatos prematuros, especialmente los de menor edad gestacional, son los más vulnerables a estos impactos, ya que carecen de mecanismos neurosensoriales maduros para filtrar o procesar adecuadamente los estímulos auditivos. De tal manera que, es prioritario que el personal de salud identifique de forma sistemática y temprana las principales fuentes de ruido en el entorno neonatal.

Factor ambiental: Sobreestimulación táctil

En el cuidado del recién nacido prematuro, resulta esencial valorar la calidad, frecuencia, duración e intensidad de los estímulos sensoriales que recibe durante su estancia en la UCIN. Tanto la estimulación excesiva como la estimulación insuficiente, como ocurre frecuentemente en incubadoras con escaso contacto físico o social, pueden actuar como factores estresantes que alteran la estabilidad neurológica y emocional del neonato.

La evidencia clínica ha demostrado que la manipulación inadecuada o constante puede desencadenar respuestas fisiológicas adversas, como variabilidad en la frecuencia cardíaca, disfunción del sueño y alteraciones en el tono muscular. Del mismo modo, la ausencia de estimulación, en ambientes con escasa interacción sensorial, limita la oportunidad de desarrollar circuitos neuronales claves para la maduración cerebral (Garinis et al., 2017; Hernández et al., 2020). Por tanto, encontrar un equilibrio adecuado en la estimulación resulta fundamental para favorecer un neurodesarrollo óptimo.

Con base en prácticas centradas en el desarrollo, se sugiere que los procedimientos clínicos se limiten a un tiempo máximo de 15 minutos por intervención, se realicen preferiblemente entre dos profesionales para minimizar la manipulación física, y que todo el material necesario se prepare previamente para reducir el tiempo de exposición (Johnson et al., 2022). Asimismo, se recomienda controlar rigurosamente los estímulos ambientales durante la atención, como el volumen de los monitores, la regulación del flujo de aire en incubadoras y la implementación de barreras sensoriales como cortinas térmicas o acústicas.

De tal manera que, aplicar estos lineamientos no solo mejora el confort del neonato, sino que reduce el estrés tóxico, previene la sobrecarga sensorial y promueve un entorno hospitalario respetuoso del desarrollo individual del recién nacido prematuro.

2. Factores fisiológicos

Los factores fisiológicos estresantes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) hacen referencia a las alteraciones del entorno que afectan directa o indirectamente las funciones corporales básicas del recién nacido prematuro (Restin et al., 2021). Por tanto, dado el alto grado de inmadurez funcional de los sistemas orgánicos del prematuro, incluso variaciones mínimas en estas variables pueden tener repercusiones severas en el neurodesarrollo y la homeostasis general.

Factor fisiológico: Temperatura

El recién nacido prematuro presenta una regulación térmica deficiente debido a la falta de grasa subcutánea, superficie corporal amplia y escasa vasoconstricción periférica. Los estándares internacionales, como los propuestos

por la OMS, establecen que la temperatura axilar ideal en neonatos debe mantenerse entre 36.5°C y 37.5°C (Rodríguez et al., 2019). Cuando la temperatura corporal desciende por debajo de los 36.0°C, se considera hipotermia, y valores superiores a 37.5°C indican hipertermia.

Matos-Alviso et al. (2020) afirman que “la inestabilidad térmica genera un aumento del consumo de oxígeno y glucosa, lo que eleva el riesgo de hipoxia y acidosis metabólica” (p.85). Por su parte, Escala (2018) añade que “las incubadoras mal calibradas y la ventilación ambiental deficiente en muchas UCIN latinoamericanas contribuyen a esta disfunción térmica”(p,87). Así también, Barrientos et al. (2022) evidencian que “la hipotermia prolongada se relaciona con mayor incidencia de encefalopatía hipóxico-isquémica” (p.101).

Por tanto, el control preciso de la temperatura no es simplemente una medida de confort, sino una necesidad clínica vital para prevenir disfunciones sistémicas y proteger el cerebro en desarrollo.

Factor fisiológico: Privación del sueño

El sueño, desempeña un papel importante en la maduración del sistema nervioso central del neonato. La privación del sueño en UCIN es provocada por factores como la iluminación artificial constante, ruidos continuos, manipulaciones clínicas nocturnas y ausencia de rutinas estructuradas.

Garinis et al. (2017) han demostrado que “la interrupción del sueño afecta procesos como la sinaptogénesis, la consolidación de la memoria temprana y el ritmo circadiano” (p.68). Por su parte, Vigo et al. (2019) relacionan la alteración del ciclo sueño-vigilia con niveles elevados de cortisol y menor ganancia de peso. En otra línea Flores y Flores (2018) señalan que “los protocolos hospitalarios a menudo no consideran el respeto por los ciclos de descanso del neonato” (p.58).

Por tanto, de acuerdo con el análisis de estos autores, la privación del sueño no debe considerarse como un efecto colateral inevitable del tratamiento clínico,

sino como un problema de salud neonatal que requiere atención específica. Respetar los periodos de descanso, minimizar intervenciones nocturnas y controlar el ambiente lumínico son medidas esenciales para promover un desarrollo neurológico saludable.

Así, desde el análisis de los factores fisiológicos estresantes en UCIN se revela que condiciones aparentemente manejables, como la temperatura ambiental o la calidad del sueño, tienen un impacto desproporcionado en el neonato prematuro debido a su vulnerabilidad fisiológica. Estos son, en realidad, desencadenantes de cascadas fisiopatológicas complejas que comprometen tanto la supervivencia inmediata como las capacidades cognitivas a largo plazo.

Desde esta perspectiva, la regulación activa de estas variables debe considerarse una prioridad clínica y un eje transversal de los cuidados centrados en el desarrollo.

3. Factores vínculo afectivo

Los factores de vínculo afectivo en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) hacen referencia a las condiciones que favorecen o interfieren en el desarrollo de la relación emocional entre el recién nacido prematuro y sus cuidadores, principalmente la madre (Restin et al., 2021). Estos influyen en la regulación emocional, fisiológica y neuroconductual del neonato, siendo esenciales para un desarrollo saludable. Uno de los principales factores estresantes en este ámbito es la separación materna prolongada.

El principal factor al que se refiere la literatura a la separación materna entendida como “la interrupción del contacto físico y emocional entre la madre y su hijo durante las primeras horas o días de vida, frecuentemente debido a barreras institucionales, restricciones de acceso o falta de protocolos para implementar el método madre canguro” (Vigo et al., 2019).

Cuervo et al. (2018) demostraron que “el contacto piel a piel reduce significativamente el dolor y estabiliza los signos vitales del neonato”. Por su parte, Rodríguez et al. (2019) relacionan la ausencia de contacto precoz con un mayor riesgo de trastornos del apego, alteraciones del ritmo sueño-vigilia y dificultades de alimentación. Ademán, Jordán et al. (2017) advierten que la separación afecta la maduración del sistema límbico, responsable de la gestión emocional.

Entendiendo lo indicado por los autores, desde el punto de vista del neurodesarrollo, la separación materna no solo priva al neonato de estimulación afectiva, sino que incrementa la respuesta al estrés y puede alterar la expresión genética relacionada con la regulación emocional.

La evidencia muestra que incluso periodos breves de contacto diario tienen efectos positivos en la maduración cerebral, favoreciendo la mielinización y la neurogénesis (Smith et al., 2018).

Por consiguiente, la separación materna debe considerarse un factor ambiental crítico que afecta tanto el bienestar inmediato como el desarrollo a largo plazo del recién nacido prematuro. En la práctica clínica, su persistencia refleja no solo limitaciones estructurales del sistema hospitalario, sino una subvaloración del rol terapéutico del vínculo afectivo.

En este sentido, integrar a la madre de manera activa en el proceso de cuidado, promover el contacto piel a piel desde las primeras horas y fomentar el alojamiento conjunto cuando sea posible, no son solo prácticas humanizadoras, sino estrategias basadas en evidencia que fortalecen el neurodesarrollo, reducen el estrés tóxico y optimizan los resultados clínicos en UCIN.

4. Factores estructurales/organizativo

Los factores estructurales y organizativos en las UCIN abarcan las condiciones físicas, humanas y operativas que inciden en la calidad del entorno asistencial y en el bienestar del recién nacido prematuro. Se incluyen aquí

aspectos como la infraestructura, la dotación de personal especializado y la planificación de intervenciones clínicas (Rodarte et al., 2019). Cuando estas condiciones no están adecuadamente diseñadas o implementadas, generan ambientes de sobrecarga, limitaciones en el cuidado personalizado y exposición constante a estímulos adversos que afectan el neurodesarrollo neonatal.

Factores: Ambientes sobrecargados

Los ambientes sobrecargados se caracterizan por la alta densidad de incubadoras en espacios reducidos, ausencia de divisiones acústicas o visuales, y un flujo constante de personas y equipos médicos. Cuervo et al. (2018) evidencian que “más del 55% de los hospitales latinoamericanos carecen de condiciones adecuadas para el aislamiento sensorial del neonato” (p.55).

Por su parte, Restin et al. (2021) muestran que “las incubadoras ubicadas en ambientes saturados amplifican el ruido ambiental, incrementando la disfunción autonómica” (p.63). Así también, Jordão et al. (2017) advierten que estos entornos generan una estimulación desorganizada que impacta la estabilidad metabólica y emocional del neonato.

En consecuencia, la falta de un entorno controlado y espacioso favorece el hacinamiento, dificultando la implementación de cuidados centrados en el desarrollo. Esta condición compromete la seguridad, la intimidad del binomio madre-hijo, y expone a los neonatos a un estrés multisensorial continuo.

Falta de personal entrenado

Referente, a la dotación insuficiente de profesionales capacitados en cuidados neonatales esta es una debilidad estructural que limita la efectividad de las intervenciones clínicas y la implementación de protocolos neuroprotectores. Barrientos et al. (2022) identificaron que “la ausencia de formación especializada

en el manejo ambiental en UCIN se asocia con mayor prevalencia de prácticas invasivas y estrés neonatal” (p.75).

En consecuencia, la escasez de personal especializado impide una atención individualizada, incrementa los errores en la manipulación del neonato y perpetúa rutinas institucionales que no consideran las necesidades neurosensoriales del paciente prematuro.

Intervenciones no individualizadas

El uso de protocolos generalizados sin considerar el estado clínico, la edad gestacional y la madurez neurológica de cada neonato genera sobreestimulación, respuestas fisiológicas inadecuadas y retardo en el desarrollo. Ortiz-Mantilla et al. (2021) resaltan que “la falta de adaptación de las intervenciones a las condiciones individuales impide una adecuada integración sensorial” (p.98). Por su parte, Heidari et al. (2020) concluyen que “la individualización de los cuidados reduce la incidencia de complicaciones metabólicas, respiratorias y emocionales” (p.88).

De tal manera que, las intervenciones estandarizadas, cuando se aplican sin ajustes clínicos personalizados, desatienden los momentos de descanso, aumentan la frecuencia de procedimientos innecesarios y generan inestabilidad neurofisiológica. Una atención centrada en la individualidad del neonato es clave para proteger su vulnerabilidad y promover un desarrollo cerebral armónico.

Por consiguiente, los factores estructurales y organizativos, aunque frecuentemente subestimados, tienen una influencia directa y profunda sobre el entorno neurosensorial del neonato prematuro. Ambientes sobrecargados, personal no entrenado y cuidados no individualizados son condiciones que generan un desequilibrio entre las necesidades biológicas del paciente y la oferta del sistema hospitalario.

Con base a lo expuesto sobre los factores ambientales, esta clasificación permite visualizar la manera en que el entorno hospitalario no es un único factor estresante, sino un conjunto de dimensiones interrelacionadas que influyen de forma directa en el bienestar y desarrollo cerebral de los neonatos. Cada categoría agrupa factores que comprometen sistemas sensoriales, endocrinos, emocionales y de regulación autonómica.

Al abordarlos de manera estructurada, se facilita la implementación de protocolos específicos de intervención ambiental, así como el diseño de entornos sensorialmente controlados. Además, esta clasificación es clave para auditorías clínicas, elaboración de guías normativas y formación del personal en cuidado centrado en el desarrollo.

Panamá; revisión nacional

En el caso específico de Panamá, Escala (2018) expone que “los hospitales de segundo nivel aún carecen de estándares uniformes para el manejo del ambiente en salas de neonatología” (p.65) A pesar de los avances en la atención perinatal, las condiciones ambientales permanecen como un reto pendiente. La autora señala que el ruido constante de monitores, el uso indiscriminado de luz artificial y la falta de entrenamiento del personal en neuroprotección configuran un escenario que puede interferir con la homeostasis del neonato prematuro.

Por consiguiente, el entorno físico y sensorial de las UCIN es, por tanto, determinante en el neurodesarrollo, ya que, los estímulos del medio son procesados por estructuras cerebrales en formación. Durante esta etapa crítica, la sobreestimulación o la estimulación inapropiada puede provocar alteraciones en la sinaptogénesis, la mielinización y la organización funcional cerebral.

De ahí que garantizar un ambiente controlado, predecible y protegido no solo promueve la estabilidad fisiológica, sino que también favorece el desarrollo emocional y conductual del recién nacido prematuro.

4.2 Resultado de la Categoría 2. Respuestas fisiológicas y neurocomportamentales de los recién nacidos expuestos a factores ambientales estresantes en las salas de neonatología

4.2.1. Inmadurez del sistema nervioso y su vulnerabilidad

El desarrollo neurológico del recién nacido prematuro se encuentra en una etapa altamente vulnerable, dado que los procesos críticos de maduración del sistema nervioso ocurren durante el tercer trimestre de gestación. Esta inmadurez compromete tanto el sistema nervioso autónomo como el central, afectando su capacidad de regulación fisiológica, respuesta a estímulos y desarrollo comportamental (Chaske et al., 2018).

En los neonatos pretérmino, el sistema nervioso central (SNC) aún se encuentra en fases clave de crecimiento estructural, incluyendo la migración neuronal, la sinaptogénesis y la mielinización. La corteza cerebral muestra una organización incompleta y el sistema límbico presenta una funcionalidad limitada, lo cual incide en la capacidad de respuesta emocional y adaptación al medio (Foster y López, 2022).

Por su parte, el sistema nervioso autónomo (SNA) muestra una regulación inmadura de las funciones vitales básicas como la frecuencia cardíaca, la respiración y la termorregulación. Kim et al. (2018) evidencian que “en neonatos con menos de 32 semanas de gestación, la disfunción autonómica se manifiesta en inestabilidad cardiorrespiratoria y mala tolerancia a la manipulación clínica” (p.66).

En tal sentido, la inmadurez del sistema nervioso convierte al neonato prematuro en un receptor hipersensible a estímulos exógenos como la luz artificial intensa, el ruido excesivo, los cambios térmicos y la manipulación clínica frecuente. Afirma Ortiz-Mantilla et al. (2021) que “esta sensibilidad exacerbada se

debe a la falta de filtros neuronales y al pobre desarrollo de circuitos inhibitorios, lo cual intensifica las respuestas al estrés (p.121). Además, la incapacidad del SNC para integrar múltiples estímulos simultáneos resultar en la desorganización neuromuscular, trastornos del sueño y reactividad desadaptativa.

Por consiguiente, la inmadurez del sistema nervioso en los recién nacidos prematuros no solo constituye un estado transitorio del desarrollo, sino una condición crítica que exige intervenciones ambientales adaptadas. El desconocimiento o la falta de adaptación del entorno hospitalario a esta vulnerabilidad puede amplificar el daño neurológico, perpetuar respuestas de estrés tóxico y comprometer la evolución neurológica a largo plazo.

Así, desde la práctica pediátrica, se hace indispensable aplicar acciones centradas en la protección neurosensorial como la reducción del ruido, el control lumínico, el uso del contacto piel a piel y el respeto por los ciclos de sueño. Estos enfoques no solo mejoran la estabilidad clínica inmediata, sino que optimizan las trayectorias del desarrollo cognitivo, emocional y motor del neonato.

4.2.2. Respuestas fisiológicas ante el estrés ambiental

La inmadurez fisiológica del recién nacido prematuro responde de manera sensible y en oportunidades desproporcionada ante factores ambientales adversos presentes en las UCIN, generan respuestas fisiológicas que pueden comprometer la homeostasis y el desarrollo cerebral (Fernández et al., 2017).

En recién nacidos prematuros, especialmente, en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), las respuestas fisiológicas son señales clave de la forma en que el cuerpo del neonato se adapta (o no) a su entorno (Heidari et al., 2020). Estas respuestas pueden ser tanto positivas (de adaptación) como negativas (de alerta ante sobrecarga o estrés).

Dentro de las principales manifestaciones clínicas, se enuncian:

Cuadro 9

Respuestas fisiológicas ante el estrés ambiental

Respuesta Fisiológica	Descripción Clínica	Consecuencias para el Neurodesarrollo
Bradycardia	Disminución de la frecuencia cardíaca por debajo de 100 latidos/minuto, refleja una disfunción autonómica.	Afecta la perfusión cerebral, riesgo de daño neurológico.
Taquicardia	Aumento de la frecuencia cardíaca, indicativa de estrés agudo o estímulos excesivos.	Relación con agitación, disautonomía y alteración de patrones de sueño.
Apneas	Pausas respiratorias mayores a 20 segundos, desencadenadas por sobrecarga sensorial.	Disminuye oxigenación cerebral, riesgo de leucomalacia periventricular.
Hipoxemia	Reducción de oxígeno en sangre (<88%), producto de inmadurez pulmonar y estrés ambiental.	Impacta la oxigenación neuronal, contribuye a daño hipóxico-isquémico.
Hipertensión	Presión arterial elevada como reflejo de hipervigilancia fisiológica ante ruidos o luz intensa.	Aumenta la reactividad del sistema nervioso, interfiere en la regulación emocional.
Alteración de temperatura corporal	Hipotermia (<36.5°C) o hipertermia (>37.5°C) como consecuencia de fallas en la autorregulación térmica.	Puede interferir con el metabolismo cerebral y el confort térmico esencial.
Elevación del cortisol neonatal	Incremento sostenido de cortisol, hormona del estrés, asociada con	Asociado con alteraciones estructurales y

	riesgo de neurotoxicidad.	funcionales del sistema límbico.
Hipoglucemia / Hiperglucemia	Desequilibrios en la glucosa por demanda energética excesiva o alimentación inadecuada.	Afecta el crecimiento, la actividad sináptica y la plasticidad cerebral.
Acidosis metabólica	Descenso del pH sanguíneo por metabolismo anaerobio prolongado bajo estrés sostenido.	Relacionada con lesiones neurológicas e inmadurez sináptica prolongada.

Fuente. Tomado de Heidari et al. (2020); Fernández et al. (2017)

Por consiguiente, estas respuestas fisiológicas en neonatos prematuros no son solo reacciones pasajeras; tal como lo señala Restin et al. (2021) “estas respuestas no solo afectan la estabilidad clínica inmediata, sino que interfieren con la maduración del eje neurovegetativo. Cuando se presentan de forma repetida, aumentan el riesgo de disfunción orgánica multisistémica” (p.61).

De tal manera que, se traducen en indicadores clínicos que permiten detectar a tiempo desequilibrios graves y orientar decisiones terapéuticas que favorezcan el desarrollo y la sobrevivencia con calidad.

Cuadro 10

Comparativa: Respuestas fisiológicas normales y patológicas en UCIN

Parámetro	Respuesta Normal	Respuesta Patológica
Frecuencia cardíaca	120–160 latidos/minuto	Bradicardia (<100) o taquicardia (>180)
Frecuencia respiratoria	30–60 respiraciones/minuto	Apneas, taquipnea o respiración irregular

Temperatura corporal	36.5°C–37.5°C	Hipotermia (<36.5°C) o hipertermia (>37.5°C)
Saturación de oxígeno	≥ 90% (en aire ambiente)	Hipoxemia persistente (<88%)
Glucemia	40–60 mg/dL	Hipoglucemia (<40 mg/dL) o hiperglucemia (>120 mg/dL)
Nivel de cortisol	Dentro del rango basal neonatal (bajo en reposo)	Cortisol elevado crónicamente por estrés tóxico
Tono muscular	Tono flexor adecuado y simétrico	Hipotonía, hipertonia o asimetría postural
Ciclo de sueño-vigilia	Alternancia entre sueño activo y quieto	Interrupciones constantes, sueño superficial o ausente

Sinopsis elaborada por las investigadoras (Robles y Sánchez, 2022)

Las respuestas fisiológicas normales y patológicas en neonatos hospitalizados en UCIN, subrayan la estrecha relación entre el entorno ambiental y la estabilidad clínica del recién nacido prematuro. Las desviaciones de los parámetros fisiológicos esperados no solo representan alteraciones transitorias, sino que reflejan la incapacidad del organismo inmaduro para adaptarse a estímulos excesivos o inadecuados.

Estas manifestaciones deben ser interpretadas como señales de alerta temprana para prevenir complicaciones neurológicas, metabólicas o respiratorias. De ahí la importancia de contar con un entorno hospitalario regulado, monitoreo continuo y, una atención centrada en las necesidades individuales del neonato, a fin de garantizar una trayectoria de desarrollo neurológico segura y sostenida.

Por otra parte, se presentan otras manifestaciones relevantes que no solo comprometen el bienestar inmediato del neonato, sino que inciden de forma

significativa en su desarrollo emocional, sensorial y cognitivo a mediano y largo plazo.

Cuadro 11

Alteraciones neuroconductuales y del sueño por estrés ambiental en UCIN

Dimensión afectada	Descripción del fenómeno	Implicaciones clínicas y del desarrollo
Alteraciones del sueño y ritmos circadianos	Interrupción del sueño REM (movimiento ocular rápido), fragmentación del sueño, y exposición a luz continua.	Interfiere con la mielinización, altera la liberación de melatonina y desorganiza el ritmo biológico del neonato.
	Llanto inconsolable, hiperreactividad, hipoactividad, tono muscular anómalo, reflejos alterados.	Evidencia desorganización del sistema nervioso central, puede dificultar la regulación emocional futura y la integración sensorial.
Respuestas neurocomportamentales	Dificultades en la succión y en la alimentación oral.	Afecta el crecimiento, el vínculo afectivo y la autonomía neurológica del neonato.
	Separación materna prolongada y escaso contacto piel a piel.	Interfiere con la consolidación del apego seguro y genera disfunción en la regulación emocional del lactante.
Efectos en el apego y estabilidad emocional	Respuesta disminuida al consuelo, aumento de la irritabilidad.	Predispone a dificultades vinculares, menor confianza básica y mayor estrés tóxico.

Fuente. Tomado de Jordão et al. (2017); Barrientos et al. (2022)

La evidencia expuesta en esta tabla confirma que las condiciones ambientales en las UCIN trascienden el plano físico y actúan como reguladores

críticos del neurodesarrollo. Las alteraciones en el sueño, el comportamiento y el apego no deben subestimarse, ya que representan manifestaciones funcionales de un entorno disfuncional que no responde a la fisiología inmadura del neonato.

En este sentido, promover espacios que respeten los ritmos biológicos, fortalezcan el vínculo afectivo y minimicen los estímulos nocivos no solo mejora la calidad de vida neonatal, sino que constituye una inversión en salud neuropsicológica futura.

4.2.3. Implicaciones a largo plazo del estrés neonatal prolongado

El estrés neonatal sostenido, resultado de condiciones ambientales inadecuadas en las UCIN, no solo genera respuestas fisiológicas inmediatas, sino que establece una base neurobiológica para futuras alteraciones en el desarrollo. Por consiguiente, la exposición temprana a estímulos excesivos o desorganizados puede desencadenar circuitos de disfunción adaptativa con efectos duraderos en la vida del niño.

Dentro de las principales implicaciones a largo plazo y el papel crítico de la evaluación clínica en la identificación temprana de riesgos, se tiene:

1. Trastornos del aprendizaje y alteraciones sensoriales

Estudios han evidenciado una correlación entre el estrés neonatal prolongado y dificultades en el procesamiento sensorial, el aprendizaje y la atención sostenida. Refieren los autores que “la sobreestimulación luminosa y auditiva, junto a la manipulación constante, pueden alterar la organización sináptica, generando una integración sensorial ineficaz que compromete la función escolar y social futura” (Chaske et al., 2018; Foster & López, 2022).

Este planteamiento evidencia la manera en que los estímulos ambientales desregulados en etapas tempranas no solo afectan la estabilidad inmediata del neonato, sino que pueden comprometer procesos esenciales del desarrollo cerebral como la sinaptogénesis. La disrupción en la integración sensorial limita la capacidad del infante para procesar y responder adecuadamente al entorno.

A largo plazo, esto se traduce en dificultades cognitivas y sociales que impactan su adaptación escolar y la interacción con otros. Por tanto, el entorno neonatal debe considerarse un modulador activo del desarrollo neurofuncional.

2. Riesgo de neurodivergencias y disfunciones ejecutivas

Sobre el riesgo de neurodivergencias y disfunciones ejecutivas la exposición crónica al estrés en el período neonatal incrementa el peligro de trastornos como el TDAH, disfunción ejecutiva y características del espectro autista (Ortiz-Mantilla et al. (2021). Enfatizan los autores que estas condiciones se manifiestan en la infancia como dificultades de autorregulación, impulsividad, problemas atencionales y alteraciones en la conducta adaptativa, con repercusiones en el rendimiento académico y la socialización.

Se entiende que la sobrecarga sensorial y emocional en las primeras etapas de vida puede afectar la arquitectura cerebral en formación, generando alteraciones en los circuitos que regulan la atención, el control de impulsos y la interacción social. De tal manera que, estas modificaciones tempranas predisponen a patrones de comportamiento atípico que se consolidan con el tiempo.

En consecuencia, la neurodivergencia asociada al estrés neonatal no es un evento aislado, sino una consecuencia progresiva de experiencias adversas persistentes. Esto plantea la necesidad de intervenciones oportunas que minimicen los factores de riesgo desde la UCIN.

3. Rol protector de los cuidados centrados en el desarrollo

Los cuidados centrados en el neurodesarrollo se han consolidado como una estrategia clínica esencial para mitigar el impacto del ambiente hospitalario en recién nacidos prematuros. Estos tienen como finalidad adaptar el entorno, las intervenciones médicas y la interacción humana a las necesidades neurológicas, sensoriales y emocionales del neonato (Matos-Alviso et al., 2020).

Uno de los programas más reconocidos a nivel mundial es el NIDCAP (Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program), desarrollado en Estados Unidos, cuyas siglas significan “Programa de cuidados individualizados y evaluación del desarrollo del recién nacido”.

El enfoque NIDCAP se basa en la observación sistemática de las señales de estrés y autorregulación del neonato, y promueve ajustes individualizados en la atención diaria, incluyendo la manipulación, los ciclos de luz y sonido, y el contacto humano (Kim et al., 2018).

Este modelo ha sido implementado con éxito en países como Suecia, Países Bajos, Canadá, Brasil y España, donde los estudios han reportado beneficios consistentes: mayor ganancia ponderal, reducción de complicaciones como hemorragia intraventricular, menor duración de la hospitalización y mejor organización del comportamiento neonatal (Heidari et al., 2020).

Además, otras experiencias como el Modelo de Cuidados Centrados en la Familia en Canadá y el Proyecto de Humanización de Cuidados Intensivos Neonatales (HU-CI Neo) en España, también han demostrado efectos positivos al reforzar el vínculo afectivo entre el neonato y sus cuidadores. “Estas prácticas incluyen la promoción del contacto piel a piel (método canguro), la participación de los padres en la toma de decisiones clínicas y la minimización de estímulos nocivos como el ruido excesivo y la luz constante” (Jordão et al., 2017).

En conjunto, los cuidados centrados en el desarrollo no solo disminuyen las respuestas de estrés fisiológico, sino que potencian la plasticidad cerebral,

favorecen el apego seguro y mejoran la calidad de vida del recién nacido a corto y largo plazo. Estos enfoques representan una transición de un modelo biomédico tradicional hacia una neonatología humanizada, donde el respeto por la individualidad del neonato es el eje central de la atención clínica.

Experiencias en Panamá

A nivel nacional, las experiencias en cuidados centrados en el neurodesarrollo en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) aún se encuentran en una etapa incipiente, pero han comenzado a generar interés en instituciones públicas y académicas, especialmente desde el enfoque de la humanización de la atención neonatal.

- Introducción del Método Madre Canguro (MMC) en hospitales de segundo nivel, principalmente en hospitales como el Hospital Materno Infantil José Domingo de Obaldía (en David, Chiriquí) y algunos centros regionales en Veraguas y Panamá Oeste.

En estudios realizados en la provincia de Veraguas, se evidenció una disminución en los indicadores de dolor no quirúrgico y una mayor estabilidad emocional en neonatos expuestos al MMC, además de una reducción de la estancia hospitalaria (Rodríguez et al., 2019). Por lo que, este método, basado en el contacto piel a piel continuo entre el recién nacido prematuro y la madre o padre, se ha asociado con múltiples beneficios clínicos: mejora en la termorregulación, mayor ganancia de peso, estabilización cardiorrespiratoria y fortalecimiento del vínculo afectivo.

- Propuestas de mejora ambiental en UCIN-Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, en la capital panameña, ha impulsado iniciativas para mejorar el entorno sensorial en las UCIN, incluyendo el control de ruido ambiental, la disminución de iluminación artificial excesiva y la capacitación del personal en prácticas de estimulación adecuada.

Aunque no forma parte de un programa estructurado como el NIDCAP, estas medidas han sido reportadas en informes internos como parte de un esfuerzo por disminuir la sobreestimulación y favorecer el descanso y la autorregulación del neonato.

- Educación e investigación universitaria, a nivel académico, la Universidad de Panamá y la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS) han incorporado en sus programas de formación pediátrica y de enfermería neonatal la importancia de los cuidados centrados en el desarrollo. También se han promovido investigaciones documentales sobre las condiciones ambientales de las UCIN y su impacto en el neurodesarrollo, lo que demuestra un interés creciente por la actualización de los estándares de atención.

De tal manera que, en el contexto panameño, las experiencias en cuidados centrados en el desarrollo muestran un progreso incipiente pero fragmentado, caracterizado por intervenciones puntuales más que por estrategias integradas a nivel nacional. La implementación parcial del Método Madre Canguro y algunas iniciativas para el control del ambiente sensorial en UCIN, aunque valiosas, aún no responden a una política sanitaria unificada ni a protocolos estandarizados.

En consecuencia, es importante que Panamá avance hacia la consolidación de modelos de atención neonatal que reconozcan el entorno hospitalario como un agente modulador del neurodesarrollo. Para ello, se requiere de la articulación de esfuerzos entre instituciones de salud, academia y organismos internacionales, que permitan estandarizar los cuidados centrados en el desarrollo como parte integral de la práctica clínica.

La sistematización de estas experiencias permitirá no solo mejorar los resultados clínicos inmediatos, sino también reducir la incidencia de alteraciones neuroconductuales y del aprendizaje en la infancia, contribuyendo así al bienestar a largo plazo de esta población vulnerable.

4.3 Resultado de la Categoría 3. Relación entre las condiciones ambientales de las salas de neonatología y el neurodesarrollo saludable de los neonatos prematuros. Análisis desde la visión de los investigadores

Al avanzar en la literatura cada vez se hace más recurrente la visibilidad que el entorno hospitalario en el que se encuentran los neonatos prematuros tiene un rol determinante en su evolución neurológica. Lejos de representar un simple espacio clínico, las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) constituyen ambientes altamente estimulantes que afectan directamente el desarrollo sináptico y la plasticidad cerebral del recién nacido, especialmente en su etapa más vulnerable (Ortiz-Mantilla et al., 2021, Foster & López, 2022).

Esta influencia ambiental se hace más crítica si se considera la inmadurez fisiológica del neonato prematuro, cuyo sistema nervioso central y autónomo aún se encuentra en un proceso de organización estructural y funcional. Cada estímulo, sea auditivo, visual, táctil o térmico, representa una oportunidad de estimulación positiva o, por el contrario, un factor estresante con implicaciones a corto y largo plazo

Con respecto, al ruido ha sido identificado como uno de los principales estresores ambientales en las UCIN. Alarmas, conversaciones, equipos de monitoreo y otros sonidos alcanzan frecuencias que superan los 60 dB, cuando la Organización Mundial de la Salud recomienda no exceder los 45 dB para garantizar la integridad auditiva del neonato. “Esta sobrecarga auditiva genera inestabilidad cardiorrespiratoria, trastornos del sueño y liberación de cortisol” (Rodarte et al., 2019).

Por otra parte, la exposición prolongada a luz artificial intensa también constituye un factor perturbador del desarrollo circadiano del prematuro. “La retina inmadura del neonato no está preparada para procesar altos niveles de luminosidad, lo cual altera la secreción de melatonina, interfiere con los ciclos de

sueño-vigilia y afecta la organización de funciones neurológicas esenciales” (Vigo et al., 2019).

Asimismo, la manipulación excesiva sin considerar los periodos de descanso o las señales de estrés del neonato ha sido vinculada a respuestas de desorganización motora, dolor fisiológico e incluso alteración en la estabilidad autonómica (Gomes et al., 2019). La frecuencia y duración de estas intervenciones deben planificarse con base en la tolerancia individual del bebé.

Por otro lado, el contacto piel a piel, favorecido mediante el Método Madre Canguro, ha demostrado ser una estrategia eficaz para contrarrestar los efectos negativos del ambiente clínico. “Su aplicación promueve la regulación térmica, reduce el estrés, mejora la oxigenación y estimula la maduración cerebral” (Rodríguez Peña et al., 2019).

No obstante, aun en hospitales latinoamericanos, especialmente en aquellos de segundo nivel, la infraestructura no permite una implementación efectiva de estos modelos centrados en el desarrollo. Estudios como los de Cuervo et al. (2018) han documentado condiciones de hacinamiento, deficiencia de equipamiento y escasez de personal entrenado en prácticas neuroprotectoras.

La ausencia de un diseño ambiental adecuado conlleva consecuencias clínicas y cognitivas evidentes, Johnson et al. (2022) identifican que la sobreexposición a estímulos sensoriales desorganizados puede desencadenar cuadros de apnea, bradicardia, disautonomía y, a largo plazo, alteraciones del aprendizaje, la atención y el comportamiento adaptativo.

Dentro de estas implicaciones, uno de los fenómenos más preocupantes es la fragmentación del sueño REM, fase crucial para la mielinización y consolidación sináptica (Ortiz-Mantilla et al., 2021). Esto debido a que, la constante interrupción del descanso debilita el crecimiento neurológico, incrementando el riesgo de trastornos del espectro autista, TDAH y disfunción ejecutiva.

Por ello, la regulación del entorno hospitalario debe constituir una prioridad clínica, más aún cuando se considera que los primeros días y semanas de vida

son determinantes para el futuro neurofuncional del infante. No basta con garantizar la supervivencia; es imperativo proteger su calidad de vida futura.

En este sentido, los cuidados centrados en el neurodesarrollo han emergido como una estrategia efectiva y validada internacionalmente. Modelos como NIDCAP permiten individualizar la atención de acuerdo con las señales comportamentales del neonato, reduciendo las tasas de hemorragias intraventriculares y mejorando el neuro desempeño global (Garinis et al., 2017).

Una de las fortalezas de este enfoque es su énfasis en la lectura de las respuestas neurocomportamentales del bebé, lo que promueve una interacción más respetuosa, observadora y eficiente entre el equipo médico y el neonato. Así, se transforma la UCIN en un espacio de cuidado más que de intervención invasiva.

Otro elemento indispensable es el rol de la familia en el proceso de hospitalización. La evidencia demuestra que la inclusión activa de los padres mejora los resultados del neonato, favorece el apego y reduce la incidencia de alteraciones emocionales a largo plazo (Flores et al., 2018).

Sin embargo, a pesar de los avances, aún existen resistencias institucionales y barreras estructurales para adoptar estos modelos en países como Panamá. Escala (2018) advierte que en muchos centros la normatividad no contempla el control ambiental como parte del estándar de calidad, lo que limita su implementación.

De tal manera que, resulta imperativo que los sistemas de salud reconozcan el entorno neonatal como una variable clínica que puede ser regulada y optimizada. La incorporación de estándares ambientales, así como auditorías periódicas de las condiciones sensoriales, deberían formar parte del monitoreo institucional.

En otra línea, desde una mirada ética, garantizar un entorno sensorialmente adecuado para el neonato prematuro también implica respetar su Derecho al desarrollo integral, por lo que, el trabajo interdisciplinario es otro pilar fundamental. Neonatólogos, enfermeros, terapeutas, psicólogos y padres deben conformar

equipos cohesionados que planifiquen cuidados desde una lógica del desarrollo, donde cada intervención sea oportuna, precisa y respetuosa del estado neurológico del neonato.

La evidencia presentada confirma que el ambiente no es una condición neutra, sino una variable modificable con alto potencial terapéutico. Intervenir sobre el entorno hospitalario es una decisión que puede transformar trayectorias del desarrollo infantil, reducir el impacto de la prematuridad y mejorar el pronóstico global. De ahí que, avanzar hacia una neonatología humanizada, centrada en el desarrollo y respaldada por evidencia científica, no solo es posible, sino necesario tanto en Latinoamérica como en Panamá.

CAPÍTULO 5.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A partir del examen riguroso de la literatura especializada y, en función de los objetivos específicos planteados, se concluye:

Con respecto al objetivo 1, sobre los factores ambientales estresantes en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, estos constituyen un riesgo latente y generalizado para el neurodesarrollo de los neonatos prematuros.

Se considera que, elementos como el ruido excesivo, la iluminación intensa, la manipulación constante y la ausencia de contacto piel a piel se consolidan como estímulos disfuncionales que no solo perturban la estabilidad fisiológica inmediata del neonato, sino que también generan un ambiente adverso para la consolidación de procesos neurobiológicos esenciales.

Este hallazgo pone de manifiesto una brecha en la adecuación de las unidades neonatales como entornos neuroprotectores, especialmente en contextos hospitalarios donde predominan carencias estructurales y ausencia de regulaciones ambientales específicas.

Referente al objetivo 2, en lo relativo a las respuestas fisiológicas y neurocomportamentales observadas en los recién nacidos prematuros expuestos a ambientes hospitalarios estresantes, el análisis documental permite afirmar que tales estímulos afectan de forma directa los sistemas neurológico, endocrino y autonómico en desarrollo.

La literatura mostró con claridad que estos neonatos presentan patrones de respuesta como bradicardia, apnea, desregulación térmica y elevación de cortisol, lo que evidencia un estrés tóxico sostenido. A nivel conductual, se identifican signos de desorganización motora, trastornos del sueño, alteraciones en el tono muscular y dificultades de succión, reflejando una disfunción multisistémica derivada de un entorno inadecuado.

Estas respuestas no deben considerarse eventos aislados, sino manifestaciones concretas del impacto ambiental sobre un organismo en desarrollo que aún no posee mecanismos de autorregulación maduros.

Respecto al tercer objetivo, la identificación de los fundamentos teóricos que explican la relación entre condiciones ambientales y neurodesarrollo ha permitido reconocer que este vínculo no solo es clínico, sino profundamente conceptual, la evidencia sustenta que teorías como la del desarrollo neuronal, la plasticidad cerebral, el estrés neonatal, la integración sensorial y la homeostasis constituyen marcos interpretativos para comprender la manera en que el ambiente modela estructural y funcionalmente el cerebro del prematuro.

Desde esta perspectiva, las condiciones sensoriales de las UCIN no son un aspecto accesorio, sino una variable crítica que interviene activamente en la formación de circuitos neuronales, la regulación hormonal y la integración de la experiencia temprana. Esto implica que todo plan de atención neonatal debe reconocer al entorno como agente terapéutico o nocivo, dependiendo de su calidad, intensidad y adecuación al momento del desarrollo del neonato.

Así también, la indagación documental reveló que las condiciones ambientales no pueden ser tratadas como factores secundarios en la atención neonatal, sino como determinantes críticos del desarrollo cerebral en etapas tempranas de la vida. Esta comprensión transforma la mirada biomédica tradicional hacia una visión integradora del cuidado.

No menos importante, resulta el hecho de un vacío significativo en la literatura regional sobre el impacto específico de los factores ambientales en el contexto hospitalario panameño. Esta brecha evidencia la necesidad de fomentar investigaciones locales que permitan una mejor adecuación de los protocolos a las realidades nacionales. En la misma línea, se requieren prácticas en las UCIN que consideren la calidad sensorial del entorno, la estabilidad emocional del neonato y el desarrollo de vínculos afectivos tempranos.

5.2 Recomendaciones

En función de las conclusiones se estiman las siguientes recomendaciones:

Establecer normativas en latinoamericano y específicas en cada país para la regulación de los factores ambientales en las UCIN, tomando como referencia las guías de la OMS y la American Academy of Pediatrics. Estas deben incluir límites de exposición al ruido, control lumínico y directrices para la manipulación respetuosa del neonato prematuro.

Es fundamental implementar programas de formación continua dirigidos al personal de salud neonatal en temas de neurodesarrollo, integración sensorial y estrategias de manejo ambiental. Estas capacitaciones permitirán desarrollar prácticas asistenciales centradas en el desarrollo y basadas en la evidencia.

La integración del Método Madre Canguro y otros enfoques centrados en el apego deben institucionalizarse en las UCIN. El contacto piel a piel no solo favorece la maduración neurológica del neonato, sino que disminuye los niveles de estrés y fortalece el vínculo afectivo familiar.

Se sugiere adaptar el modelo NIDCAP (Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program) en hospitales de segundo y tercer nivel, especialmente en entornos donde los factores ambientales no son controlados de manera sistemática.

Los sistemas de salud pública deben contemplar la infraestructura hospitalaria como un eje estratégico de intervención. Considerando salas de neonatología que respeten los principios de bioseguridad sensorial, garantizando el aislamiento acústico, control automático de iluminación y espacios que permitan la individualización del cuidado.

Se recomienda desarrollar líneas de investigación regionales que profundicen en los efectos del entorno hospitalario sobre el neurodesarrollo, con énfasis en variables socioculturales y económicas propias del contexto latinoamericano.

BIBLIOGRAFÍA

- Arias Lozano, F. (2017). El Proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (E. 8va, Ed.) Caracas, Venezuela: Episteme.
- Barrientos Gómez, JG, Gómez Sánchez, MP, Pérez Llanes, A., Parada Zuluaga, JS, Zapata Henao, LC, & Villamil, L. (2022). Eventos adversos de la hipotermia terapéutica en neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica en una unidad de cuidado intensivo neonatal. *Pediatría*, 55 (3), 111–119. <https://doi.org/10.14295/rp.v55i3.234>.
- Castillo A. (2017) Metodología cualitativa. IMPM. Caracas.
- Chafra, M. M. V. (2019). Evaluación del nivel de presión sonora en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Ginecológico Obstétrico Isidro Ayora y de los efectos fisiológicos producidos en los recién nacidos expuestos a los ruidos ambientales.
- Chaske, R., Espinosa, E., Galvis, C., Gómez, H., Ruiz, L. M., Toledo, D., & Flórez, G. E. V. (2018). Alteraciones en el neurodesarrollo en preescolares con antecedente de prematuridad: Un estudio de corte. *Revista Med*, 26(1), 45-54. <https://doi.org/10.18359/rmed.2976>.
- Cuervo, LG, & Bermúdez-Tamayo, C. (2018). Desarrollo de la investigación para la salud en Latinoamérica y el Caribe. Colaboración, publicación y aplicación del conocimiento. *Gaceta Sanitaria*, 32 (3), 206–208. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.03.001>.
- Escala Brito, M. (2018). El neonato libre de rutinas. Una propuesta que prevalece a través del tiempo. *Pediatra Panamá* 2018; 47 (1): 56-59. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/885149/melida.pdf>.
- Fernández Sierra, C., Matsumura Kasano, J., Gutiérrez Crespo, H., Zamudio Eslava, L., & Melgarejo García, G. (2017). Secuelas del neurodesarrollo de

recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso y de muy bajo peso a los dos años, egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins 2009-2014. *Horizonte Médico* (Lima), 17(2), 6-13.
<https://doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n2.01>.

Flores Hurtado, L. F., & Flores Luna, S. M. (2018). Cuidados centrados en el neurodesarrollo del R.N prematuro de muy bajo peso en la Unidad De Cuidados Intensivos De Un Hospital Público Noviembre 2018. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 1989). Convención sobre los Derechos del Niño.
<https://www.unicef.org/es/convencion-derechos-nino>.

Foster J. y López I. (2022) Neurodesarrollo humano: un proceso de cambio continuo de un sistema abierto y sensible al contexto.
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-neurodesarrollo-humano-un-proceso-cambio-S0716864022000724#:~:text=Neurodesarrollo%20se%20define%20aqu%C3%AD%20como,y%20m%C3%A1s%20complejas%20habilidades%20funcionales>.

Garinis, A. C., Liao, S., Cross, C. P., Galati, J., Middaugh, J. L., Mace, J. C., Wood, A.-M., McEvoy, L., Moneta, L., Lubianski, T., Coopersmith, N., Vigo, N., Hart, C., Riddle, A., Ettinger, O., Nold, C., Durham, H., MacArthur, C., McEvoy, C., & Steyger, P. S. (2017). Effect of Gentamicin and Levels of Ambient Sound on Hearing Screening Outcomes in the Neonatal Intensive Care Unit: A Pilot Study. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 97, 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.03.025>.

Gomes, E. L. de F. D., dos Santos, C. M., Santos, A. da C. S., da Silva, A. G., França, M. A. M., Romanini, D. S., de Mattos, M. C. V., Leal, A. F., & Costa,

- D. (2019). Autonomic responses of premature newborns to body position and environmental noise in the neonatal intensive care unit. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 31(3), 296-302.
<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190054>.
- Gutiérrez-Padilla, J. A., Pérez-Rulfo, I. D., Angulo-Castellanos, E., Valle-Delgado, E., García-Hernández, H. A., Martínez-Verónica, R., Gutiérrez-Padilla, J. A., Pérez-Rulfo, I. D., Angulo-Castellanos, E., Valle-Delgado, E., García-Hernández, H. A., & Martínez-Verónica, R. (2017). Cuidados centrados en el desarrollo en unidades de neonatología de México, 2015. Encuesta a través de redes sociales. *Ginecología y obstetricia de México*, 85(6), 355-363.
- Heidari H, Hasanpour M, Rahimi Z, Tahernejad A. (2020). The effect of developmental care on neurodevelopmental outcomes in preterm infants: A systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 33(12), 2091-2100.
<https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1611201>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2017). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Interamericana.
- Hernández-Salazar, A. D., Gallegos-Martínez, J., & Reyes-Hernández, J. (2020). Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Investigación y Educación en Enfermería*, 38(3).
<https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e13>.
- Jordán, M. M., Costa, R., Santos, S. V., Honório Locks, M. O., Cardoso, L. F., & De Lima, M. M. (2017). Ruidos En La Unidad Neonatal: Identificación del problema y propuesta de soluciones. *Cogitare Enfermagem*, 22(4), 1-12.
<https://doi.org/10.5380/ce.v22i4.51137>.

- Jordão, M. M., Costa, R., Santos, S. V., Locks, M. O. H., Assuiti, L. F. C., & Lima, M. M. de. (2017). Ruídos na unidade neonatal: identificando o problema e propondo soluções. *Cogitare Enfermagem*, 22(4), Article 4.
<https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/51137>.
- Johnson AN, Knight DB, Eickhoff JC, Gathwala G. (2022). Noise in the neonatal intensive care unit: A systematic review of the effects on preterm infants. *J Perinatol*, 42(3), 385-396.
<https://doi.org/10.1038/s41372-021-01202-5>.
- Kim J, Oh J, Sung J, Lee J, Choi E, Lee J. (2018). The effect of developmental care on neurodevelopmental outcomes in preterm infants: A systematic review and meta-analysis. *Korean J Pediatr*, 61(8), 246-252.
<https://doi.org/10.3345/kjp.2018.61.8.246>.
- Matos-Alviso, L., Reyes-Hernández, K. L., López Navarrete, G. E., Reyes-Hernández, M. U., Aguilar-Figueroa, E. S., Pérez- Pacheco, O., Reyes-Gómez, U., López- Cruz, G., Flores-Morillón, B., Quero-Hernández, A., & Quero-Estrada, A. (2020). La prematuridad: Epidemiología, causas y consecuencias, primer lugar de mortalidad y discapacidad. *Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco*, 7(3), 8.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2020/sj203h.pdf>.
- Medlineplus, (2022) Revista virtual de medicina.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002271.htm#:~:text=Un%20nato%20tambi%C3%A9n%20se%20denomina,los%20cambios%20son%20muy%20r%C3%A1pidos>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS, 1988). Derechos del Niño Hospitalizado.
<https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015). Guía para el cuidado del Recién nacido de bajo peso.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/341557/9789240017245-spa.pdf>.

Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) Normas para mejorar la calidad de la atención a los recién nacidos enfermos o de pequeño tamaño en los establecimientos de salud.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/341557/9789240017245-spa.pdf>.

Ortiz-Mantilla S, Hämäläinen JA, Realpe-Bonilla T, Benasich AA. (2021).

Influence of environmental factors on brain development in preterm infants. *Dev Med Child Neurol*, 63(2), 150-157.

<https://doi.org/10.1111/dmcn.14768>.

República de Panamá. Asamblea Nacional. Ley No. 35 de 10 de mayo de 1996. Gaceta Oficial: 23036.

Restin, T., Gaspar, M., Bassler, D., Kurtcuoglu, V., Scholkmann, F., & Haslbeck, F. B. (2021). Newborn Incubators Do Not Protect from High Noise Levels in the Neonatal Intensive Care Unit and Are Relevant Noise Sources by Themselves. *Children*, 8(8), 704.

<https://doi.org/10.3390/children8080704>.

Rodarte, M. D. de O., Fujinaga, C. I., Leite, A. M., Salla, C. M., Silva, C. G. & Scochi, C. G. S. (2019). Exposição e reatividade do prematuro ao ruído em incubadora. *CoDAS*, 31(5), e20170233.

<https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192017233>.

Rodríguez Peña, Y., et al. (2019). Aplicación del método mamá canguro para el manejo del dolor no quirúrgico en un grupo de recién nacidos de un hospital regional de la Provincia de Veraguas, 2019.

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/3156/4229>.

Smith, S. W., Ortmann, A. J., & Clark, W. W. (2018). Noise in the Neonatal Intensive Care Unit: A New Approach to Examining Acoustic Events. *Noise & Health*, 20(95), 121-130.

https://doi.org/10.4103/nah.NAH_53_17.

Vigo Á, García-Muñoz Rodrigo F, Montes Bueno MT, Martínez González MC, González Armengod C, Pallás Alonso CR. (2019). Influence of sound and light on the development of preterm infants in neonatal intensive care units. *An Pediatr (Barc)*, 90(6), 371.e1-371.e6.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.12.002>.

[Anexo 1]

[Matriz de revisión documental]

Referencia	Categoría	Dimensión	Aspectos Clave	Conclusiones/ Hallazgos	Comentarios

[Anexo 2. Matriz de Guía de análisis]

Tema	Subtemas	Descripción
1. Factores Ambientales	1.1. Ruido en Salas de Neonatología	Efectos del ruido en el neurodesarrollo neonatal.
	1.2. Iluminación	Impacto de la iluminación sobre el bienestar y desarrollo.
	1.3. Calidad del aire	Relación entre la ventilación y la salud neonatal.
	1.4. Temperatura y Humedad	Cómo las condiciones térmicas afectan a los recién nacidos.
2. Neurodesarrollo de Recién Nacidos Prematuros	2.1. Desarrollo Cognitivo	Influencia de factores ambientales en el desarrollo cognitivo.
	2.2. Desarrollo Motor	Efectos de las condiciones ambientales en el desarrollo motor.
	2.3. Respuestas Fisiológicas	Respuestas fisiológicas de los neonatos ante estímulos.
3. Salas de Neonatología en Hospitales de Segundo Nivel	3.1. Protocolo de Atención Neonatal	Normativas y estándares en el manejo de neonatos.
	3.2. Infraestructura de las Salas	Evaluación de las condiciones físicas de las unidades neonatales.
	3.3. Capacitación del Personal	Formación y sensibilización del personal en manejo ambiental.

[Anexo 3. Validación de los instrumentos]

ACTA DE VALIDACIÓN. EXPERTO METODOLOGÍA

Quien suscribe, Pedro Castillo, título: Doctorado en Ciencias de la Educación, a través de la presente, manifiesto que he validado los modelos de instrumento presentado por las ciudadanas: Urys Robles y Yerisbel Sánchez, alumnas de la Maestría en Pediatría, cuyo trabajo de grado tuvo por objetivo analizar, desde una perspectiva teórica, el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, período 2019-2025.

Luego de hacer la revisión pertinente, se formulan las siguientes apreciaciones:

Criterios	Deficiente	Aceptable	Bueno
Congruencia de categorías			X
Amplitud de contenido			X
Redacción			X
Pertinencia y ética			X
Claridad y precisión			X

Los instrumentos se encuentran adecuados y son aptos para su implementación en el proceso de análisis documental

Panamá a los dieciocho (8) días del mes de septiembre del 2024|



Firma del Experto

ACTA DE VALIDACIÓN. EXPERTO CONTENIDO

Quien suscribe, Roberto Grimaldo, Pediatra Neonatólogo, a través de la presente, manifiesto que he validado los modelos de instrumento presentado por las ciudadanas: Urys Robles y Yerisbel Sánchez, alumnas de la Maestría en Pediatría, cuyo trabajo de grado tuvo por objetivo analizar, desde una perspectiva teórica, el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, período 2019-2025.

Luego de hacer la revisión pertinente, se formulan las siguientes apreciaciones:

Criterios	Deficiente	Aceptable	Bueno
Congruencia de categorías			X
Amplitud de contenido			X
Redacción			X
Pertinencia y ética			X
Claridad y precisión			X

Los instrumentos se encuentran adecuados y son aptos para su implementación en el proceso de análisis documental

Panamá a los dieciocho (8) días del mes de septiembre del 2024.

Reg.5863 Cód.G-309
R.U.C. 8-715-1322 D.V.91

[Certificación especialista de español]

Panamá, 22 de abril 2025

Señores:
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
E. S. D.

Estimados Señores:

El suscrito notifica haber revisado por solicitud de las estudiantes: Urys Robles y Yerisbel Sánchez, alumnas de la Maestría en Pediatría, cuyo trabajo de grado tuvo por objetivo analizar, desde una perspectiva teórica, el impacto de los factores ambientales en el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros en las salas de neonatología de hospitales latinoamericanos, periodo 2019-2025 y, a su vez doy fe que el documento cumple satisfactoriamente con todos los requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español, asimismo presenta un discurso escrito comprensivo, lógico y coherente.

Atentamente,



Lcdo. Roberto Mendoza

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

LA FACULTAD DE

Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Roberto E. Mendoza Soto

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

*Licenciado en Humanidades
con Especialización en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE

ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS *nueve*
DÍAS DEL MES DE *junio* DEL AÑO *dos mil cuatro*.

[Signature]
Secretaría General
Diploma 117419
Identificación personal 8-701-2464

[Signature]
Decano

[Signature]
Rector





[Certificación especialista de inglés

REPÚBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Resuelto No. TP-11 Panamá, 30 de sept. de 1998

"Por medio del cual se le confiere autorización como Traductor Público"

Que el Licenciado **ERIC ARMANDO STANZIOLA RIOS**, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 6-69-630, con oficinas en el Centro Comercial Plaza Pañilla, Local No. 60, ciudad de Panamá, en ejercicio del Poder Especial conferido por la Señorita **MARIETA DEL CARMEN NG GONZÁLEZ**, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 8-413-799, solicita al Ministerio de Educación, se le confiera Licencia de **TRADUCTOR PÚBLICO** del idioma **ESPAÑOL al INGLÉS** y viceversa.

Con esta solicitud se acompañan los siguientes documentos:

- a. Poder mediante apoderado legal.
- b. Copia autenticada de la cédula de identidad personal;
- c. Certificaciones suscritas por los profesores examinadores, **Molsés I. Díaz G.** y **Rolando A. Guevara A.**, por medio de las cuales se acredita su idoneidad para obtener la Licencia de **TRADUCTOR PÚBLICO** en los idiomas **Español al Inglés** y viceversa;
- ch. Certificaciones suscritas por los **Licenciados Carlos Strah Castellón**, Juez Segundo del Circuito de lo Civil del Primer Circuito Judicial de Panamá, y **Dariela Castañedas**, Corregidora de Policía del Corregimiento de Bethania acreditando la solicitante su buena conducta;
- d. Copia de Diploma;
- e. Historial Académico.
- f. Récord Político.

Como la peticionaria reúne los requisitos exigidos por los artículos 2140, 2141 y 2142 del Código Administrativo reformados mediante Ley No. 59 de 31 de julio de 1998, se accede a lo pedido.

Por tanto,

EL MINISTRO DE EDUCACIÓN
en uso de sus facultades legales,

RESUELVE:

AUTORIZAR a **MARIETA DEL CARMEN NG GONZÁLEZ**, con cédula de identidad personal No. 8-413-799, con domicilio en Altos del Chase, Casa No. 15 F, Ciudad de Panamá, como **TRADUCTOR PÚBLICO** del idioma **ESPAÑOL** al **INGLES** y viceversa.

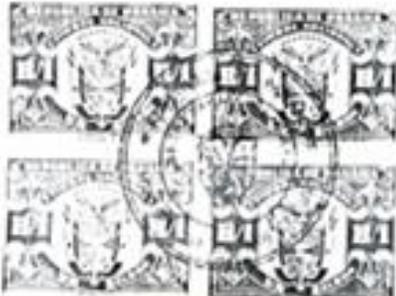
NOTIFÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

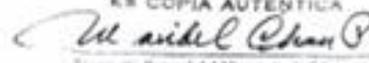

PABLO ANTONIO THALASSINÓS

El Viceministro de Educación,


HECTOR PENALBA

SecG/cefc:



EE COPIA AUTENTICA

Directora General del Ministerio de Educación
PANAMA 27 de Octubre de 98

