

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

## **FACULTAD DE MEDICINA**



### **CONTENCIÓN Y POSICIONAMIENTO: INTERVENCIONES CLAVE EN EL MANEJO DEL DOLOR NEONATAL EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

Por

**DRA. EDNA NALLELY DELGADO CHÁVEZ**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
SUBESPECIALIDAD EN NEONATOLOGÍA

MONTERREY, N.L., MÉXICO A DICIEMBRE 2024

**Contensión y posicionamiento: intervenciones clave en el manejo del dolor neonatal en la unidad de cuidado intensivos**

Aprobación de la tesis:



\_\_\_\_\_  
Dra. Mónica Andrea Pinzón Uresti  
Director de tesis



\_\_\_\_\_  
Dr. Oscar Gerardo Cantú Rodríguez  
Coordinador de residencias de Neonatología del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey



\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Gerardo Martínez Valadés  
Jefe de Servicio de Neonatología del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey



\_\_\_\_\_  
Dr. Pedro Abel Beltrán Peñaloza  
Coordinador de Enseñanza del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey



\_\_\_\_\_  
Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## **Dedicatoria**

Este trabajo marca el cierre de una etapa fundamental en mi vida personal y profesional, por lo que deseo dedicarlo a todas las personas que, de una u otra forma, han sido parte de este camino. En especial, a mi madre, quien ha sido el motor de mis sueños. Gracias a ella, he tenido siempre el respaldo, la confianza y el amor incondicional para seguir adelante. Su apoyo constante, su fe en mí y su ejemplo de fortaleza me han permitido llegar hasta aquí. Este logro no es solo mío; es, en gran parte, suyo, porque sin ella no habría sido posible. Gracias, mamá, por todo lo que me has dado y por estar siempre a mi lado.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este proyecto de tesis.

En primer lugar, agradezco al servicio de Neonatología y al personal de enfermería por abrirme las puertas de la Unidad de Cuidados Neonatales y brindarme la oportunidad de participar en el cuidado de sus pacientes. Su confianza fue fundamental para el desarrollo de este trabajo.

A la Dra. Mónica Pinzón, usted fue una pieza clave en el éxito de este trabajo. Sin su paciencia, dedicación y apoyo constante, este proyecto no habría sido posible. Le agradezco profundamente por su confianza y por permitirme desarrollar este proyecto bajo su guía.

A la Dra. Yessenia Medina, no tengo palabras suficientes para expresarle mi agradecimiento. Sin usted no estaría aquí. Gracias por abrirme las puertas de Neonatología, por creer en mí más que nadie, por ese abrazo y ese consejo cuando más lo necesitaba, pero, sobre todo, por estar a mi lado cuando más lo necesité. Su apoyo ha sido crucial en este proceso.

A la Dra. Gerardo Martínez, le agradezco enormemente por la confianza brindada y por abrirme las puertas de la Unidad de Cuidados Neonatales. Su apoyo fue esencial y formó parte integral de esta historia que está por concluir.

Finalmente, mi más sincero agradecimiento a cada uno de los pacientes que colaboraron en este proyecto. Gracias por enseñarme que el cuidado integral del neonato es un proceso complejo y maravilloso. Gracias por permitirme ser testigo de su evolución y por compartir conmigo la alegría de verlos salir hacia casa. Esos momentos serán siempre un recuerdo invaluable para mí.

## Resumen

### **Contención y posicionamiento: intervenciones clave en el manejo del dolor neonatal en la unidad de cuidados intensivos**

#### **Introducción**

Los recién nacidos prematuros enfrentan procedimientos dolorosos diarios que comprometen su estabilidad y aumentan el estrés. Manejar el dolor es esencial, puesto que este tiene un impacto en desarrollo perceptivo y cognitivo, reduciendo las respuestas cerebrales a estímulos táctiles.

El posicionamiento terapéutico es fundamental, dado que ofrece apoyo postural y replica el ambiente del útero. Al proporcionar estabilidad, se optimiza el desarrollo musculoesquelético y se promueven respuestas adaptativas, mejorando así el bienestar integral.

#### **Objetivo**

Evaluar cómo las medidas de contención y posicionamiento pueden contribuir a la reducción del dolor en recién nacidos prematuros.

#### **Material y Métodos**

Se realizó un estudio observacional prospectivo en la unidad neonatal, llevado a cabo entre julio de 2023 y septiembre de 2024. Se evaluó el posicionamiento y contención en recién nacidos prematuros de 26 a 36.6 semanas con la escala IPAT. Para quienes requerían reposicionamiento, se midió el dolor con la escala PIPP-R antes y 40 minutos después. Las mediciones se realizaron de forma aleatoria en tres momentos: al inicio, a las 48 horas y a las 72 horas.

#### **Resultados**

Se incluyeron 60 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, sin exclusiones. Estos se dividieron en dos grupos: grupo 1 (25-31.6 semanas) y grupo 2 (32-36.6 semanas). Se analizó el cambio en la proporción de pacientes en cada categoría del PIPP-R antes y después del reposicionamiento.

En el grupo 1, después del reposicionamiento, aumentó la proporción de pacientes sin dolor o con dolor leve, mientras que el dolor moderado disminuyó y el dolor severo desapareció. En el grupo 2, también se incrementó la proporción de pacientes sin dolor o con dolor leve, con la desaparición completa del dolor moderado e intenso.

### **Conclusiones**

En conclusión, el reposicionamiento en recién nacidos prematuros demostró ser efectivo en la reducción del dolor en ambos grupos. Estos hallazgos sugieren que las estrategias de medición objetiva del posicionamiento y contención pueden ser intervenciones valiosas para mejorar el bienestar y el neurodesarrollo de los prematuros en las unidades de cuidados intensivos.

## Tabla de contenido

1	Introducción.....	12
2	Marco teórico.....	14
2.1	Fisiología del dolor .....	17
2.2	Deficiencias neurosensoriales y cognitivas a largo plazo .....	20
2.3	Respuestas variadas al dolor conductual .....	21
3	Antecedentes .....	24
3.1	Evaluación del dolor y la agitación en el niño prematuro.....	27
3.2	Escala de Perfil del Dolor del Bebé Prematuro Revisado (PIPP-R).....	31
3.3	Tratamiento no farmacológico del dolor y la agitación.....	33
3.4	Contención y el posicionamiento neonatal .....	35
3.5	Herramienta de evaluación del posicionamiento del bebé (Infant Positioning Assessment Tool, IPAT) .....	38
4	Justificación.....	40
5	Pregunta de investigación.....	42
6	Hipótesis.....	43
7	Objetivos.....	44
7.1	Objetivo general.....	44
7.2	Objetivos secundarios .....	44
8	Material y métodos.....	45
8.1	Tipo de estudio .....	45
8.2	Aprobación ética.....	45
8.3	Sujetos de estudio .....	45
8.3.1	Criterios de inclusión.....	45
8.3.2	Criterios de exclusión.....	45

8.3.3	Criterios de eliminación.....	46
8.4	Cálculo de la muestra.....	46
8.5	Diseño de estudio y análisis estadístico .....	46
8.6	Medidas e instrumentos de evaluación .....	47
8.7	Instrumentos de Medición: .....	48
8.8	Condiciones de la evaluación .....	48
9	Resultados.....	50
9.1	Características de la Muestra .....	50
9.2	Características clínicas de los pacientes al momento del examen .....	51
9.3	Distribución de la población por edad gestacional .....	52
9.4	Reposicionamiento según la escala IPAT .....	52
9.5	Evaluación del dolor con la escala PIPP-R .....	52
9.6	Resumen de los efectos del reposicionamiento .....	54
9.7	Comparación de resultados según edad gestacional .....	55
9.8	Análisis del cambio en las categorías de la escala PIPP-R en los grupos 1 y 2.....	60
10	Discusión .....	65
11	Conclusiones.....	68
12	Bibliografía.....	69

### Lista de tablas

Tabla 1. Procedimientos dolorosos que se realizan comúnmente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales .....	15
Tabla 2. Escalas de valoración del dolor .....	30
Tabla 3. Estadística descriptiva de los pacientes.....	50
Tabla 4. Estadística descriptiva de todos los pacientes según el perfil del dolor en los tres momentos de la evaluación.....	55
Tabla 5. Tabla descriptiva de grupo 1 vs. grupo 2 .....	58
Tabla 6. Grupo 1: evaluación inicial del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 1 (25-31.6 semanas de gestación) .....	62
Tabla 7. Grupo 1: evaluación a las 48 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 1 (25-31.6 semanas de gestación) .....	62
Tabla 8. Grupo 1: evaluación a las 72 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 1 (25-31.6 semanas de gestación) .....	62
Tabla 9. Grupo 2: evaluación inicial del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 2 (32- 36.6 semanas de gestación) .....	63
Tabla 10. Grupo 2: evaluación a las 48 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 2 (32- 36.6 semanas de gestación) .....	63
Tabla 11. Evaluación a las 72 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 2 (32-36.6 semanas de gestación)	64

**Lista de figuras**

Figura 1. Exposición a procedimientos dolorosos .....	27
Figura 2. Escala de Perfil del Dolor del Bebé Prematuro Revisado (PIPP-R) .....	33
Figura 3. Infant Positioning Assessment Tool (IPAT) .....	39

**Lista de abreviaturas**

DSC	Cuidado de Apoyo al Desarrollo
IPAT	Infant Positioning Assessment Tool
NIDC	Neonatal Integrative Developmental Care
NIRS	Espectroscopia de Infrarrojo Cercano
NNCC-SIG	Grupo de Interés Especial sobre Cuidados Neurocríticos Neonatales
NOPAIN	Neonatal Outcome and Prolonged Analgesia in Neonates
PIPP-R	The Premature Infant Pain Profile-Revised
SDR	Síndrome de Dificultad Respiratoria
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UCIN	Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

## 1 Introducción

El aumento de la tasa de nacimientos prematuros es una preocupación creciente a nivel mundial. Aunque los avances en cuidados neonatales han permitido mejorar la supervivencia de estos bebés, la prematurez sigue siendo un factor determinante que afecta el desarrollo neurológico de los recién nacidos. Los niños prematuros enfrentan riesgos mayores de discapacidades cognitivas y motoras, lo que subraya la importancia de la prevención, diagnóstico temprano y tratamientos adecuados desde el nacimiento (1).

En el contexto latinoamericano, en México, más de 120 000 nacimientos prematuros cada año representan entre el 9 % y el 10 % del total de nacimientos. Sin embargo, el índice de mortalidad es alarmante: el 28.8 % de los prematuros fallece, lo que pone en evidencia las dificultades en el acceso y la calidad de la atención médica especializada para estos neonatos (2).

Las causas de la prematurez son diversas. La prematurez extrema, que ocurre antes de las 28 semanas de gestación, suele estar asociada a complicaciones en la salud materna, infecciones, hipertensión o problemas con la placenta, entre otros factores. En cuanto a las causas de muerte, las infecciones y las complicaciones relacionadas con la falta de oxígeno en el cerebro (hipoxia-isquemia) son particularmente relevantes, aunque los defectos congénitos también desempeñan un papel importante (1,3).

Para abordar este desafío, es crucial invertir en:

1. **Prevención primaria:** implementar políticas de salud pública que promuevan el control de las infecciones y enfermedades maternas, así como el acceso a atención prenatal adecuada.
2. **Mejoras en los cuidados neonatales:** aunque la mortalidad ha disminuido, el seguimiento a largo plazo para detectar y tratar posibles discapacidades es clave. Esto implica mejorar tanto los servicios en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) como la rehabilitación temprana.

- 3. Educación y sensibilización:** aumentar el conocimiento sobre los riesgos asociados al embarazo prematuro entre las futuras madres y la comunidad médica.

El problema de la prematurez es complejo y multifactorial, y requiere abordarse desde diferentes frentes para reducir tanto la mortalidad como la discapacidad a largo plazo de los nacidos prematuros (1,3). Para contrarrestar esta problemática, se han implementado diversas estrategias orientadas a reducir tanto la mortalidad neonatal como las secuelas que pueden derivarse de un nacimiento prematuro. Estas medidas incluyen desde la mejora en el acceso a cuidados prenatales hasta el fortalecimiento de los servicios de atención neonatal y programas de rehabilitación a largo plazo. Sin embargo, a pesar de estos avances, las secuelas del nacimiento prematuro continúan siendo una preocupación importante (4,5).

Durante mucho tiempo prevaleció la creencia errónea de que los recién nacidos no percibían el dolor de manera significativa debido a su inmadurez biológica, lo que supuestamente les otorgaba una mayor tolerancia al dolor. No obstante, en los últimos años se han logrado avances importantes en el reconocimiento y manejo del dolor en las UCIN. Se ha evidenciado que un tratamiento insuficiente del dolor puede aumentar la morbimortalidad. Además, las alteraciones tempranas en la maduración cerebral, incluyendo las estructuras subcorticales y las vías de la materia blanca, colocan a los recién nacidos prematuros en un alto riesgo de desarrollar dificultades cognitivas que pueden persistir hasta la edad escolar (6).

## 2 Marco teórico

Las dificultades en el procesamiento sensorial en niños nacidos prematuros pueden estar relacionadas con varios factores, entre los que se incluyen las estancias prolongadas en la UCIN. Además, se ha comprobado que el estrés derivado de los procedimientos invasivos y el dolor neonatal influye negativamente en el desarrollo de las habilidades cognitivas superiores y en la aparición de conductas internalizantes, como la ansiedad y la depresión, independientemente de los factores de riesgo clínicos propios de la prematuridad (6,7).

Los recién nacidos extremadamente prematuros ( $\leq 28$  semanas de gestación) están particularmente en riesgo de experimentar resultados cognitivos negativos debido a la exposición frecuente al estrés relacionado con el dolor durante los procedimientos y a la vulnerabilidad del tálamo, un núcleo esencial para la transmisión sensorial hacia la corteza cerebral. La conectividad estructural entre el tálamo y la corteza se ha vinculado con el desarrollo neurológico temprano en los bebés prematuros. Además, las oscilaciones corticales atípicas generadas por la vía talamocortical están asociadas con el dolor y el estrés neonatal, y afectan habilidades como la capacidad visoespacial, las funciones ejecutivas y la velocidad de procesamiento. No obstante, las relaciones a largo plazo entre el dolor y el estrés tempranos, el crecimiento talámico y el procesamiento sensorial aún no se comprenden completamente (7).

El sistema nervioso de los recién nacidos es altamente plástico debido a su inmadurez y al hecho de que está pasando por cambios significativos en su desarrollo. Por esta razón, los neonatos pueden ser especialmente susceptibles a alteraciones en su desarrollo neurológico cuando están expuestos a estímulos dolorosos. La información nociceptiva recibida durante las primeras etapas del desarrollo neurológico puede ser perjudicial, aumentando el riesgo de trastornos en el desarrollo, tanto físicos como psicológicos, a corto y largo plazo. Esto incluye alteraciones adversas en el desarrollo cerebral, cambios en el procesamiento cerebral y afectaciones en la función somatosensorial que pueden generar dolor. Estos daños pueden tener repercusiones duraderas, persistiendo durante la infancia

e incluso en la edad adulta, una idea que es cada vez más respaldada por la investigación científica (8).

Los recién nacidos suelen ser sometidos a procedimientos invasivos y dolorosos, como extracciones de sangre, vacunaciones, inyecciones de vitamina K y, en algunos casos, circuncisión. Los bebés prematuros o los recién nacidos a término ingresados en la UCIN se enfrentan a una mayor frecuencia de estos procedimientos invasivos y dolorosos. En promedio, los bebés prematuros que requieren hospitalización en la UCIN experimentan alrededor de 14 procedimientos dolorosos al día. Estas intervenciones abarcan desde punciones repetidas en el talón hasta intervenciones quirúrgicas, ya sean abiertas o mínimamente invasivas (6,7).

Uno de los procedimientos invasivos más comunes en la UCIN es la punción en el talón, también conocida como punción con lanza o aguja. Este procedimiento implica pinchar el talón de un recién nacido para obtener muestras de sangre que se utilizan en pruebas de laboratorio, mediciones de glucosa, análisis bioquímicos generales, hemogramas completos y exámenes toxicológicos (ver Tabla 1). Para obtener la cantidad necesaria de sangre para estas pruebas, es necesario ejercer presión sobre el talón, lo que resulta ser más doloroso para los recién nacidos que las punciones venosas. A pesar de este dolor y de las recomendaciones de emplear métodos menos invasivos, este procedimiento sigue siendo rutinario.

Tabla 1. Procedimientos dolorosos que se realizan comúnmente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

<b>Procedimientos dolorosos que se realizan comúnmente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales</b>		
Diagnóstico	Terapéutico	Quirúrgico
Punción del talón. Punción venosa. Punción arterial. Broncoscopia. Endoscopia. Punción lumbar. Examen de retina.	Cateterismo vesical. Inserción/extracción de vía central. Fisioterapia torácica. Cateterismo del vaso umbilical. Inserción de tubo endotraqueal.	Circuncisión. Cirugía cardíaca. Reparación de anomalías congénitas. Cirugías mínimamente invasivas.

	Inyección intramuscular o subcutánea. Cateterismo venoso periférico o central. Retiro de cinta adhesiva o retiro de suturas. Aspiración traqueal.	
--	--	--

Otro procedimiento doloroso que puede ser necesario para los recién nacidos con problemas respiratorios graves es la intubación endotraqueal. En los adultos, se ha reconocido que la ventilación mecánica es una fuente de dolor, malestar y ansiedad. Dado que este procedimiento está asociado con dolor, el Grupo Internacional Basado en Evidencia para el Dolor Neonatal recomienda que se realice “sin el uso de analgesia o sedación” únicamente en situaciones de reanimación en la sala de partos o en casos potencialmente mortales donde no haya acceso intravenoso disponible.

A pesar de esta recomendación, el uso de control del dolor en la práctica clínica sigue siendo insuficiente, a pesar de la evidencia de que los opioides pueden disminuir los signos de dolor durante la ventilación mecánica en neonatos. Además, existe preocupación sobre los efectos negativos a largo plazo de los opioides, como las discapacidades neuromotoras. En Estados Unidos (EE. UU.), aproximadamente 35 000 recién nacidos prematuros y 20 000 a término reciben ventilación mecánica cada año, lo que plantea una gran preocupación de que este procedimiento sea un factor importante en la experiencia de dolor durante los primeros años de vida (9).

A pesar de la alta frecuencia de procedimientos dolorosos en la UCIN, la mayoría de los recién nacidos no reciben la analgesia adecuada o, en muchos casos, no reciben ningún tipo de analgésico. Diversos factores, como la subestimación del dolor y el temor a posibles efectos secundarios, llevan a los médicos a omitir o administrar de manera insuficiente estos medicamentos.

No obstante, investigaciones recientes que analizan las consecuencias a largo plazo del dolor no tratado en los primeros años de vida han mostrado que la exposición al dolor en esta etapa temprana puede tener efectos negativos

duraderos, afectando el desarrollo sensoriomotor y cognitivo, el comportamiento y el estado de ánimo, las respuestas al dolor, los requerimientos de medicamentos y la salud general desde una edad temprana (6,7,8,9).

## **2.1 Fisiología del dolor**

El dolor es un fenómeno complejo, multidimensional y multisensorial que implica la interacción de varios sistemas para generar la respuesta emocional y sensorial final. Para que un estímulo doloroso sea percibido, debe procesarse a través de distintos niveles del sistema nervioso, alcanzando los centros cerebrales superiores. La nocicepción, o la respuesta al dolor, puede modularse a nivel de la médula espinal mediante la vía inhibitoria descendente del dolor. Este circuito descendente está formado por estructuras como la sustancia gris periacueductal (ubicada en la parte superior del tronco encefálico), el locus coeruleus, el núcleo del rafe mayor y el núcleo reticular gigantocelular (6,7,8).

En condiciones normales, el sistema modulador del dolor descendente regula el equilibrio entre la facilitación y la inhibición de la nocicepción, manteniendo un procesamiento sensorial adecuado. Sin embargo, cuando este sistema se altera, puede provocar una mayor percepción del dolor o al desarrollo de dolor crónico. Además, el sistema de transmisión del dolor está influido por las interacciones entre el sistema nervioso central, el sistema periférico y el sistema inmunológico, conocidas como “interacciones neuroinmunes”. Estas interacciones son responsables de ajustar la respuesta inmune, participar en la plasticidad sináptica durante el desarrollo y la adultez, y movilizar al cuerpo en la lucha contra infecciones. Esta interacción bidireccional entre los sistemas neuronal e inmunológico es clave en la modulación del dolor (7).

Durante el desarrollo neonatal, los recién nacidos tienen una alta neuroplasticidad y son sensibles a los efectos de estímulos nocivos repetitivos. El dolor en etapas tempranas puede alterar la estructura y función del sistema nervioso, desde las fibras periféricas hasta el procesamiento cerebral del dolor. Los estudios muestran que el dolor repetido en los primeros años de vida puede cambiar

la distribución y densidad de las fibras nerviosas, como las A $\delta$  (mielinizadas) y C (no mielinizadas), lo que puede llevar a una mayor sensibilidad al dolor en la adultez (6).

El sistema nociceptivo, que detecta el dolor, está formado por terminaciones nerviosas distribuidas por el cuerpo. Estos nociceptores son estimulados por diversos factores y transmiten señales al cerebro a través de las fibras A $\delta$  y C. La modulación de este sistema, influenciada por neurotransmisores y experiencias pasadas, puede resultar en sensibilización y dolor crónico. En resumen, el dolor repetitivo durante el desarrollo temprano puede contribuir a cambios en el procesamiento del dolor, aumentando la susceptibilidad a dolor futuro y potencialmente desencadenando dolor crónico (6).

Los bebés tienen una mayor propensión a desarrollar hipersensibilidad debido a un desequilibrio entre la cantidad de fibras aferentes y las influencias descendentes negativas en el sistema nervioso.

La médula espinal puede experimentar cambios neuronales y sinápticos debido a la estimulación periférica, lo que se conoce como plasticidad dependiente de la actividad. Esta plasticidad es fundamental para la función de la médula espinal durante el desarrollo posnatal y persiste a lo largo de la vida. La activación de fibras C periféricas genera cambios en la red neuronal de la médula espinal, lo que puede dar lugar a dolor espontáneo, hipersensibilidad a estímulos nocivos o incluso a estímulos inocuos, así como a dolor referido, especialmente tras una lesión en los tejidos periféricos. Los efectos de estos cambios dependen de factores como la intensidad, la duración y la etapa de la vida en que ocurren.

Investigaciones en modelos animales han sido clave para comprender cómo los estímulos nocivos en etapas tempranas de la vida afectan la sensibilidad al dolor posterior. En ratas neonatales expuestas a un estímulo periférico en la pata, se observó una mayor respuesta sensorial debido a alteraciones en los patrones axonales de la sustancia gelatinosa de la médula espinal, lo que sugiere que los axones están creciendo en nuevas áreas del asta dorsal. Además, una sola entrada

nociva a distintas edades en la rata neonatal causó hiperalgesia térmica y mecánica persistente en el lado ipsilateral, pero no en el contralateral, lo que probablemente se debe a alteraciones en el circuito segmentario local.

En modelos animales, el equilibrio entre neurotransmisores excitadores e inhibidores en la médula espinal cambia con la madurez. A lo largo de la infancia, el sistema modulador descendente facilita las señales de dolor, pero a medida que madura, pasa a inhibirlas. En los recién nacidos, los mecanismos inhibitorios descendentes no están completamente desarrollados, lo que los hace más vulnerables a los estímulos nocivos. Las experiencias dolorosas tempranas pueden generar cambios duraderos en los circuitos de la médula rostroventral y otros mecanismos inhibitorios.

En los adultos, neurotransmisores como la sustancia P, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina y el glutamato están involucrados en la transmisión excitadora del dolor, mientras que el GABA, la norepinefrina, la glicina, la adenosina, los cannabinoides endógenos y los péptidos opioides modulan el dolor de forma inhibitoria. Durante el desarrollo temprano (por ejemplo, en la primera semana posnatal de la rata), el GABA tiene un efecto excitador en el hipocampo debido a un gradiente de cloruro invertido. Un efecto excitador similar se observa en el asta dorsal inmaduro, pero este cambia a inhibición al final de la primera semana posnatal.

En el sistema nervioso maduro, las vías descendentes inhiben el dolor en la médula espinal. En los recién nacidos, estas vías aún no están completamente desarrolladas, lo que los hace más vulnerables a los efectos a largo plazo de estímulos nocivos. Durante la infancia, el sistema modulador descendente facilita el dolor, mediado por los receptores opioides  $\mu$ . Investigaciones muestran que lesiones tempranas pueden alterar estas vías, resultando en hiperalgesia aguda inicialmente, pero hipoalgesia generalizada a largo plazo.

Durante el periodo neonatal, ocurre una rápida proliferación y diferenciación neuronal, que incluye la maduración de oligodendrocitos, la activación de microglía,

la proliferación y migración de neuronas corticales, el desarrollo de la corteza cerebral y las estructuras nucleares profundas, y la formación de conexiones sinápticas. Además, se produce un aumento en el área de superficie cortical y la formación de giros. Como se mencionó, el dolor experimentado por los recién nacidos en la UCIN puede tener efectos significativos en el desarrollo y la función cerebral (6).

El dolor neonatal se ha relacionado con una reducción en el volumen y la estructura cerebral en humanos. Se propone que mecanismos como la excitotoxicidad y la alteración del desarrollo axonal son responsables de estos cambios. En ratas, el dolor persistente puede causar muerte neuronal en áreas corticales y subcorticales. Los estudios de imágenes en humanos, como la resonancia magnética, sugieren que el daño axonal asociado al dolor contribuye al desarrollo anormal del cerebro.

En los recién nacidos prematuros, el dolor temprano puede afectar las neuronas subcorticales y alterar las conexiones axonales en la sustancia blanca. Las regiones más afectadas suelen estar vinculadas al sistema límbico (hipocampo, amígdala, tálamo) y los ganglios basales. El tálamo, crucial para la transmisión de señales sensoriales y motoras, muestra volúmenes reducidos en bebés con dolor, junto con alteraciones en el crecimiento metabólico y la maduración de las vías talamocorticales, que son particularmente vulnerables a la excitotoxicidad durante el desarrollo temprano.

## **2.2 Deficiencias neurosensoriales y cognitivas a largo plazo**

Las experiencias tempranas de dolor moldean la base somatosensorial que influye en el desarrollo perceptivo, cognitivo y social posterior. Esta idea se respalda con un estudio reciente que identificó una correlación entre los procedimientos dolorosos en los primeros años de vida y una disminución en las respuestas cerebrales a estímulos táctiles no dolorosos (10). Los riesgos de deterioro neurosensorial parecen incrementarse en los recién nacidos prematuros. Las deficiencias sensoriales y motoras en los niños, como problemas de visión o

ceguera, trastornos auditivos o sordera, parálisis cerebral, retrasos en el desarrollo y dificultades intelectuales tanto en la infancia como en la adultez, se han relacionado con los procedimientos médicos dolorosos a los que se someten durante las primeras etapas de la vida. Por ejemplo, la cirugía neonatal ha provocado una discapacidad neurosensorial importante con efectos que persisten hasta la infancia (8 años), y los varones tienen un mayor riesgo de discapacidad (8).

La exposición temprana a procedimientos dolorosos puede tener efectos negativos en el desarrollo neurológico, como el crecimiento cerebral, que está estrechamente vinculado con la cognición. Por ejemplo, se encontró una relación inversa entre la cantidad de procedimientos invasivos y los volúmenes de la amígdala y el tálamo en niños de 8 años nacidos extremadamente prematuros (10).

Además, los niños que sobrevivieron a un parto extremadamente prematuro y experimentaron dolor durante sus primeros años de vida y presentaron volúmenes cerebrales reducidos, mostraron peores resultados cognitivos, como una menor inteligencia (CI), déficits en el lenguaje y la atención, funciones visomotoras deterioradas y problemas conductuales. Estos déficits cognitivos han persistido hasta la adolescencia temprana y la adultez joven (hasta los 19 años) en los nacidos prematuros. En general, los niños prematuros parecen tener un mayor riesgo de seguir trayectorias de desarrollo neurológico deficientes en comparación con sus contrapartes femeninas.

Por otro lado, las niñas que experimentaron dolor temprano parecen ser más vulnerables a alteraciones en el desarrollo cerebral, con un crecimiento más lento del tálamo, los ganglios basales y los volúmenes cerebrales totales. Sin embargo, las diferencias de sexo observadas pueden estar influenciadas por diversos factores, como los diseños de los estudios, las medidas de los resultados, el entorno, la variabilidad entre observadores o las diferencias individuales (11).

### **2.3 Respuestas variadas al dolor conductual**

El dolor en los primeros años de vida puede ser difícil de identificar debido a la variabilidad en las respuestas de los bebés y los efectos de experiencias

dolorosas previas. Las expresiones faciales y el reflejo de retirada del recién nacido están relacionados con la nocicepción, y las muecas faciales a partir de la punción en el talón se observan desde las 28 semanas de gestación, volviéndose más evidentes con el tiempo. Investigaciones recientes muestran que, a las 33 semanas de gestación, los bebés pueden discriminar entre estímulos nocivos e inoivos, coincidiendo con la maduración cerebral (11).

El grado de muecas faciales en los bebés está relacionado inversamente con el número de procedimientos invasivos, de modo que aquellos con más intervenciones dolorosas muestran respuestas conductuales más atenuadas, como menor llanto o cambios en el estado de excitación. Aunque algunas experiencias de dolor no generan cambios visibles, la estimulación nociva en bebés entre 25 y 43 semanas de gestación puede procesarse a nivel cortical somatosensorial, sin que se observe una respuesta motora facial. Además, las recién nacidas prematuras tienden a mostrar muecas faciales más intensas que los varones en respuesta al dolor (8,9).

Los procedimientos dolorosos durante el desarrollo neonatal pueden aumentar la sensibilidad a estímulos nocivos posteriores. Se han observado efectos negativos en la hemodinámica, como un aumento en la frecuencia cardíaca y una disminución en la saturación de oxígeno, en individuos con antecedentes de dolor neonatal. Además, los hombres con historial de dolor neonatal muestran respuestas más marcadas en cuanto a la oxigenación de la hemoglobina después de una punción venosa secundaria, en comparación con las mujeres (8).

El dolor experimentado durante los procedimientos en las primeras etapas de la vida puede alterar la función sensorial neonatal, provocando inicialmente hiposensibilidad después del dolor agudo, pero llevando a hipersensibilidad en etapas posteriores de la vida. Sin embargo, los cambios en la sensibilidad a lo largo de la vida no siguen un patrón consistente (7).

Las alteraciones causadas por el dolor en los primeros años de vida pueden aumentar el riesgo de desarrollar problemas de salud a largo plazo. Los bebés

prematuros expuestos a estímulos dolorosos tienen mayor probabilidad de sufrir enfermedades no transmisibles, como diabetes e hipertensión, así como otros problemas de salud en el futuro, creando un ciclo de riesgo intergeneracional. Además, cuando se controlan otros factores, los bebés que experimentan procedimientos dolorosos repetidos durante sus primeros años muestran un menor crecimiento posnatal y presentan más dificultades cognitivas en comparación con otros niños (9).

### 3 Antecedentes

El dolor crónico afecta a más de 1500 millones de personas en todo el mundo. Los estudios sobre los efectos del dolor en la infancia temprana son difíciles de realizar debido a la falta de acceso a registros médicos completos, la pérdida de pacientes y la variabilidad en los procedimientos y tratamientos aplicados, lo que limita su capacidad para analizar el impacto en la salud adulta.

Los eventos dolorosos ocurridos en los primeros años de vida pueden no ser identificados durante los exámenes médicos en la niñez o la adultez debido a la falta de recuerdos del paciente, las limitaciones de tiempo en las consultas o la ausencia de preguntas específicas que permitan obtener información relevante sobre su historia de dolor. En ese sentido, se ha sugerido que el dolor no tratado en la infancia temprana podría ser un factor clave en el desarrollo de dolor crónico en niños y adultos (9).

Un número creciente de estudios en humanos y animales está proporcionando evidencia sobre las consecuencias a largo plazo del dolor experimentado en los primeros años de vida, arrojando información sobre los mecanismos neuroanatómicos y funcionales subyacentes. Sin embargo, también existe una clara posibilidad de que el dolor temprano pueda influir en la intensidad y gravedad de las afecciones dolorosas crónicas que se desarrollan mucho más adelante en la vida.

Los estudios en roedores han demostrado que el dolor en los primeros años de vida puede causar alteraciones en la cognición y el desarrollo cerebral. En un modelo de dolor neonatal en ratas, similar a la atención en la UCIN, se observaron efectos a largo plazo en el cerebro. Las ratas expuestas a pinchazos repetitivos (cuatro veces al día durante las primeras dos semanas) sufrieron deterioro en la memoria a largo plazo, mientras que aquellas con estimulación crónica (cuatro veces al día, en días alternos, durante ocho semanas) mostraron déficits en la memoria a corto plazo. Además, el dolor inflamatorio neonatal causó alteraciones duraderas en la función del hipocampo, más evidentes en ratas adultas de mediana

edad, con deterioro en la memoria espacial. Otros estudios también han mostrado que los ratones expuestos a dolor repetitivo en la primera semana de vida tienen peores resultados en pruebas de memoria en la adultez (11,12).

La exposición a dolor repetido en los primeros años de vida está vinculada a alteraciones en el desarrollo conductual, como trastornos de atención, ansiedad, depresión y dificultades sociales. En modelos de roedores, el dolor neonatal repetido provoca cambios en la locomoción, conductas defensivas y una menor sociabilidad. Las conductas internalizantes, como la ansiedad y la depresión, pueden predecir problemas en la interacción social y aceptación entre pares (13).

Los comportamientos negativos, como la ansiedad y la depresión, pueden aparecer en niños desde los 18 meses y persistir a lo largo de la niñez y la adultez. Los niños prematuros expuestos a dolor neonatal tienden a presentar tasas más altas de conductas internalizantes en comparación con los nacidos a término. Por ejemplo, los adultos jóvenes nacidos extremadamente prematuros y que han pasado por cirugías previas muestran mayores niveles de ansiedad y dolor catastrófico que los controles a término. Además, estas conductas internalizadas pueden incrementar el riesgo de desarrollar problemas de salud graves, como drogadicción, alcoholismo y obesidad (11,12,13).

Las experiencias dolorosas en los primeros años de vida pueden aumentar la sensibilidad al dolor en etapas posteriores. Se ha observado que los bebés que sufren dolor repetido en la infancia, como aquellos que fueron circuncidados neonatalmente, tienen respuestas de dolor más intensas (como llanto prolongado y puntuaciones de dolor más altas) ante procedimientos como las vacunas. Además, los lactantes con cicatrices por cirugías previas experimentan mayores niveles de dolor y requieren más analgesia tras cirugías repetidas. También, un mayor número de procedimientos invasivos en la infancia se asocia con mayores puntuaciones de dolor en la niñez. Las diferencias en las respuestas al dolor pueden deberse a factores como la intensidad del dolor, la edad en que se experimentan los eventos dolorosos y la variabilidad en la población estudiada (12,13).

Hace 30 años, los bebés prematuros eran sometidos a cirugías sin analgesia debido a la creencia de que no experimentaban complicaciones. La definición tradicional del dolor, basada en la percepción verbal, no es adecuada para los bebés prematuros, que no pueden expresar su dolor (9).

Los estudios recientes están reformulando la comprensión de la lesión cerebral en los recién nacidos prematuros, pasando de la idea de una “lesión cerebral de un solo golpe” a considerar una alteración general en el proceso de maduración cerebral. Un factor clave que ha ganado atención tanto en el ámbito clínico como en la investigación es el dolor experimentado en la UCIN.

La alta susceptibilidad de los bebés prematuros al dolor agudo ha revolucionado la ciencia del dolor en los cuidados intensivos neonatales, subrayando la importancia de gestionar adecuadamente el dolor en esta población vulnerable (13).

En los bebés prematuros, las vías que median el dolor se conectan entre las semanas 20 y 24 de gestación, mientras que las vías inhibitoras continúan madurando después del nacimiento. Esto provoca umbrales más bajos para los reflejos y una menor capacidad para discriminar estímulos, resultando en respuestas fisiológicas más intensas al dolor y en hiperalgesia y alodinia prolongadas tras el daño tisular.

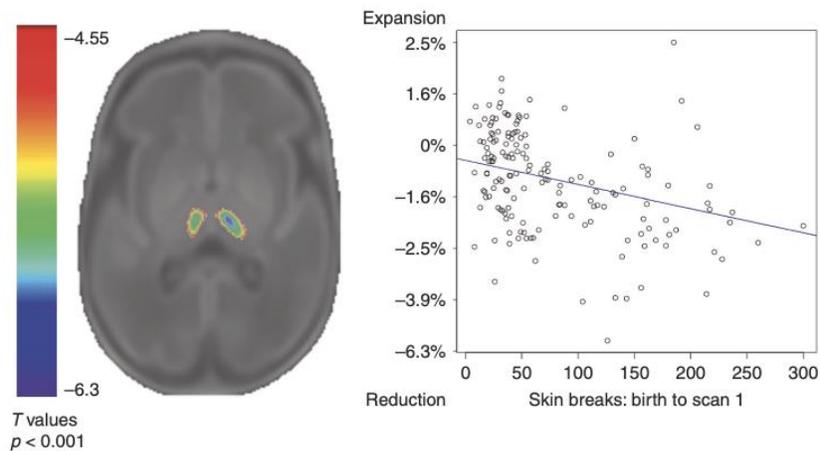
Se han implementado diversas medidas no farmacológicas para aliviar el dolor en procedimientos menores; sin embargo, aún no se ha definido el conjunto óptimo de intervenciones debido a lagunas en la evidencia disponible. En el ámbito de la terapia combinada, la sacarosa sigue siendo un área que requiere más investigación, a pesar de su uso extendido durante décadas (14).

En abril de 2019, un panel de expertos se reunió en el Grupo de Interés Especial sobre Cuidados Neurocríticos Neonatales (NNCC-SIG) para revisar y discutir enfoques para medir y controlar el dolor en la UCIN. Se evidenció que un mayor número de procesos dolorosos, especialmente en las primeras etapas de la vida, se asocia con volúmenes talámicos más pequeños, particularmente en el

tálamo somatosensorial, y con peores resultados funcionales hasta los 3 años (ver Figura 1) (11).

El dolor en los recién nacidos, especialmente cuando se combina con otras morbilidades como infecciones, puede tener efectos negativos en el crecimiento y la maduración cerebral. En los bebés prematuros, los procedimientos dolorosos frecuentes están asociados con un desarrollo somático y cerebral deficiente, desde los primeros años de vida hasta la edad de término.

Figura 1. Exposición a procedimientos dolorosos



*Nota.* La exposición a procedimientos dolorosos en los primeros días de vida está vinculada a una reducción del volumen del tálamo, especialmente en el tálamo lateral. Esta asociación se observa en imágenes de resonancia magnética, donde se muestra que un mayor número de procedimientos dolorosos tempranos correlaciona con una mayor pérdida de volumen talámico.

### 3.1 Evaluación del dolor y la agitación en el niño prematuro

Es crucial contar con un enfoque sistemático y estructurado para evaluar el dolor y la agitación neonatal durante la hospitalización, puesto que esto puede prevenir consecuencias tanto a corto como a largo plazo en el desarrollo del bebé.

Las herramientas de evaluación más utilizadas para medir el dolor y la agitación neonatal son los sistemas de puntuación clínica. Estas herramientas están diseñadas principalmente para evaluar el dolor agudo, como el dolor posoperatorio, el causado por procedimientos o la agitación asociada al manejo del bebé. Sin

embargo, no se desarrollaron para evaluar el dolor crónico ni la agitación relacionada con experiencias nocivas prolongadas o la falta de experiencias positivas y enriquecedoras.

Las herramientas para evaluar el dolor neonatal se componen generalmente de varios indicadores observables que se clasifican en tres categorías:

- **Fisiológicos** (por ejemplo, frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno): son objetivos, pero pueden verse influenciados por factores distintos al dolor o la agitación.
- **Conductuales** (por ejemplo, llanto, expresión facial, reacciones corporales, capacidad de calmarse, color de la piel): más subjetivos; aunque las expresiones faciales pueden ser específicas para el dolor, otros indicadores como el llanto o las reacciones corporales a veces carecen de sensibilidad. Además, algunos indicadores, como “calmarse”, no están claramente definidos u operacionalizados.
- **Contextuales** (por ejemplo, edad gestacional, estado de vigilia/dormido): son objetivos y pueden influir en las respuestas fisiológicas y conductuales ante el dolor, aunque no directamente indican la presencia de dolor.

Las cinco herramientas de evaluación del dolor neonatal más utilizadas son:

1. **Sistema de Codificación Facial Neonatal Revisado**: evalúa las expresiones faciales del neonato para identificar signos de dolor.
2. **Perfil de Dolor del Lactante Prematuro Revisado**: está diseñado específicamente para evaluar el dolor en neonatos prematuros, considerando factores fisiológicos y conductuales.
3. **Escala de Dolor, Agitación y Sedación Neonatal**: mide el dolor y la agitación, así como el nivel de sedación en neonatos, integrando aspectos fisiológicos y conductuales.

4. **Escala de Dolor del Lactante Neonatal:** evalúa el dolor en neonatos mediante la observación de indicadores conductuales y fisiológicos.
5. **Escala de Dolor de Berna en Neonatos:** utiliza varios parámetros, como el llanto y la expresión facial, para medir la intensidad del dolor en neonatos.

Estas herramientas son fundamentales para identificar y manejar el dolor en los neonatos, ayudando a optimizar su cuidado y prevenir consecuencias a largo plazo (ver Tabla 2).

Recientemente, se compararon estas cinco escalas en 42 bebés a término y prematuros (principalmente con >34 semanas de edad gestacional) durante la realización de un procedimiento doloroso (venopunción) y un procedimiento estresante (cambio de pañal). Los resultados mostraron una alta confiabilidad entre evaluadores con coeficientes intraclase superiores a 0,96. Sin embargo, la consistencia interna fue significativamente más baja en el caso de los procedimientos estresantes, como el cambio de pañal. Estos hallazgos sugieren que las herramientas de evaluación son altamente confiables para medir el dolor, aunque podrían ser menos consistentes en la medición de situaciones estresantes no dolorosas (15).

En su estudio, Kappesser et al. (15) concluyeron que las medidas fisiológicas estándar no son tan consistentes como las conductuales para evaluar el dolor en recién nacidos. Observaron que las reacciones conductuales, como la tensión y el movimiento corporal, son más afectadas por el dolor que las muecas faciales. Asimismo, destacaron la existencia de herramientas psicométricamente confiables para evaluar el dolor neonatal, y sugirieron que el enfoque debe centrarse en la capacitación clínica, la utilidad de estas herramientas y la comprensión del manejo adecuado del dolor en los recién nacidos (15).

Tabla 2. Escalas de valoración del dolor

<b>Escala de valoración del dolor</b>			
	<b>Herramienta</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Fiabilidad</b>
Sistema de codificación facial neonatal revisado (NFCS-R).	Cinco dominios del movimiento facial.	0-5	Alta validez entre evaluadores y de constructo.
Perfil del dolor infantil del prematuro revisado (PIPP-R).	Dos elementos fisiológicos, tres conductuales y dos contextuales.	0-18	Consistencia moderada y buena validez.
Dolor neonatal, agitación y escala de sedación (N-PASS).	Cinco ítems: llanto, estado de comportamiento, expresión facial, tono de las extremidades, cambios en los signos vitales.	0-13 para prematuros y de 0-10 para término	Alta consistencia y alta validez. Tratamiento recomendado en puntuación >3.
Escala de dolor infantil neonatal (NIPS).	Seis indicadores de comportamiento.	0-7	Alta consistencia y datos de validez limitada.
Escala de dolor de Berna para recién nacidos (BPSN).	Tres indicadores fisiológicos y seis conductuales.	0-27	Alta consistencia y alta validez.

Los investigadores han explorado diversas medidas adicionales para evaluar el dolor o la agitación en neonatos, complementando los sistemas de puntuación observacionales. La electroencefalografía se ha destacado por su capacidad para diferenciar los estímulos dolorosos de otros estímulos táctiles con alta especificidad. Además, la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) ha demostrado ser útil para detectar la activación cortical inducida por el dolor, observando aumentos en la hemoglobina oxigenada en la corteza somatosensorial contralateral.

Además, se ha propuesto el uso de la conductancia de la piel para medir la función autónoma, lo cual refleja el dolor o el estrés. Finalmente, los niveles de cortisol salival han demostrado incrementos significativos en bebés prematuros y a término después de experiencias dolorosas o estresantes (16).

Un estudio de Roué et al. (17) comparó tres medidas fisiológicas para evaluar el dolor en 113 bebés nacidos a término de 3 días, sometidos a una punción venosa.

Las mediciones incluían NIRS (espectroscopia de infrarrojo cercano), conductancia de la piel y cortisol salival. Los resultados mostraron que estas medidas se correlacionaban débilmente entre sí, lo que sugiere que cada una refleja diferentes respuestas fisiológicas al dolor:

- NIRS, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno reflejan respuestas agudas al dolor.
- La conductancia de la piel y el cortisol salival representan una respuesta prolongada al estrés inducido por el dolor.

Los autores concluyeron que estas diferencias en las respuestas fisiológicas podrían estar asociadas con impactos neurológicos diferenciados, capturando tanto la respuesta inmediata al dolor como los efectos a largo plazo del estrés físico (17).

### **3.2 Escala de Perfil del Dolor del Bebé Prematuro Revisado (PIPP-R)**

Es una herramienta de evaluación utilizada para medir el dolor en neonatos, especialmente en aquellos prematuros (ver Figura 2). Esta escala es una versión revisada de su predecesora y se enfoca en la identificación y evaluación del dolor en bebés prematuros sometidos a procedimientos dolorosos, como punciones, intubaciones o cirugía en la UCIN (18).

#### **Características principales del PIPP-R:**

##### **1. Evaluación multidimensional:**

- Combina indicadores fisiológicos, conductuales y cognitivos.
- Toma en cuenta la respuesta global del bebé ante estímulos dolorosos.

##### **2. Indicadores observables:**

- **Conductuales:** llanto, expresiones faciales, postura corporal, movimiento de las extremidades.

- **Fisiológicos:** variaciones en la frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria, presión arterial.
- **Contextuales:** edad gestacional, estado de alerta (despierto o dormido), tipo de procedimiento.

### **3. Enfoque:**

- Está diseñada para evaluar el dolor agudo de corta duración en bebés prematuros, específicamente durante procedimientos invasivos (18).
- El enfoque no es solo para identificar el dolor, sino también para valorar su intensidad, lo que facilita la toma de decisiones sobre el tratamiento analgésico adecuado (18).

### **4. Usabilidad clínica:**

- Es un sistema fácil de usar que permite a los profesionales de salud identificar de manera rápida y objetiva el dolor en los neonatos (18).
- La escala ha sido validada en múltiples estudios y ha demostrado ser útil para mejorar el manejo del dolor en la UCIN (18).

### **5. Objetivo:**

- El objetivo de la herramienta es reducir la exposición al dolor no tratado en neonatos prematuros, un factor clave para mejorar los resultados a corto y largo plazo en cuanto a la salud física, emocional y neurológica del bebé (18).

### **6. Limitaciones:**

- Aunque la herramienta es efectiva para identificar el dolor agudo, no está diseñada para evaluar el dolor crónico o los efectos de exposiciones repetidas al dolor.

- Las evaluaciones de dolor en bebés no verbales (como los prematuros) siguen siendo subjetivas, basadas en observaciones conductuales y fisiológicas.

Figura 2. Escala de Perfil del Dolor del Bebé Prematuro Revisado (PIPP-R)

**The Premature Infant Pain Profile: Revised**

Infant Indicator	Indicator Score				Infant Indicator Score
	0	+1	+2	+3	
Change in Heart Rate (bpm) Baseline: _____	0 - 4	5 - 14	15 - 24	>24	
Decrease in Oxygen Saturation (%) Baseline: _____	0 - 2	3 - 5	6 - 8	>8 or Increase in O <sub>2</sub>	
Brow Bulge (Sec)	None (<3)	Minimal (3 -10)	Moderate (11 - 20)	Maximal (>20)	
Eye Squeeze (Sec)	None (<3)	Minimal (3 -10)	Moderate (11 - 20)	Maximal (>20)	
Naso-Labial Furrow (Sec)	None (<3)	Minimal (3 -10)	Moderate (11 - 20)	Maximal (>20)	
* Sub-total Score:					
Gestational Age (Wks + Days)	>36 wks	32 wks - 35 wks, 6d	28 wks- 31wks, 6d	<28wks	
Baseline Behavioural State	Active and Awake	Quiet and Awake	Active and Asleep	Quiet and Asleep	
** Total Score:					

\* Sub-total for physiological and facial indicators. If Sub-total score>0, add GA and BS indicator scores.  
 \*\* Total Score: Sub-total Score + GA Score + BS Score

Scoring instructions

<b>Step 1:</b> Observe infant for <b>15 seconds at rest</b> and assess vital sign indicators [highest heart rate (HR) and lowest O <sub>2</sub> Saturation (O <sub>2</sub> SAT)] and behavioural state.
<b>Step 2:</b> Observe infant for <b>30 seconds after procedure</b> and assess <b>change</b> in vital sign indicators (maximal HR, lowest O <sub>2</sub> SAT and duration of facial actions observed). <small>* If infant requires an increase in oxygen at any point before or during procedure, they receive a score of 3 for the O<sub>2</sub> SAT indicator</small>
<b>Step 3:</b> Score for corrected gestational age (GA) and behavioural state (BS) if the sub-total score >0.
<b>Step 4:</b> Calculate total score by adding <b>Sub-total Score + BS Score</b> .

Fuente: Gibbins S, Stevens B, Yamada J, Dionne K, Campbell-Yeo M, Lee G, et al. Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R). *Early Human Development*. 2014; 90(4): p. 189–193. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.01.005> (18)

### 3.3 Tratamiento no farmacológico del dolor y la agitación

El manejo del dolor y la agitación en recién nacidos prematuros requiere un enfoque multimodal que combine estrategias farmacológicas y no farmacológicas. Las intervenciones no farmacológicas, como la succión no nutritiva, la leche materna, el contacto piel con piel y la colocación facilitada, han demostrado reducir

las respuestas conductuales a procedimientos dolorosos menores. La colocación facilitada, en particular, mejora tanto la reactividad inmediata al dolor como la regulación posterior en bebés prematuros.

Sin embargo, a pesar de más de 70 ensayos controlados aleatorios, la evidencia sigue siendo de baja calidad, lo que contribuye a la subutilización de estas prácticas en la clínica (14). Las investigaciones actuales se ven limitadas por muestras pequeñas y la falta de combinaciones estandarizadas de procedimientos, intervenciones y evaluaciones, lo que subraya la necesidad de mejorar la calidad de la investigación en este campo (14,15).

La sacarosa, utilizada para aliviar el dolor en bebés prematuros, se cree que actúa estimulando el sistema opioide endógeno; sin embargo, este efecto no se ha demostrado en humanos. En modelos animales, induce la liberación de  $\beta$ -endorfinas, aunque este mecanismo se bloquea con antagonistas opioides. Otros posibles mecanismos, como los dopaminérgicos, colinérgicos o serotoninérgicos, aún no están confirmados en lactantes prematuros (19).

La sacarosa oral reduce las respuestas conductuales al dolor, como el llanto y las muecas, en bebés prematuros, pero no afecta consistentemente las respuestas fisiológicas al dolor ni previene la hiperalgesia remota. Aunque se desconoce su mecanismo de acción, su uso repetido podría tener efectos negativos en el desarrollo neurológico, especialmente por la posible estimulación crónica de los receptores opioides. Además, no protege contra alteraciones en el crecimiento cerebral y el desarrollo neurológico a largo plazo (18,19).

El midazolam, una benzodiazepina que actúa sobre el receptor GABAA para inducir sedación y ansiolisis, se ha utilizado en bebés prematuros para sedación durante la ventilación mecánica. No obstante, los ensayos clínicos han reportado resultados negativos, sugiriendo que esta terapia no proporciona beneficios significativos en este contexto (20).

El ensayo piloto *Neonatal Outcome and Prolonged Analgesia in Neonates* (NOPAIN) constató que el tratamiento con midazolam en bebés prematuros se

asoció con un mayor riesgo de hemorragia intraventricular grave, leucomalacia periventricular y muerte. Estos efectos adversos probablemente estuvieron relaciones con la hipotensión inducida por las dosis de bolos de midazolam y a la reducción persistente en el flujo sanguíneo cerebral. Aunque no hay datos sobre los resultados a largo plazo de los bebés tratados con midazolam continuo, estudios preclínicos han evidenciado neuroapoptosis y déficits funcionales a largo plazo, así como patrones de comportamiento atípicos relacionados con el uso de benzodiazepinas (21).

Por otro lado, los opioides, al unirse a los receptores mu, inducen analgesia y sedación. Sin embargo, los ensayos clínicos en recién nacidos tratados con opioides como la morfina para la sedación durante la ventilación mecánica han mostrado resultados mixtos. Mientras que el ensayo NOPAIN mostró algunos beneficios, el ensayo NEOPAIN no encontró mejoras en la lesión cerebral aguda y, además, observó efectos adversos, como una mayor duración de la ventilación mecánica, problemas con la tolerancia alimentaria y alteraciones en el tono muscular. Aunque los estudios de seguimiento a largo plazo fueron limitados, un ensayo europeo sugirió un posible deterioro en el desarrollo neurológico a los 5 años. Los resultados deben evaluarse en el contexto de las altas dosis y la duración prolongada del tratamiento con morfina (20,21).

Los datos sobre un opioide con características farmacocinéticas diferentes subrayan la importancia de considerar la cantidad y duración de la exposición al medicamento al evaluar sus posibles implicaciones a largo plazo. Esto sugiere que el impacto en el desarrollo neurológico y otros resultados a largo plazo puede depender no solo de la clase de opioide utilizado, sino también de factores como la dosis y el tiempo de administración.

### **3.4 Contención y el posicionamiento neonatal**

La contención y el posicionamiento en neonatología son prácticas clave en los cuidados intensivos neonatales, especialmente para recién nacidos prematuros o de bajo peso al nacer. Ambas intervenciones son esenciales para mejorar el

bienestar fisiológico y neuroconductual de los bebés, reduciendo el estrés y promoviendo un desarrollo adecuado.

El cuidado de apoyo al desarrollo (DSC) tiene efectos positivos en la estabilidad fisiológica y la reducción del estrés en neonatos. El posicionamiento adecuado mejora el sueño, alivia el dolor, reduce la apnea/desaturación, y favorece la regulación térmica, la integridad de la piel y la organización neuroconductual. Diversos estudios muestran que las intervenciones de posicionamiento, como el uso de “nidos” o “posicionadores conformacionales”, mejoran la regulación postural y los resultados neuromotores. Sin embargo, la conciencia sobre el posicionamiento adecuado entre los cuidadores neonatales es limitada. Se ha evidenciado que la capacitación, auditorías y la creación de políticas pueden mejorar estas prácticas. Esta iniciativa de mejora de la calidad busca optimizar el posicionamiento de apoyo al desarrollo en neonatos de bajo peso al nacer (22).

### **Beneficios del posicionamiento y la contención:**

Mejor regulación neuroconductual: el posicionamiento adecuado mejora la organización neurológica y el desarrollo motor. Los estudios revelan que los bebés que son bien posicionados muestran menos estrés, llanto y muecas faciales relacionadas con el dolor.

Reducción del dolor y estrés: la contención y el posicionamiento previenen respuestas fisiológicas adversas, como la elevación de la frecuencia cardíaca, el aumento de la presión arterial o la hipoxia.

Mejor desarrollo a largo plazo: las prácticas de posicionamiento tienen efectos a largo plazo en la salud neuromotora y la función cognitiva de los bebés prematuros, al contribuir a un desarrollo cerebral adecuado y la conectividad neuronal.

El uso de nidos para los recién nacidos, especialmente para los bebés prematuros, se introdujo inicialmente como una estrategia para mejorar su desarrollo dentro de las incubadoras. Los nidos proporcionan un ambiente que simula el confinamiento uterino, ofreciendo apoyo y comodidad a los neonatos,

favoreciendo una postura natural y reduciendo el estrés asociado con la exposición a un entorno hospitalario (23).

En 1982, la Dra. Heidelse Als propuso la teoría sinactiva para describir cómo los recién nacidos prematuros se desarrollan, argumentando que el proceso de maduración se organiza de forma progresiva, comenzando con las funciones más primitivas y avanzando hacia las más complejas. Esta teoría subraya la importancia de entender las necesidades del bebé prematuro desde un enfoque evolutivo, observando sus conductas y adaptando las intervenciones a sus capacidades y necesidades en cada etapa de su desarrollo.

La clave en la atención del recién nacido prematuro es la observación cuidadosa de sus respuestas y la adecuación de las interacciones para apoyar su desarrollo en función de sus posibilidades. En este contexto, el uso de nidos se convierte en una herramienta valiosa para fomentar la estabilidad, el bienestar y el desarrollo neurológico de los neonatos, ayudando a que se adapten mejor a la vida extrauterina de manera gradual y segura (23,24).

El posicionamiento de apoyo al desarrollo en bebés prematuros y críticamente enfermos es una de las siete medidas clave para el cuidado integral centrado en la familia, según el modelo Neonatal Integrative Developmental Care (NIDC) de Philips. Este enfoque se basa en la idea de que el posicionamiento adecuado en la UCIN actúa como una intervención para el desarrollo neuromotor, con el objetivo de minimizar deformidades posturales y mejorar el tono muscular, la alineación postural, los patrones de movimiento y, en última instancia, los hitos del desarrollo (24).

El posicionamiento de apoyo al desarrollo tiene efectos positivos sobre varias funciones fisiológicas y áreas de desarrollo, tales como la estabilidad fisiológica, el desarrollo sensorial, la organización neuroconductual, la integridad de la piel, la termorregulación, la densidad ósea, el fomento del sueño, el crecimiento óptimo y el desarrollo cerebral. Estos beneficios contribuyen a una mejoría general en los resultados de desarrollo neonatal (24).

La medida clave “Posicionamiento y Manejo” incluye el *Infant Positioning Assessment Tool* (IPAT) (24), una herramienta desarrollada con tres objetivos:

1. Referencia y herramienta educativa para la enseñanza sobre el posicionamiento adecuado.
2. Instrumento de evaluación para monitorear el posicionamiento.
3. Método de estandarización de las mejores prácticas de posicionamiento de los bebés prematuros en la UCIN.

### **3.5 Herramienta de evaluación del posicionamiento del bebé (Infant Positioning Assessment Tool, IPAT)**

El IPAT es una herramienta pictórica validada y confiable, de fácil uso, diseñada para evaluar la postura de los bebés prematuros en seis áreas del cuerpo: cabeza, cuello, hombros, manos, caderas/pelvis y rodillas/tobillos/pies. Los puntajes varían de 0 a 12, utilizando un sistema de puntuación de dos puntos por área: 2 para posicionamiento terapéutico ideal, 1 para posicionamiento aceptable y 0 para posicionamiento inaceptable (24).

Cualquier posicionamiento asimétrico de los brazos o piernas recibe un puntaje de 1 (nunca se otorga un puntaje completo de 2) (ver Figura 3). Según el IPAT:

- Un puntaje total de 12 indica posicionamiento ideal.
- Los puntajes de 9 a 11 son aceptables, puesto que permiten cierta asimetría en el posicionamiento, lo cual es común cuando se requieren interfaces tecnológicas (como acceso venoso o arterial, drenajes, sitios quirúrgicos, entre otros).
- Los puntajes de 8 o menos indican la necesidad de apoyo en el posicionamiento para ofrecer contención, promover la flexión y asegurar una alineación corporal adecuada (24).

- El uso rutinario de una herramienta de evaluación de posicionamiento validada y confiable facilita un posicionamiento adecuado y fomenta la rendición de cuentas en el cuidado neonatal (24).

Figura 3. Infant Positioning Assessment Tool (IPAT)

### Infant Positioning Assessment Tool (IPAT)

Patient's name: \_\_\_\_\_ Birth gestational age/corrected gestational age: \_\_\_\_\_

Clinician's name: \_\_\_\_\_ Date/time of assessment: \_\_\_\_\_

Infant position:  Supine  Side-lying  Prone

Indicator	0	1	2	Score
<b>Head</b>	 Head rotated laterally (L or R) > 45° from midline	 Head rotated laterally (L or R) 30 - 45° from midline	 Head aligned (L or R) 0 - 30° from midline	
<b>Neck</b>	 Neck in hyperextension or hyperflexion	 Neck neutral	 Neck neutral, aligned, head slightly flexed forward 10°	
<b>Shoulders</b>	 Shoulders retracted	 Shoulders aligned, flat to surface	 Shoulders rounded forward towards midline	
<b>Hands</b>	 Hands away from body	 Hands touching torso	 Hands touching face	
<b>Hips/pelvis</b>	 Hips/pelvis abducted, externally rotated	 Hips/pelvis aligned but extended	 Hips/pelvis aligned and softly flexed	
<b>Knees/ankles/feet</b>	 Knees extended, ankles and feet externally rotated	 Knees, ankles, feet aligned but extended	 Knees, ankles, feet aligned and softly flexed	
<b>12 = ideal cumulative score. 9 - 11 = acceptable cumulative score. ≤ 8 = need for repositioning.</b>				<b>Total cumulative score</b>



## 4 Justificación

La justificación para la utilización de un sistema de evaluación sistemática del dolor, así como intervenciones no farmacológicas y técnicas de posicionamiento y contención en UCIN, se fundamenta en varios principios fundamentales:

1. **Importancia de minimizar el dolor en neonatos prematuros:** el dolor no tratado en los recién nacidos, especialmente en los prematuros, puede tener efectos negativos a corto y largo plazo sobre el desarrollo neurológico y el bienestar general del bebé. La exposición repetida al dolor puede afectar el desarrollo cerebral, aumentando el riesgo de alteraciones en el crecimiento, problemas cognitivos y motores, y trastornos de conducta en el futuro. Por esta razón, la identificación temprana y el manejo adecuado del dolor son esenciales para prevenir estos efectos adversos.
2. **Uso de algoritmos graduales y estandarizados:** los algoritmos graduales que incluyen tanto intervenciones farmacológicas como no farmacológicas son fundamentales para un manejo eficaz del dolor neonatal. Esta estrategia permite una respuesta rápida y adecuada a los estímulos dolorosos, minimizando el impacto de los procedimientos dolorosos y optimizando la comodidad del recién nacido. Las intervenciones farmacológicas, como los analgésicos, deben utilizarse con precaución, puesto que los opioides y otros fármacos pueden tener efectos secundarios en el desarrollo neurológico, mientras que las estrategias no farmacológicas complementan el manejo sin riesgos adicionales.
3. **Sistema de puntuación estandarizado:** la implementación de un sistema de puntuación sistemático y regular para evaluar el dolor antes, durante y después de los procedimientos dolorosos permite una medición objetiva y consistente del dolor en los recién nacidos. Esto asegura que todos los neonatos reciban una evaluación adecuada de su bienestar, facilitando la toma de decisiones clínicas y el ajuste de las intervenciones según sea necesario. La puntuación debe utilizarse tanto en los momentos de

procedimientos dolorosos como en los momentos de atención cotidiana para un monitoreo continuo de la comodidad del bebé.

4. **Intervenciones no farmacológicas, de posicionamiento y contención:** estas intervenciones son esenciales en el manejo del dolor neonatal, especialmente en procedimientos leves a moderadamente dolorosos. La contención y el posicionamiento facilita y favorece una postura que promueve la flexión, reduce el estrés fisiológico y proporciona una sensación de contención y seguridad al bebé, lo que contribuye a la reducción de las respuestas dolorosas y mejora el bienestar general del neonato. Estas intervenciones deben implementarse de manera rutinaria, dado que son seguras y eficaces para la mayoría de los procedimientos comunes en la UCIN.

## **5 Pregunta de investigación**

¿Cuál es el impacto de las medidas de contención y posicionamiento neonatal en la reducción del dolor y el estrés en recién nacidos pretérminos?

## **6 Hipótesis**

La implementación de medidas de contención y posicionamiento neonatal en recién nacidos pretérminos reducirá significativamente los niveles de dolor y estrés, mejorando así su confort y bienestar.

## **7 Objetivos**

### **7.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de las intervenciones de contención y posicionamiento neonatal en la reducción del dolor y el estrés en recién nacidos prematuros durante su estancia en la UCIN. Esto incluye analizar el impacto de estas medidas en las variables fisiológicas (como frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y presión arterial) y conductuales (como expresión facial, llanto y agitación) relacionadas con el dolor y el estrés en los neonatos prematuros.

### **7.2 Objetivos secundarios**

- Evaluar cambios en los signos vitales (frecuencia cardíaca, respiración y saturación de oxígeno) de los recién nacidos pretérminos durante y después de las intervenciones de contención y posicionamiento.
- Explorar las diferencias en el impacto de las medidas de contención y posicionamiento según la gestación y el peso al nacer de los recién nacidos.

## **8 Material y métodos**

### **8.1 Tipo de estudio**

Se trata de un estudio observacional prospectivo llevado a cabo en el Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey, S.A. de C.V., afiliado a la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). El estudio se realizó entre el 01 de noviembre de 2023 y el 15 de septiembre de 2024.

### **8.2 Aprobación ética**

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética, Investigación y Bioseguridad del Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey, S.A. de C.V., cumpliendo con los principios éticos de la investigación y las normativas nacionales e internacionales en cuanto a la protección de los derechos y la seguridad de los participantes.

### **8.3 Sujetos de estudio**

Se incluyó un total de 60 pacientes pretérmino, con edades gestacionales entre 25 y 36.6 semanas, nacidos en el Hospital de Ginecología y Obstetricia de Monterrey, S.A. de C.V.

#### **8.3.1 Criterios de inclusión**

- Recién nacidos pretérmino de 25 a 36.6 semanas de gestación.
- Sin uso de analgesia y/o sedación.
- Que tengan la necesidad de una reposición con la escala IPAT.

#### **8.3.2 Criterios de exclusión**

- Se excluyeron pacientes con afecciones que pudieran alterar la respuesta a procedimientos dolorosos.
- Trastornos cromosómicos o malformaciones del sistema nervioso central.

- Hemorragia intraventricular de grado III y/o grado IV.
- Abuso de drogas por parte de la madre, incluido el consumo informado de alcohol, marihuana, cocaína, derivados de la cocaína y opioides.
- Que no tengan la necesidad de una reposición con la escala IPAT.

### **8.3.3 Criterios de eliminación**

Defunción.

### **8.4 Cálculo de la muestra**

El tamaño de muestra estimado para un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 % asumiendo una proporción conservadora de 0.5 fue de 58 neonatos. Al considerar un ajuste del 10 % por pérdidas, se determinó que sería necesarios 60 neonatos para asegurar la validez estadística del estudio.

### **8.5 Diseño de estudio y análisis estadístico**

Recolección de datos en Excel:

Sin identificadores: es importante destacar que la recolección de los datos sin identificadores (por ejemplo, nombres, números de identificación) asegura que la privacidad de los participantes esté protegida, lo cual es esencial en cualquier protocolo de investigación.

Traslado a *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS): luego de que los datos se organizaron en un archivo Excel, se exportaron a SPSS para su análisis.

Variables numéricas:

- Medidas de tendencia central: se utilizaron medidas como la media (promedio), la mediana o la moda para describir el valor central de las variables numéricas. La media es la medida más común, pero dependiendo

de la distribución de los datos, se podría usar la mediana (cuando hay valores atípicos o distribución no normal).

- Medidas de dispersión: se utilizaron medidas como la desviación estándar o el rango intercuartílico para describir la variabilidad de los datos numéricos. La desviación estándar es la medida más habitual y proporciona una idea de la dispersión alrededor de la media.

Variables categóricas:

- Se describieron utilizando frecuencias absolutas (el número de casos en cada categoría) y porcentajes (para mostrar la proporción de cada categoría en relación con el total). Esto es útil para visualizar la distribución de las variables categóricas.

Prueba t de Student para la diferencia de medias:

- Se utilizó esta prueba para comparar la media de una variable numérica entre dos grupos

Prueba de McNemar:

- Se usó para evaluar la asociación entre dos variables categóricas relacionadas.

Prueba de Chi-Cuadrado:

- Se empleó para evaluar la asociación entre variables categóricas independientes.

## **8.6 Medidas e instrumentos de evaluación**

### **Frecuencia y tiempo de las mediciones:**

Se realizan dos mediciones aleatorias durante el día. Este enfoque de mediciones aleatorias puede ayudar a controlar los sesgos relacionados con la hora del día, puesto que evita que los resultados se vean influenciados por un solo

momento del día (por ejemplo, el cansancio del paciente o el cambio en la condición clínica durante las horas).

En este caso, se llevan a cabo tres evaluaciones durante un periodo de una semana, con un intervalo de 24 horas entre cada evaluación. Este diseño permite medir el impacto del reposicionamiento en diferentes momentos y proporciona un margen de tiempo suficiente para observar posibles efectos de las intervenciones previas.

### **8.7 Instrumentos de Medición:**

- **Escala PIPP-R:**
  - Es importante aclarar que la escala PIPP-R mide diversos aspectos del dolor, como la expresión facial, la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno, entre otros.
  
- **Escala IPAT:**
  - Esta escala se utiliza para evaluar la intensidad del dolor de forma similar, aunque se enfoca en distintos aspectos que podrían ser más aplicables a la práctica clínica.
  - El procedimiento descrito menciona que, si el IPAT está en rangos de reposicionamiento, se procede a realizar el reposicionamiento del paciente. Es útil detallar qué significa exactamente “rangos de reposicionamiento” para que el lector comprenda el criterio específico utilizado en este estudio para determinar cuándo es necesario realizar el reposicionamiento.

### **8.8 Condiciones de la evaluación**

- **Sin procedimientos o rutinas de manipulación previas:**
  - Se destaca que las mediciones se realizan cuando los pacientes no están en procedimientos o manipulaciones rutinarias. Este es un

aspecto fundamental del protocolo, puesto que las manipulaciones previas o los procedimientos médicos podrían influir en los resultados, aumentando la variabilidad del dolor y afectando la validez de la medición.

- **Evaluación posterior al reposicionamiento:**
  - Después del reposicionamiento, se realiza otra medición del PIPP-R a las 2 horas. Este seguimiento es importante para evaluar la efectividad del reposicionamiento, dado que permite observar si la intervención tuvo un efecto duradero en el dolor o si la condición del paciente se estabiliza en un nuevo nivel de confort.

## 9 Resultados

### 9.1 Características de la Muestra

En el presente estudio, un total de 60 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión, por lo que se incluyeron en el análisis final. La distribución por género mostró una ligera predominancia del género masculino, con un 58.3 % de varones frente a un 41.7 % de mujeres.

- Edad gestacional: la edad gestacional media de los neonatos fue de 32.30 semanas (SD = 3.201 semanas).
- Peso al nacer: el peso medio al nacer de los neonatos fue de 1877.57 gramos (SD = 747.547 gramos).
- Trofismo: en cuanto al estado nutricional, el 83.3 % de los neonatos se clasificaron como peso adecuado para la edad gestacional (PAEG).

Los detalles completos de las características demográficas y clínicas de los pacientes se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Estadística descriptiva de los pacientes

<b>Contención y posicionamiento: intervenciones clave en el manejo del dolor neonatal en la unidad de cuidado intensivos neonatales</b>			
	Grupo 1 N = 21 (%)	Grupo 2 N = 39 (%)	Valor de p
<b>Sexo</b>			
<b>Masculino</b>	10 (47.6)	25 (64.1)	.217
<b>Femenino</b>	11 (52.4)	14 (35.9)	
<b>Edad gestacional*</b>	28.62 ± 1.746	34.28 ± 1.669	.001
<b>Peso al nacer*</b>	1199.52 ± 381.651	2242.67 ± 632.547	.001
<b>Trofismo</b>			
1) PBEG	6 (28.6)	2 (5.1)	.027
2) PAEG	15(71.4)	35 (89.7)	
3) PGEg	0 (0)	2 (5.1)	

<b>APGAR</b>	5 (23.8)	0 (0)	
1) <7	16	3	.007
2) >7	(76.2)	(100.0)	
<b>Diagnóstico al ingreso</b>	19	18	
1) <b>Síndrome de dificultad respiratoria</b>	(90.5)	(46.2)	.009
2) <b>Sepsis</b>	1 (4.8)	13 (33.3)	
3) <b>Hipertensión pulmonar</b>	0 (0)	2 (5.1)	
4) <b>Otras</b>	1 (4.8)	6 (5.4)	

*Nota.* Estadística descriptiva de los pacientes. Grupo 1: 25-31.6 semanas. Grupo 2: 32-36.6 semanas. PBEG: peso bajo para la edad gestacional. PAEG: peso adecuado para la edad gestacional. PGEG: peso grande para la edad gestacional.

\*Resultado expresado en media y desviación estándar

## 9.2 Características clínicas de los pacientes al momento del examen

En cuanto a las características clínicas al momento de la evaluación, los pacientes incluidos en el estudio presentaron los siguientes valores promedio y desviaciones estándar:

- Edad gestacional al examen: la edad gestacional promedio de los pacientes en el momento de la evaluación fue de 32.80 semanas (SD = 2.904 semanas), lo que indica que la muestra estaba compuesta principalmente por neonatos prematuros tardíos o cercanos a término.
- Peso al momento del examen: el peso promedio al momento del examen fue de 1884.83 gramos (SD = 728.909 gramos), lo que sugiere una amplia variabilidad en el peso de los neonatos evaluados, con algunos pacientes en el rango de bajo peso al nacer y otros en el rango de peso adecuado o superior.
- Edad en días al momento del examen: la edad postnatal promedio en el momento de la evaluación fue de 4.48 días (SD = 4.575 días), lo que indica que las mediciones se realizaron durante la primera semana de vida de los neonatos.

El diagnóstico más común al momento del ingreso fue Síndrome de Dificultad Respiratoria (SDR), diagnosticado en el 61.7 % de los neonatos. Este hallazgo es consistente con el hecho de que la mayoría de los pacientes incluidos en el estudio eran neonatos prematuros o con problemas respiratorios al nacer, lo cual refleja la importancia de la evaluación y manejo temprano de la función respiratoria en este tipo de población.

### **9.3 Distribución de la población por edad gestacional**

La muestra se dividió en dos grupos según la edad gestacional:

- Grupo de 25-31 + 6 semanas (Grupo 1): representaron el 35.0 % de la población.
- Grupo de 32-36.6 semanas (Grupo 2): Representaron el 65.0 % de la población.

### **9.4 Reposicionamiento según la escala IPAT**

Al revisar los resultados de la escala IPAT en los diferentes puntos de tiempo (basal, 48 horas y 72 horas), se observó que el 100 % de los pacientes requirió reposicionamiento en cada uno de los tres puntos de tiempo evaluados. Esto indica que, independientemente del grupo de edad gestacional, todos los pacientes necesitaban intervención en términos de reposicionamiento a lo largo del estudio.

### **9.5 Evaluación del dolor con la escala PIPP-R**

La escala PIPP-R se utilizó para evaluar el dolor en tres momentos clave: a nivel basal, a las 48 horas y a las 72 horas después del reposicionamiento. Los resultados mostraron una disminución significativa en los puntajes de dolor en las tres mediciones. Los puntajes de dolor se clasificaron en tres categorías que corresponden a niveles de: sin dolor o dolor mínimo, moderado y severo, respectivamente (ver Tabla 4).

A nivel basal:

- Sin dolor o dolor mínimo: el 5.0 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.
- Dolor moderado: el 86.7 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.
- Dolor severo: el 8.3 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.

Después del reposicionamiento:

- Sin dolor o dolor mínimo: aumentó al 73.3 %.
- Dolor moderado: disminuyó al 26.7 %.
- Dolor severo: el 0.0 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría, lo que indica una reducción completa del dolor severo.

A las 48 horas:

- Sin dolor o dolor mínimo: el 6.7 % de los pacientes se encontraban en esta categoría.
- Dolor moderado: el 86.7 % de los pacientes estaban en esta categoría.
- Dolor severo: el 6.7 % de los pacientes estaban en esta categoría.

Después del reposicionamiento, los resultados cambiaron drásticamente:

- Sin dolor o dolor mínimo: aumentó al 100 %.
- Dolor moderado: el 0.0 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.
- Dolor severo: el 0.0 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.

A las 72 horas:

- Sin dolor o dolor mínimo: el 6.7 % de los pacientes estuvieron en esta categoría.
- Dolor moderado: el 93.3 % de los pacientes estuvieron en esta categoría.
- Dolor severo: el 0.0 % de los pacientes estuvieron en esta categoría.

Después de reposicionar, los puntajes mostraron una mejora continua:

- Sin dolor o dolor mínimo: aumentó al 100 %.
- Dolor moderado: el 0.0 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.
- Dolor severo: el 0.0 % de los pacientes se clasificaron en esta categoría.

## **9.6 Resumen de los efectos del reposicionamiento**

Los resultados de la escala PIPP-R muestran que el reposicionamiento fue efectivo para reducir el dolor en todos los pacientes, independientemente de la edad gestacional. En el análisis por categorías de dolor:

- Antes del reposicionamiento, la mayoría de los pacientes (86.7 %) se encontraban en la categoría de dolor moderado.
- Después del reposicionamiento, hubo una reducción drástica en la proporción de pacientes con dolor moderado (de 86.7 % a 26.7 %) y la mayoría pasó a la categoría de dolor bajo (73.3 %).
- A las 48 horas y 72 horas, el reposicionamiento mostró efectos sostenidos, con el 100 % de los pacientes en la categoría de dolor bajo y sin pacientes en la categoría de dolor alto.

Tabla 4. Estadística descriptiva de todos los pacientes según el perfil del dolor en los tres momentos de la evaluación

<b>Perfil de Dolor del Lactante Prematuro Revisado (PIPP-R)</b>	<b>Resultado (%)</b>	
<b>Inicial</b>		
PIPP-R Basal		
1) Sin dolor o dolor leve	3	(5.0)
2) Dolor moderado	52	(86.7)
3) Dolor intenso	5	(8.3)
PIPP-R posreposición		
1) Sin dolor o dolor leve.	44	(73.3)
2) Dolor moderado.	16	(26.7)
3) Dolor intenso.	0	(0)
<b>A las 48 horas</b>		
PIPP-R basal		
1) Sin dolor o dolor leve.	4	(6.7)
2) Dolor moderado.	52	(86.7)
3) Dolor intenso.	4	(6.7)
PIPP-R posreposición		
1) Sin dolor o dolor leve.	62	(100.0)
2) Dolor moderado.	0	(0)
3) Dolor intenso.	0	(0)
<b>A las 72 horas</b>		
PIPP-R basal		
1) Sin dolor o dolor leve.	4	(6.7)
2) Dolor moderado.	56	(93.3)
3) Dolor intenso.	0	(0)
PIPP-R posreposición		
1) Sin dolor o dolor leve.	62	(100.0)
2) Dolor moderado.	0	(0)
3) Dolor intenso.	0	(0)

### 9.7 Comparación de resultados según edad gestacional

Aunque no se presentan resultados desglosados específicamente por grupos de edad gestacional (grupo 1 y grupo 2), los resultados generales sugieren que el reposicionamiento fue igualmente efectivo en ambos grupos, dado que no se observó diferencia significativa en la respuesta al tratamiento, con el 100 % de los

pacientes en ambos grupos requiriendo reposicionamiento y experimentando una reducción significativa en los puntajes de dolor tras la intervención.

Se realizó una comparación entre los grupos 1 y 2 en términos de diversas variables clínicas y demográficas. A continuación, se detallan los resultados de esta comparación, los cuales se presentan en la Tabla 5.

### **Género**

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto al género ( $p = 0.217$ ), lo que indica que la distribución por género fue similar en ambos grupos.

### **Edad gestacional y peso al nacer**

Los neonatos del grupo 2 presentaron una edad gestacional y un peso al nacer significativamente mayores que los del grupo 1 ( $p = 0.001$  en ambos casos), lo que sugiere que los neonatos del grupo 2 eran, en promedio, menos prematuros o más grandes al momento del nacimiento.

### **Trofismo**

El análisis de la variable trofismo mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p = 0.027$ ). El grupo 1 tuvo exclusivamente neonatos en las categorías de peso bajo para la edad gestacional (PBEG) y peso adecuado para la edad gestacional (PAEG). En contraste, el grupo 2 presentó neonatos distribuidos en las tres categorías de trofismo (PAEG, PBEG y peso alto para la edad gestacional [PAEG]), lo que indica mayor heterogeneidad en el grupo 2 respecto al estado nutricional.

### **APGAR**

En relación con los puntajes de APGAR, se encontraron diferencias significativas entre los grupos ( $p = 0.007$ ). El grupo 2 presentó exclusivamente puntajes de APGAR  $\geq 7$ , lo que sugiere una mejor adaptación al nacer. Por otro lado,

el grupo 1 mostró una distribución más variada de puntajes de APGAR, con neonatos que presentaron puntajes tanto menores como mayores a siete.

### **Edad gestacional, peso al hacer el examen y edad postnatal**

Se observó que las variables edad gestacional, peso al momento del examen y edad en días al momento de la evaluación fueron significativamente diferentes entre los grupos:

- Edad gestacional fue mayor en el grupo 2 que en el grupo 1 ( $p = 0.001$ ).
- Peso al hacer el examen también fue mayor en el grupo 2 ( $p = 0.001$ ).
- Edad postnatal (en días) al momento de la evaluación fue menor en el grupo 1 ( $p = 0.001$ ).

Estos resultados indican que los neonatos del grupo 2 eran más maduros en términos de edad gestacional, peso y edad postnatal en comparación con los del grupo 1.

### **Diagnóstico al ingreso**

En cuanto al diagnóstico al ingreso, se encontraron diferencias significativas entre los grupos ( $p = 0.009$ ). El SDR fue el diagnóstico más común en ambos grupos, aunque hubo una mayor proporción de otros diagnósticos en el grupo 2, lo que indica una mayor diversidad diagnóstica en este grupo en comparación con el grupo 1, donde el SDR fue el diagnóstico predominante.

### **IPAT (reposicionamiento)**

Se observó que, en ambos grupos, el 100 % de los pacientes requirieron reposicionamiento en los tres puntos temporales evaluados (basal, 48 horas y 72 horas). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto al reposicionamiento según la escala IPAT.

### **Escala PIPP-R**

En cuanto a las categorías de dolor medidas con la escala PIPP-R antes y después del reposicionamiento, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos 1 y 2 ( $p > 0.05$  en todos los puntos de medición).

Es importante destacar que, en algunos casos, no fue posible calcular el valor de  $p$  para algunas categorías de la escala PIPP-R después del reposicionamiento debido a que solo hubo un único resultado posible (por ejemplo, el 100 % de los pacientes de un grupo tuvieron el mismo puntaje de dolor) (ver Tabla 5).

Tabla 5. Tabla descriptiva de grupo 1 vs. grupo 2

	<b>Grupo 1 n = 21 (%)</b>	<b>Grupo 2 n = 39 (%)</b>	<b>Valor de p</b>
Sexo			
Masculino	10 (47.6)	25 (64.1)	.217
Femenino	11 (52.4)	14 (35.9)	
Edad gestacional*	28.62 ± 1.746	34.28 ± 1.669	.001
Peso al nacer*	1199.52 ± 381.651	2242.67 ± 632.547	.001
Trofismo/ 4) PBEG 5) PAEG 6) PGEG	6 (28.6) 15 (71.4) 0 (0)	2 (5.1) 35 (89.7) 2 (5.1)	.027
Apgar/ 3) <7 4) >7	5 (23.8) 16 (76.2)	0 (0) 39 (100.0)	.007
Edad gestacional al examen*	29.62 ± 1.627	34.51 ± 1.760	.001
Peso al hacer el examen*	1252.00 ± 401.852	2225.59 ± 632.018	.001
Edad en días al momento del examen*	7.81 ± 4.686	2.69 ± 3.396	.001
Diagnóstico al ingreso/ 1) SDR 2) SEPSIS 3) HTPP 4) OTRAS	19 (90.5) 1 (4.8) 0 (0) 1 (4.8)	18 (46.2) 13 (33.3) 2 (5.1) 6 (15.4)	.009
IPAT Basal Reposicionar	21 (100)	39 (100.0)	
PIPP-R Basal 1) Sin dolor o dolor leve. 2) Dolor moderado.	1) 2 (9.5) 2) 17 (81.0) 3) 2 (9.5)	1) 1 (2.6) 2) 35 (89.7) 3) 3 (7.7)	0.473

3) Dolor intenso o severo.			
PIPP- R posreposición 1) Sin dolor o dolor leve. 2) Dolor moderado. 3) Dolor intenso o severo.	1) 16 (76.2) 2) 5 (23.8) 3) 0 (0)	1) 28 (71.8) 2) 11 (28.2) 3) 0 (0)	0.713
IPAT Basal 48 horas 1) Reposicionar	1) 21 (100)	1) 39 (100.0)	-
PIPP-R Basal 48 horas 1) Sin dolor o dolor leve. 2) Dolor moderado. 3) Dolor intenso o severo.	1) 2 (9.5) 2) 16 (76.2) 3) 3 (14.3)	1) 2 (5.1) 2) 36 (92.3) 3) 1 (2.6)	0.164
PIPP-R posreposición 48 horas 1) Sin dolor o dolor leve. 2) Dolor moderado. 3) Dolor intenso o severo.	1) 21 (100.0) 2) 0 (0) 3) 0 (0)	1) 39 (100.0) 2) 0 (0) 3) 0 (0)	-
IPAT 72 horas 1) Reposicionar	1) 21 (100.0)	1) 39 (100.0)	-
PIPP-R Basal 48 horas 1) Sin dolor o dolor leve. 2) Dolor moderado. 3) Dolor intenso o severo.	1) 2 (9.5) 2) 19 (90.5) 3) 0 (0)	1) 2 (5.1) 2) 37 (94.9) 3) 0 (0)	0.914
PIPP-R posreposición 48 horas 1) Sin dolor o dolor leve. 2) Dolor moderado. 3) Dolor intenso o severo.	1) 21 (100.0) 2) 0 (0) 3) 0 (0)	1) 39 (100.0) 2) 0 (0) 3) 0 (0)	-

*Nota.* Tabla descriptiva de grupo 1 vs. grupo 2. PBEG: peso bajo para la edad gestacional. PAEG: peso adecuado para la edad gestacional. PGEG: peso grande para la edad gestacional. \*Resultado expresado en media y desviación estándar.

## 9.8 Análisis del cambio en las categorías de la escala PIPP-R en los grupos 1 y 2

Se analizó el cambio en la proporción de pacientes en cada categoría de la escala PIPP-R, antes y después del reposicionamiento, por separado en los grupos 1 y 2. Los resultados de este análisis se presentan en las tablas 6-8 (grupo 1) y tablas 9-11 (grupo 2). A continuación, se describen los hallazgos clave para cada grupo y en cada momento temporal evaluado.

### Grupo 1

- A nivel basal y después del reposicionamiento:
  - Se observó un aumento significativo en la proporción de pacientes en la categoría “sin dolor” o “dolor leve” tras el reposicionamiento.
  - La proporción al dolor moderado disminuyó considerablemente.
  - La categoría de “dolor severo” desapareció por completo después del reposicionamiento.
  - No se pudo calcular el valor de  $p$  debido a la ausencia de pacientes en la categoría de “dolor severo” después del reposicionamiento, lo que impide realizar un análisis estadístico significativo.
- A las 48 horas y después del reposicionamiento:
  - De manera similar, la proporción de pacientes en la categoría 1 aumentó, mientras que desaparecieron las categorías de “dolor moderado” y “dolor severo”.
  - Al igual que en el análisis basal, no se pudo calcular el valor de  $p$  debido a la ausencia de pacientes en las categorías de “dolor moderado” y “dolor severo” al final del periodo de observación, lo que hace que no sea posible realizar un análisis estadístico adecuado.
- A las 72 horas y después del reposicionamiento:

- Se observó el mismo patrón: un aumento en la proporción de pacientes en la categoría de “sin dolor” o “dolor leve” y la desaparición de las categorías “dolor moderado” y “dolor severo”.
- Nuevamente, no se pudo calcular el valor de  $p$  debido a la ausencia de pacientes en las categorías “dolor moderado” y “dolor severo” después del reposicionamiento.

## Grupo 2

- A nivel basal y después del reposicionamiento:
  - Al igual que en el grupo 1, aumentó la proporción de pacientes en la categoría “sin dolor” y “dolor leve” después del reposicionamiento, y disminuyó la categoría de “dolor moderado”.
  - La categoría de “dolor severo” también desapareció completamente después del reposicionamiento.
  - No se pudo calcular el valor de  $p$  debido a la ausencia de la categoría de “dolor severo” al final de la medición.
- A las 48 horas y después del reposicionamiento:
  - Se repitió el mismo patrón observado en los demás puntos temporales: aumento de la proporción en la categoría “sin dolor” o “dolor leve” y la desaparición de las categorías de “dolor moderado” y “dolor severo”.
  - No se pudo calcular el valor de  $p$  debido a la ausencia de pacientes en las categorías de “dolor moderado” y “dolor severo” al final del análisis.
- A las 72 horas y después del reposicionamiento:
  - Al igual que en los análisis anteriores, se observó un aumento en la proporción de pacientes en la categoría de “sin dolor” o “dolor leve”,

mientras que las categorías de “dolor moderado” y “dolor severo” desaparecieron.

- No se pudo calcular el valor de  $p$  debido a la ausencia de pacientes en las categorías de “dolor moderado” y “dolor severo” después del reposicionamiento.

Tabla 6. Grupo 1: evaluación inicial del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 1 (25-31.6 semanas de gestación)

Evaluación inicial del PIPP-R en el grupo 1					
			PIPP-R inicial		Total
			Sin dolor/ dolor leve	Dolor moderado	
PIPP-R 24 horas posposicionamiento	Sin dolor o dolor leve	#	2	0	2
		Total	9.5 %	0.0 %	9.5 %
	Dolor moderado	#	14	3	17
		Total	66.7 %	14.3 %	81.0 %
	Dolor intenso	#	0	2	2
		Total	0.0 %	9.5 %	9.5 %
Total	#	16	5	21	
	Total	76.2 %	23.8 %	100.0 %	

Tabla 7. Grupo 1: evaluación a las 48 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 1 (25-31.6 semanas de gestación)

Evaluación a las 48 horas de PIPP-R posposicionamiento en el grupo 1				
			No dolor/ dolor leve	Total
%	9.5 %	9.5 %		
Dolor moderado	#	16	16	
	%	76.2 %	76.2 %	
Dolor severo	#	3	3	
	%	14.3 %	14.3 %	
Total	#	21	21	
	%	100.0 %	100.0 %	

Tabla 8. Grupo 1: evaluación a las 72 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 1 (25-31.6 semanas de gestación)

Evaluación a las 72 horas posposicionamiento en el grupo 1		
		Total

PIPP- R 72 posposicionamiento	No dolor o leve	#	2	2
		%	9.5 %	9.5 %
	Dolor moderado	#	19	19
		%	90.5 %	90.5 %
Total	#	21	21	
	%	100.0 %	100.0 %	

Tabla 9. Grupo 2: evaluación inicial del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 2 (32- 36.6 semanas de gestación)

<b>Evaluación inicial del PIPP-R en el grupo 2</b>					
					Total
			No dolor/ dolor leve	Dolor moderado	
PIPP- R basal	No dolor o leve	#	1	0	1
		%	2.6 %	0.0 %	2.6 %
	Dolor moderado	#	27	8	35
		%	69.2 %	20.5 %	89.7 %
	Dolor severo	#	0	3	3
		%	0.0 %	7.7 %	7.7 %
Total	#	28	11	39	
	%	71.8 %	28.2 %	100.0 %	

Tabla 10. Grupo 2: evaluación a las 48 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 2 (32- 36.6 semanas de gestación)

<b>Evaluación a las 48 horas posposicionamiento del grupo 2</b>					
					Total
			No dolor/ dolor leve		
PIPP- R 48 horas	No dolor o leve	#	2	2	
		%	5.1 %	5.1 %	
	Dolor moderado	#	36	36	
		%	92.3 %	92.3 %	
	Dolor severo	#	1	1	
		%	2.6 %	2.6 %	
Total	#	39	39		
	%	100.0 %	100.0 %		

Tabla 11. Evaluación a las 72 horas posposicionamiento del perfil de dolor del lactante prematuro revisado (PIPP-R). Grupo 2 (32-36.6 semanas de gestación)

<b>Evaluación a las 72 horas posposicionamiento</b>				
			No dolor/ dolor leve	Total
PIPP-R 72 horas	No dolor/ dolor leve	#	2	2
		%	5.1 %	5.1 %
	Dolor moderado	#	37	37
		%	94.9 %	94.9 %
Total		#	39	39
		%	100.0 %	100.0 %

## 10 Discusión

Los recién nacidos extremadamente prematuros son particularmente vulnerables al dolor neonatal, un fenómeno que podría tener efectos duraderos en su desarrollo neuropsicomotor, especialmente en áreas como el tálamo y el procesamiento sensorial durante la primera infancia. Este riesgo se debe a la plasticidad y la inmadurez del sistema nervioso neonatal, que se encuentra en una fase crítica de desarrollo. Los neonatos prematuros son, por tanto, especialmente susceptibles a alteraciones en el neurodesarrollo inducidas por estímulos dolorosos repetidos.

Los hallazgos de este estudio son coherentes con la literatura existente, que señala una prevalencia significativamente alta de dolor en el área neonatal, pero también destaca la ausencia de medidas estandarizadas para su manejo adecuado. Esta falta de protocolos claros y efectivos para el manejo del dolor neonatal sigue siendo un desafío, a pesar de la creciente conciencia sobre la importancia de mitigar el dolor en este grupo vulnerable.

Este fenómeno es particularmente relevante en países como México, donde la prevalencia del dolor neonatal en las UCIN sigue siendo alta. Sin embargo, aunque las intervenciones farmacológicas, como sedantes y analgésicos, se han utilizado de manera generalizada, las estrategias no farmacológicas aún reciben menos atención, a pesar de su potencial para reducir el dolor de manera eficaz y sin los efectos secundarios de los medicamentos (15).

En este contexto, la teoría sinactiva de la Dra. Heidelise Als (1982), que propone que los recién nacidos prematuros se organizan progresivamente desde funciones más primitivas hasta las más complejas, subraya la importancia de comprender el desarrollo del neonato a través de la observación cuidadosa de sus conductas. Este enfoque sugiere que los profesionales de salud deben adecuar sus intervenciones a las necesidades del bebé en cada etapa de su desarrollo (24).

A pesar de que las intervenciones farmacológicas son las más estudiadas, investigaciones recientes (como el metaanálisis de Weng et al. (14)) han

demostrado que las intervenciones no farmacológicas, tales como la succión no nutritiva, la contención y el posicionamiento, la estimulación auditiva, la estimulación olfativa y las intervenciones mixtas, fueron significativamente más efectivas para aliviar el dolor que las medidas farmacológicas (24). De hecho, el estudio de Weng et al. (14) mostró que la combinación de succión nutritiva y contención, junto con el posicionamiento adecuado, fue incluso más eficaz que las intervenciones mixtas para mitigar el dolor en neonatos. En el presente estudio, si bien no se implementó la succión no nutritiva, los resultados fueron similares en cuanto a la efectividad de las intervenciones de contención y posicionamiento.

El posicionamiento y la contención fueron, por tanto, intervenciones clave para reducir las puntuaciones de dolor y mejorar la saturación de oxígeno, coincidiendo con lo reportado en otros estudios (14). Este hallazgo refuerza la importancia de estas estrategias, que no solo alivian el dolor, sino que también estabilizan las respuestas fisiológicas, hormonales y conductuales de los neonatos. En línea con estudios previos (25), los hallazgos de este trabajo sugieren que mantener al neonato en una posición determinada durante al menos 30 minutos es óptimo para aliviar el dolor y estabilizar las respuestas fisiológicas.

Un aspecto importante que se identificó en este estudio es que, aunque las intervenciones de contención y posicionamiento resultaron efectivas, el alivio del dolor podría mejorarse con una reevaluación a intervalos regulares. En este caso, la reevaluación se realizó a los 90 minutos, y se observó una mejora significativa en los neonatos en términos de confort y estabilidad fisiológica. Esto resalta la necesidad de mantener un enfoque flexible y dinámico en el manejo del dolor, adaptando las intervenciones a las condiciones específicas de cada neonato.

En cuanto a la implementación de las intervenciones no farmacológicas en las UCIN, la revisión sistemática de Cochrane de 2006 (24) concluyó que las intervenciones en el cuidado del desarrollo muestran beneficios limitados, lo que indica que se requieren estudios con mejores diseños metodológicos para poder recomendar estas prácticas de forma rutinaria. No obstante, estas intervenciones se emplean en muchas UCIN como una forma de proporcionar contención

emocional y física a los recién nacidos prematuros, y cada vez se están objetivando más mediante el uso de escalas de evaluación específicas. Sin embargo, es notable que, en la práctica, estas evaluaciones no se realizan de manera rutinaria en todas las UCIN. Este estudio resalta que, aunque la escala IPAT se utilizó para evaluar el dolor, siempre existía la necesidad de realizar un reposicionamiento para mejorar el bienestar del neonato.

Finalmente, es importante subrayar que el posicionamiento no solo debe considerarse una intervención puntual durante los procedimientos dolorosos, sino que debe ser una estrategia de manejo continua en la UCIN, debido al estrés constante al que se ve sometido el recién nacido prematuro en este entorno. La evidencia sugiere que los beneficios del posicionamiento se maximizan cuando se mantiene de manera consistente durante periodos más largos, como se observó en este estudio, en el que se recomendó mantener al neonato en una posición adecuada durante 15 minutos antes, durante y 15 minutos después del procedimiento doloroso (25).

En conclusión, las intervenciones no farmacológicas, especialmente el posicionamiento y la contención, desempeñan un papel crucial en el manejo del dolor neonatal. A pesar de la evidencia creciente sobre su efectividad, la integración sistemática de estas intervenciones en la práctica clínica de las UCIN sigue siendo un desafío. Es esencial continuar investigando en esta área para establecer protocolos estandarizados y garantizar que todos los neonatos reciban un cuidado que respete sus necesidades fisiológicas y emocionales, minimizando el dolor y favoreciendo su desarrollo neuropsicomotor (26,27).

## 11 Conclusiones

Este estudio demuestra que el posicionamiento es una estrategia no farmacológica eficaz para aliviar el dolor en recién nacidos en la UCIN. Su adecuada implementación puede contribuir a mejorar el bienestar y la estabilidad fisiológica de los neonatos, complementando otras intervenciones de cuidado. Por lo tanto, se recomienda incorporar el posicionamiento como una práctica estándar en el manejo del dolor neonatal, especialmente en entornos críticos como la UCIN.

## 12 Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud [OMS]. Pregnancy, childbirth, postpartum and newborn care: a guide for essential practice. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003.
2. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública. <https://ensanut.insp.mx/informes/ensanut2018.pdf> ; 2018.
3. Mendoza L, Claros D, Mendoza L, Arias M, Peñaranda C. Epidemiología de la prematuridad, sus determinantes y prevención del parto prematuro. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. 2016 agosto; 81(4): p. 330-342. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262016000400012>.
4. Rellan S, García C, Aragón M. El recién nacido prematuro. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología*. 2008; 2: p. 68-77. [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8\\_1.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8_1.pdf).
5. Puyuelo M. Psicología, audición y lenguaje en diferentes cuadros infantiles. Aspectos comunicativos y neuropsicológicos. *Revista de Neurología*. 2001; 32(10): p. 10-19. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionlogo/psicologia,\\_audicion\\_y\\_lenguaje\\_en\\_la\\_infancia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionlogo/psicologia,_audicion_y_lenguaje_en_la_infancia.pdf).
6. Narbona E, Contreras F, García F, Miras M. Manejo del dolor en el recién nacido. Granada: Servicio de Neonatología. Unidad Clínica de Gestión Hospital Universitario San Cecilio. <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/49.pdf> ; 2008.
7. Duerden E, Mclean M, Chau C, Guo T, Mackay M, Chau V, et al. Neonatal pain, thalamic development and sensory processing behaviour in children born very preterm. *Early Hum Dev*. 2022 Jul;170:105617. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2022.105617. *Early Human Development*. 2022; 170: p. 105617. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2022.105617>.
8. Ranger M,ZJ, Chau C, Park M, Chakravarthy M, Poskitt K, Miller S, et al. Neonatal Pain and Infection Relate to Smaller Cerebellum in Very Preterm Children at School Age. *The Journal of Pediatrics*. 2015; 167(2): p. 292–8.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.04.055>.

9. Williams M, Lascelles B. Early Neonatal Pain-A Review of Clinical and Experimental Implications on Painful Conditions Later in Life. *Frontiers in Pediatrics*. 2020; 8: p. 30. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00030>.
10. Maitre N, Key A, Chorna O, Slaughter J, Matusz P, Wallace M. The Dual Nature of Early-Life Experience on Somatosensory Processing in the Human Infant Brain. *Current Biology*. 2017; 27(7): p. 1048–1054. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.02.036>.
11. McPherson C, Miller S, El-Dib M, Massaro A, T. I. The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain. *Pediatric Research*. 2020; 88(2): p. 168–175. <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0744-6>.
12. Chau C, Ranger MBMPMAR, Chakravarty M. Hippocampus, Amygdala, and Thalamus Volumes in Very Preterm Children at 8 Years: Neonatal Pain and Genetic Variation. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 2019; 13: p. 51. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00051>.
13. Chau V, Synnes A, Grunau R, Poskitt K, Brant R, Miller S. Abnormal brain maturation in preterm neonates associated with adverse developmental outcomes. *Neurology*. 2013; 81(24): p. 2082-2089. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000437298.43688.b9>.
14. Weng Y, Zhang J, Chen Z. Effect of non-pharmacological interventions on pain in preterm infants in the neonatal intensive care unit: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Pediatrics*. 2024; 24(1): p. 9. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04488-y>.
15. Kappesser J, Kamper-Fuhrmann EdLJ, Faas D, Ehrhardt H,FL, Hermann C. Pain-specific Reactions or Indicators of a General Stress Response?: Investigating the Discriminant Validity of 5 Well-established Neonatal Pain Assessment Tools. *The Clinical Journal of Pain*. ; 35(2): p. 101–110. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000660>.
16. Morgan M, Kukora S, Nemshak M, Shuman C. Neonatal Pain, Agitation, and Sedation Scale's use, reliability, and validity: a systematic review. *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association*. 2020; 49(12): p. 1753–1763. <https://doi.org/10.1038/s41372-020-00840-7>.
17. Roué J, Rioualen S, Gendras J,ML, Gouillou M, Sizun J. Multi-modal pain assessment: are near-infrared spectroscopy, skin conductance, salivary cortisol, physiologic parameters, and Neonatal Facial Coding System interrelated during venepuncture in healthy, term neonates? *Journal of Pain Research*. 2018; 11: p. 2257–2267. <https://doi.org/10.2147/JPR.S165810>.

18. Gibbins S, Stevens B, Yamada J, Dionne K, Campbell-Yeo M, Lee G, et al. Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R). *Early Human Development*. 2014; 90(4): p. 189–193. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.01.005>.
19. Stevens B, Yamada J, Ohlsson A. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2004;(3): p. CD001069. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001069.pub2>.
20. Zwicker J, Miller S, Grunau R, Chau V, Brant R, Studholme C, et al. Cerebellar Growth and Poorer Neurodevelopmental Outcomes in Very Preterm Infants Exposed to Neonatal Morphine. *The Journal of Pediatrics*. 2016; 172: p. 81–87.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.12.024>.
21. Anand K, Barton B, McIntosh N, Lagercrantz H, Pelausa E, Young T, et al. Analgesia and sedation in preterm neonates who require ventilatory support: results from the NOPAIN trial. *Neonatal Outcome and Prolonged Analgesia in Neonates*. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 1999; 153(4): p. 331–338. <https://doi.org/10.1001/archpedi.153.4.331>.
22. Upadhyay J, Singh P, Digal K, Shubham S, Grover R, Basu S. Developmentally Supportive Positioning Policy for Preterm Low Birth Weight Infants in a Tertiary Care Neonatal Unit: A Quality Improvement Initiative. *Indian Pediatrics*. 2021; 58(8): p. 733–736. <https://doi.org/10.1007/s13312-021-2281-8>.
23. Rossato N. Nidos de contención para recién nacidos y riesgo de muerte súbita del lactante. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2013; 111(1): p. 62-68. <https://doi.org/10.5546/aap.2013.62>.
24. Altimier L, Phillips R. The Neonatal Integrative Developmental Care Model: Advanced Clinical Applications of the Seven Core Measures for Neuroprotective Family-Centered Developmental Care. *Newborn and Infant Nursing Reviews: NAINR*. 2016; 16(4): p. 230-244. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2016.09.030>.
25. Francisco A, Montemezzo D, Ribeiro S, Frata B, Menegol N, Okubo R, et al. Positioning Effects for Procedural Pain Relief in NICU: Systematic Review. *Pain Management Nursing: Official Journal of the American Society of Pain Management Nurses*. 2021; 22(2): p. 121–132. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2020.07.006>.
26. Shiff I, Bucsea O, Pillai Riddell R. Psychosocial and Neurobiological Vulnerabilities of the Hospitalized Preterm Infant and Relevant Non-

pharmacological Pain Mitigation Strategies. *Frontiers in Pediatrics*. 2021; 9: p. 568755. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.568755>.

27. Mangat A,OJ, Chen K, Quah-Smith I, Schmölder G. A Review of Non-Pharmacological Treatments for Pain Management in Newborn Infants. *Children* (Basel, Switzerland). 2018; 5(10): p. 130. <https://doi.org/10.3390/children5100130>.

