



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Tesinas de Grado

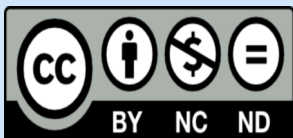
Savone, Juliana

La utilización del método madre-canguro en el tratamiento del dolor en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Instituto de Ciencias de la Salud

2024

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – No comercial – Sin obra derivada 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Savone J. La utilización del método madre-canguro en el tratamiento del dolor en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. [Tesis de grado]. Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche; 2024. 51 p.
Disponible en: <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3296>



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESINA

presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**“La utilización del método madre-canguro en el tratamiento del dolor
en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.”**

Autora:

Savone, Juliana

Nro. de Libreta:

44867

Director:

Lic. Esperon, Sergio

Co-Directora:

Lic. Orellano, Ángeles

Fecha de Presentación:

21/08/2024

Firma de Autora

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia por su apoyo inquebrantable durante todo este proceso. Su compañía fue muy importante para continuar con determinación en mi camino académico y lograr mis objetivos.

También, agradecer a la educación pública en general por brindarme la oportunidad de aprender y formarme. Y en especial a la Universidad Nacional Arturo Jauretche, una institución que ha sido el pilar de mi formación como profesional.

Finalmente, a mis compañeros y amigos, gracias por su compañerismo, apoyo y por compartir este viaje académico conmigo. Sus palabras de ánimo y su amistad han sido una fuente constante de motivación.

Abreviaturas

AAP: *American Academy of Pediatrics*

ARM: asistencia respiratoria mecánica

BIIP: *Behavioral Indicators of Infant Pain*

BVS: Biblioteca Virtual en Salud

CCD: Cuidados Centrados en el Desarrollo y la Familia

dB: decibeles

EG: edad gestacional

g: gramos

IASP: Asociación Internacional para el Estudio del Dolor

MinCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

MMC: método madre-canguro

NFCS: *Neonatal Facial Coding System*

NFCS-R: *Neonatal Facial Coding System-Revised*

NIDCAP: Programa de Evaluación y Cuidado Individualizado del Desarrollo del Recién Nacido

NIPS: *Neonatal Infant Pain Scale*

N-PASS: *Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale*

OMS: Organización Mundial de la Salud

PIPP-R: *Premature Infant Pain Profile-Revised*

PN: peso al nacer

RNPT: Recién Nacido Pretérmino

s: semanas

UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Índice general

I. Introducción.....	6
II. Objetivos.....	9
III.A. General.....	9
III.B. Específicos.....	9
III. Marco teórico.....	10
III.A. Recién Nacido Pretérmino.....	10
III.A.i. Epidemiología.....	10
III.A.ii. Características del nacimiento antes de término.....	10
III.B. Sistema Nervioso.....	11
III.B.i. Neuroplasticidad.....	11
III.B.ii. Desarrollo neurológico.....	12
III.C. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.....	12
III.C.i. Cuidados Centrados en el Desarrollo y la Familia.....	13
III.C.ii. Programa de Evaluación y Cuidado Individualizado del Desarrollo del Recién Nacido.....	14
III.C.iii. Teoría Sinactiva.....	14
III.C.iv. Kinesiología neonatal.....	15
III.D. Dolor.....	16
III.D.i. Tipos de dolor.....	16
III.D.ii. Vías de conducción.....	16
III.D.iii. Fisiopatología.....	17
III.D.iv. Efectos adversos.....	18
III.D.v. Evaluación del dolor.....	18
III.D.vi. Tratamiento.....	26
III.D.vi.a. Método madre-canguro.....	27
IV. Estrategia Metodológica.....	29
V. Contexto de Análisis.....	32
VI. Resultados.....	34

VI.A. Población.....	35
VI.B. Impacto y evaluación del dolor en el RNPT.....	36
VI.C. Método madre-canguro para el tratamiento del dolor en la UCIN.....	40
VII. Conclusiones.....	44
VIII. Bibliografía.....	46

Índice de imágenes

Imagen 1. Signos faciales de la escala <i>Neonatal Facing Coding System</i>	19
Imagen 2. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.	31

Índice de tablas

Tabla 1. Escala de dolor <i>Neonatal Facing Coding System</i>	20
Tabla 2. Escala de dolor <i>Neonatal Facial Coding System Revised</i>	20
Tabla 3. Hoja de puntuación de la escala <i>Behavioral Indicators of Infant Pain</i>	21
Tabla 4. <i>Premature Infant Pain Profile-Revised</i>	22
Tabla 5. Escala de dolor <i>Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale</i>	23
Tabla 6. Hoja de puntuación de la <i>Neonatal Infant Pain Scale</i>	24
Tabla 7. Escala <i>COMFORT neo</i> para la valoración del dolor neonatal.	26
Tabla 8. Palabras clave empleadas en la búsqueda bibliográfica.	29
Tabla 9. Combinación de las palabras clave empleadas en la búsqueda bibliográfica. ...	30
Tabla 10. Artículos incluidos en el análisis.	35

I. Introducción

Cada año nacen antes de término más de 20 millones de niños/as en el mundo, lo que equivale a un 17% de todos los nacidos vivos.(1) El nacimiento antes de término es la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad perinatal, siendo responsable del 75% de las muertes neonatales no vinculadas con malformaciones congénitas. En esta población, la principal causa de mortalidad son las infecciones (32%), seguido de la asfixia (29%) y finalmente la prematuridad (24%), entendiéndose que una de cada cuatro muertes neonatales es consecuencia de la última.(2)

El nacimiento antes de término está asociado a inmadurez del sistema nervioso central, debido a la interrupción del desarrollo cerebral dentro del útero materno, condición que vuelve al neonato vulnerable en relación a aquellos/as niños/as que nacen a término.(3) La vida intrauterina y el primer año de vida son momentos críticos para el desarrollo cerebral normal.(4)

Durante la gestación ocurren procesos morfológicos, fisiológicos y neuroquímicos que influyen en la capacidad del cerebro de modelarse, reorganizarse y recuperarse ante las experiencias o estímulos que recibe.(5) Luego del nacimiento el desarrollo cerebral se ve influenciado por la interacción del niño/a con su entorno y las diversas experiencias sensoriales a las que el mismo se ve expuesto.(4)

En numerosas ocasiones el nacimiento antes de término implica que el prematuro sea internado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), un ámbito poco adecuado en relación a la confortabilidad de la vida intrauterina debido al exceso de luz, ruido, perturbación del sueño, manipulaciones, procedimientos invasivos, la separación de su madre/padre, entre otros. Dichas situaciones influyen de manera negativa en el sistema nervioso del prematuro causando dolor y estrés.(6,7) Estos estímulos en su conjunto impactan negativamente en la organización de la neuroconducta del niño/a.(1)

El dolor, según la Asociación Internacional para el estudio del dolor, es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño.(8) Se trata de una sensación subjetiva, regulada por factores cognitivos y emocionales, donde la magnitud del mismo puede verse influenciado por el contexto en el que se encuentra la experiencia dolorosa.(9)

Debido a la inmadurez, el umbral de dolor del prematuro puede ser más bajo lo que hace que la percepción del dolor sea más intensa y difusa.(8) Esto se debe a que hay un aumento de la sensibilidad por superposición de los campos receptivos y falta de desarrollo de la inhibición descendente. El dolor provoca estrés y cambios en los parámetros fisiológicos del bebe prematuro. Su percepción es perjudicial para el cerebro en desarrollo y genera efectos a largo plazo.(1) La valoración del dolor en el prematuro se realiza, mediante distintas escalas de evaluación, a través de su comportamiento.(8)

La exposición a estímulos dolorosos en la edad temprana es perjudicial para el desarrollo cerebral. El dolor se ha propuesto como uno de los factores que afecta el desarrollo de la cognición, la función motora y el comportamiento debido a los cambios que provoca en la microestructura y función cerebral. Diversos estudios demostraron que la percepción del dolor en el recién nacido provoca efectos fisiológicos adversos, por lo que el cuidado y tratamiento del dolor son un eslabón esencial del cuidado neonatal.(1,10) La valoración y el tratamiento del dolor en el ámbito de la neonatología es un campo de trabajo relativamente nuevo y que sigue en exploración.

Dentro de la UCIN el tratamiento del dolor se puede realizar mediante estrategias farmacológicas y no farmacológicas. Las estrategias farmacológicas van a ser consideradas cuando se trata de un dolor moderado o grave y, por lo general, consisten en el empleo de opiáceos y anestésicos locales. Sin embargo, en los/las niños/as que nacen antes de término el uso de fármacos para el dolor es poco empleado debido a la escasa seguridad de los mismos asociado al daño neuronal que provocan (situación demostrada en animales), y en el caso de ser empleados siempre deben ir acompañados por medidas no farmacológicas.(11,12) A dicha situación se suma el aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, que implica un mayor efecto de las drogas administradas, y la inmadurez del metabolismo hepático y de la función renal, que elevan el riesgo de toxicidad farmacológica por acumulación.(13)

El tratamiento del dolor mediante estrategias no farmacológicas se implementa para brindar estímulos confortables y no dolorosos con el objetivo de minimizar el dolor y el estrés. Esta terapéutica se sostiene en la comprensión de la conducta de esta población explicada a través de la Teoría Sinactiva de la Dra. Heidelise Als. Dicha teoría establece que la organización del desarrollo de la conducta de los/las niños/as prematuros/as se da a través de la interacción de cuatro subsistemas. Estos son: autónomo, regula el

funcionamiento fisiológico básico como la respiración y la temperatura; motor, regula el tono, la postura y el movimiento corporal; estado de sueño-vigilia; y atención-interacción, que se refleja en la capacidad del recién nacido de interactuar con el medio.(14,15)

Dentro de las terapéuticas no farmacológicas se encuentra el método madre-canguro (MMC), también llamado contacto piel con piel. Dicho método sostiene su intervención en el modelo de la Teoría Sinactiva, la Teoría del Apego y los Cuidados Centrados en el Desarrollo y la Familia. Al implementar el MMC se puede observar en el bebé un estado de calma y relajación, debido a que el contacto piel con piel brinda información sensorial confortable que favorece la organización y la regulación del estado basal del prematuro. A su vez, este método contribuye en la reducción del dolor de manera natural debido a que estimula la liberación de endorfinas, favorece la regulación fisiológica, reduce el estrés, promueve el sueño y mejora su calidad, entre otras.(1,12,16)

Con este escrito se pretende dejar plasmado cómo desde la kinesiología se puede emplear el método madre-canguro como estrategia no farmacológica en el tratamiento del dolor dentro de la UCIN.

Considerando lo mencionado anteriormente se presenta el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los efectos de la intervención a través del método madre-canguro en el tratamiento del dolor del prematuro en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales?

II. Objetivos

III.A. General

Analizar los efectos del método madre-canguro en el tratamiento del dolor en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

III.B. Específicos

1. Describir cómo impacta el dolor en el prematuro.
2. Examinar las similitudes y los fundamentos de las escalas de evaluación del dolor en prematuros.
3. Describir durante qué prácticas invasivas la implementación del MMC tiene efectos positivos.

III. Marco teórico

III.A. Recién Nacido Pretérmino

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define que un recién nacido pretérmino (RNPT) es aquel niño que nace antes de las 37 semanas de gestación. En función de la edad gestacional (EG) y el peso al nacer (PN) encontramos que se clasifican en: muy gran pretérmino o gran gran pretérmino, aquellos niños con EG <28s y/o PN <1.000g (es el grupo con mayor índice de mortalidad); gran pretérmino, aquellos niños con EG 28-31 s y/o PN 1.000-1.499g; y pretérmino leve, aquellos niños con EG >32s y <37s, con un PN 1.500-2.499g.(13)

III.A.i. Epidemiología

Se estima que cada año nacen en el mundo 15 millones de niños y niñas antes de las 37 semanas de gestación. De acuerdo a las cifras publicadas por la OMS se estima que en el año 2020 nacieron antes de término 13,4 millones de niños/as.(17) Dependiendo de la zona geográfica y demográfica la prevalencia de partos prematuros se sitúa entre un 6% y un 15%.(18)

El nacimiento antes de término es la causa más frecuente de morbilidad y mortalidad perinatal, siendo responsable del 75% de las muertes neonatales no vinculadas con malformaciones congénitas. En Latinoamérica la incidencia global es del 9%, donde la principal causa de mortalidad son las infecciones (32%), seguido de la asfixia (29%) y finalmente la prematuridad (24%). A raíz de esto se entiende que una de cada cuatro muertes neonatales es consecuencia de la prematuridad.(2)

III.A.ii. Características del nacimiento antes de término

El nacimiento antes de término interrumpe el desarrollo cerebral dentro del útero materno, condición que vuelve al prematuro vulnerable en relación a aquellos bebés que nacen a término. Esta situación se asocia a la inmadurez de diversos sistemas orgánicos como el sistema nervioso central, respiratorio, hepático y renal, entre otros.(3) Dicha inmadurez biológica puede estar vinculada con la morbilidad del nacimiento antes de término.(16) Es por esto que la prematuridad muchas veces implica que el/la niño/a sea

ingresado a una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Dentro de este ámbito el cerebro del neonato va a completar su desarrollo y maduración.(18)

El neurodesarrollo se rige por estímulos sensoriales y, al estar dentro de la UCIN, el cerebro del neonato se encuentra expuesto a una gran variedad de información sensorial pero no tiene las herramientas necesarias para emplear mecanismos inhibitorios que lo protejan.(19)

Además, a raíz de la internación en la UCIN, se verá afectado negativamente el vínculo psicológico de los padres hacia el/la niño/a y el apego del/la niño/a con sus padres, situaciones que a largo plazo se van a ver reflejadas en el comportamiento y la forma de interactuar del/la niño/a. La teoría del apego explica que la construcción de los vínculos primarios se construye a raíz de la sensibilidad y capacidad de respuesta parental de reconocer, entender y satisfacer los deseos e intenciones del/la niño/a. Es desde la indefensión que el/la niño/a busca figuras que lo protejan y aseguren su supervivencia. El acercamiento temprano del bebé con sus padres contribuye a la organización emocional y del comportamiento.(1) La comprensión de la conducta de esta población fue explicada a través de la Teoría Sinactiva de la Dra. Heidelise Als.

III.B. Sistema Nervioso

La interacción dinámica entre el niño/a y su entorno es el proceso que hace a la maduración del sistema nervioso con el respectivo desarrollo de las funciones cerebrales, también conocido como neurodesarrollo. Existen periodos críticos para el desarrollo cerebral normal, entre ellos la vida intrauterina y el primer año de vida.(4)

III.B.i. Neuroplasticidad

A lo largo de la gestación ocurren procesos morfológicos, fisiológicos y neuroquímicos que influyen en la capacidad del cerebro de modelarse, reorganizarse y recuperarse después de estar sujeto a influencias patológicas ambientales o del desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1982 establece que estos procesos forman parte de la plasticidad neuronal o neuroplasticidad.(5)

Por un lado, los procesos morfológicos implican la producción de neuronas y células de la glía (neurogénesis), la formación de ramificaciones nerviosas y la regeneración axonal (es decir, reparación y crecimiento de axones dañados por una lesión). Por otro

lado, los procesos fisiológicos involucran la plasticidad sináptica a corto plazo (los cambios en la eficacia sináptica acorde a la actividad realizada), la plasticidad sináptica a largo plazo (facilitación o depresión de la eficacia sináptica asociada a los procesos de potenciación o depresión a largo plazo, respectivamente) y los cambios en los circuitos neuromoduladores (control de la actividad sináptica o postsináptica mediante facilitación o inhibición). Finalmente, los procesos neuroquímicos dependen y se llevan a cabo mediante los neurotransmisores y sus respectivos receptores.(5)

III.B.ii. Desarrollo neurológico

Durante el desarrollo, además de los mecanismos de la neuroplasticidad, existen períodos sensibles o picos de formación y crecimiento neuronal, que ocurren desde la concepción hasta el fin de la primera infancia, y las influencias ambientales toman un rol importante.(3)

En los dos primeros meses luego de la concepción los genes que se expresan con mayor potencia son aquellos que controlan la proliferación de nuevas neuronas, situación que decae rápidamente antes del nacimiento. Durante los últimos meses de crecimiento fetal la expresión génica aumenta por el crecimiento de las sinapsis que conectan a las neuronas y las dendritas. La mielinización de los axones alcanzan la mitad de su potencial de expresión al momento del nacimiento y su influencia continúa durante los 12 meses siguientes.(3)

El número de neuronas comienza a disminuir en las últimas semanas de gestación debido a que la muerte celular programada (apoptosis) elimina a aquellas que no están activamente involucradas en el desarrollo de las vías y los sistemas cerebrales.(3) Además, la interrupción o ausencia de estímulos correspondientes durante los primeros años de vida se verán reflejados como respuestas inadecuadas a las demandas funcionales. Esto se debe al desarrollo y mantenimiento de conexiones y circuitos aberrantes.(16)

III.C. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) aloja aquellos bebés nacidos antes de término o que tienen alguna afección médica grave. Es un ambiente poco adecuado en relación a la confortabilidad de la vida intrauterina debido al exceso de luz,

ruido, perturbación del sueño, manipulaciones, la separación de su madre/padre, entre otros.(20) Por el contrario, el ambiente intrauterino es oscuro, tibio, de sonido suave, que favorece la flexión y la línea media.

Durante su estancia en la UCIN el/la prematuro/a se ve expuesto a procedimientos diagnósticos o terapéuticos efectuados por el personal médico o de enfermería. Dichos procedimientos, que suelen ser dolorosos y estresantes, se llevan a cabo para asegurar la supervivencia del niño/a y consisten en accesos arteriales o venosos (periférico o central), colocación de sonda gástrica de alimentación, punciones capilares o lumbares, entre otras.(6,21)

Considerar la confortabilidad del ambiente intrauterino a la hora de planificar la estadía del bebé prematuro en la UCIN es un eslabón importante para recrear un ambiente que promueva el desarrollo psíquico y físico acorde a sus necesidades.

III.C.i. Cuidados Centrados en el Desarrollo y la Familia

Los Cuidados Centrados en el Desarrollo y la Familia (CCD) constituyen un modelo de atención basado en la interpretación de la conducta del bebé, la implementación de estrategias para disminuir su estrés y la implicación de las familias como cuidadores.(1,22) Son un conjunto de intervenciones dirigidas a favorecer el desarrollo, reducir el estrés y brindar un tratamiento para el dolor; favorecer la autorregulación; y, mediante la participación de los cuidadores primarios, ayudan en la promoción del vínculo y el apego.(1,22)

Dichas intervenciones consisten en el manejo óptimo del macroambiente (aspectos relacionados a la luz y el ruido) y microambiente (cuidado de la posición, la inclusión de los padres en el cuidado del niño/a, el método madre-canguro, entre otras).(16,22) En cuanto a la participación de la familia, los profesionales de la salud son quienes deben educar y acompañar emocionalmente para comprender y satisfacer las necesidades del prematuro.(16,20,22) Dicho de otra manera, los CCD son intervenciones multidimensionales que buscan promover el desarrollo óptimo del recién nacido y reconocen la importancia de la participación de la familia en su cuidado, entendiendo al niño y su familia como una unidad inseparable.

III.C.ii. Programa de Evaluación y Cuidado Individualizado del Desarrollo del Recién Nacido

El Programa de Evaluación y Cuidado Individualizado del Desarrollo del Recién Nacido (también conocido por sus siglas en inglés como *NIDCAP*) fue desarrollado por la Dra. Heidelise Als y tiene relación con los CCD y la Teoría Sinactiva. Dicho programa, basado en la evidencia y centrado en la familia, tiene como objetivo mejorar el desarrollo a largo plazo de los/las niños/as que tuvieron estancia en la UCIN.(1)

El NIDCAP sugiere una serie de recomendaciones dirigidas al macroambiente, el posicionamiento del prematuro/a en la incubadora y el nivel de actividad e interacción directa de los adultos (profesionales de la salud y padres) con el prematuro/a. Todas las recomendaciones tienden a promover la autorregulación y la co-regulación (bebé-padres) a partir de la observación del comportamiento e identificación de las señales de estrés o los signos de satisfacción en el niño/a.(1)

Por un lado, las señales de estrés se van a manifestar cuando hay un quiebre en el estado fisiológico basal del niño/a, e incluyen el llanto, bostezos, hipo, regurgitaciones, cambio en la coloración de la piel (cianosis, palidez), modificaciones en la frecuencia respiratoria y/o cardíaca y en la saturación de oxígeno, entre otras. Por otro lado, los signos de autorregulación los vamos a detectar a través del carácter armonioso, la tranquilidad/relajación, la duración del estado de vigilia, la expresión facial de placer y el carácter armonioso de la actividad motora espontánea.(1,13,16)

III.C.iii. Teoría Sinactiva

El desarrollo de la neuroconducta de los/las niños/as se encuentra explicado a través de la Teoría Sinactiva, que fue creada y presentada por la Dra. Heidelise Als. Dicha teoría establece que la organización del comportamiento de los niños prematuros se da a través de un proceso continuo y dinámico de diferenciación, modulación e integración entre cuatro subsistemas superpuestos. Además, expone que la comprensión del comportamiento del prematuro se realiza en base a la lectura de su expresión corporal.(14,15)

Los sistemas que sostienen esta teoría son, en primer lugar, el sistema autónomo que se encarga de regular el funcionamiento fisiológico básico como la respiración y la

temperatura. En segundo lugar, el sistema motor es el encargado de regular el tono muscular, la postura y el movimiento corporal. En tercer lugar, se encuentra como subsistema el estado de sueño-vigilia que incluye el despertar, los patrones de transición de un estado a otro y la modulación de cada uno de los estados. En cuarto lugar, se encuentra el sistema que regula la atención-interacción y se refleja en la capacidad del recién nacido de estar alerta e interactuar con el medio que lo rodea. Por último, esta teoría introduce el concepto de autorregulación y lo describe como la capacidad que tiene el recién nacido para mantener en equilibrio estos cuatro subsistemas.(14,15)

III.C.iv. Kinesiología neonatal

La kinesiología neonatal es una práctica que surge en 1970 luego de la incorporación de la ventilación mecánica aplicada en la UCIN y ha evolucionado desde aquel entonces. Actualmente los/las profesionales Licenciados/as en Kinesiología y Fisiatría que quisieran dedicarse a la UCIN deberán formarse y capacitarse para trabajar de manera interdisciplinaria, promover el neurodesarrollo, llevar a cabo la evaluación y el seguimiento fisiológico y neuroconductual del bebé, entre otras.(23)

En el año 2017 la *American Academy of Pediatrics* (AAP) establece que los/las fisioterapeutas deben ser incluidos/as dentro del equipo de trabajo interdisciplinario de la unidad de cuidado intensivo neonatal y pediátrico. Esto es con el objetivo de optimizar los resultados sobre el desarrollo de estos niños debido a la condición de vulnerabilidad de los bebés prematuros o por el riesgo de padecer alteraciones del neurodesarrollo.(16)

La intervención terapéutica que se debe adoptar para trabajar en la UCIN debe ser oportuna (en el momento más conveniente), temprana (en la vida del niño) y precoz (antes de la manifestación del problema) para producir modificaciones y adaptaciones que sean positivas respecto a la arquitectura y conexiones del cerebro que aún se encuentra en desarrollo. Los sistemas a abordar dentro de la terapia neonatal son sinérgicos del neurodesarrollo, proporcionan la base para el desarrollo de habilidades funcionales e incluyen el sistema sensorial, musculoesquelético, neuroconductual, neuromotor, neuroendocrino, y psicosocial.(16)

III.D. Dolor

El dolor, según la Asociación Internacional para el estudio del dolor o IASP (por sus siglas en inglés, *International Association for the Study of Pain*), es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño. Se trata de una experiencia subjetiva que se mide a través de escalas, a partir de lo que el individuo expresa. En el caso del bebé prematuro, debido a la falta de verbalidad, la valoración del dolor se realiza a través de la aplicación de escalas basadas en el comportamiento del niño/a.(8)

III.D.i. Tipos de dolor

El tipo de dolor depende de la intensidad de la percepción y se puede dividir en agudo/leve, moderado y grave. El dolor agudo frecuentemente está asociado a procedimientos diagnósticos y terapéuticos, pero también puede ser consecuente a una lesión tisular.(13)

El dolor crónico es poco frecuente y se asocia a: problemas reumáticos, oncológicos o neuropáticos. La cronicidad del dolor produce una amplificación de la percepción mediante una serie de mecanismos de sensibilización tanto a nivel periférico como central.(13)

III.D.ii. Vías de conducción

El mensaje nociceptivo comienza con la excitación de terminaciones nerviosas libres que se encuentran en el tejido cutáneo, muscular y visceral. Estos receptores se clasifican en mecanorreceptores y receptores polimodales. Dichas estructuras aparecen en la séptima semana de gestación en la región peribulcal y en la semana 20 ya cubren la totalidad de la superficie corporal.(16)

El estímulo doloroso se propaga a través de las fibras sensitivas A-delta (mielinizadas) y C (amielínicas). La velocidad con la que la percepción del dolor viaja a los centros superiores va a depender de la presencia-ausencia de mielina en las fibras nerviosas, la cual comienza a las 22 semanas de gestación.(13,16)

La percepción del dolor comienza con la estimulación del receptor nociceptivo y este viaja hasta el asta posterior de la médula espinal donde sucede la primera sinapsis. Una

vez realizada la primera sinapsis la información es transmitida tres estructuras supraespinales. Tales estructuras son el tálamo, que tiene la función de transmitir la información relacionada a la localización, intensidad y duración del estímulo doloroso. La formación reticulada está relacionada a las respuestas comportamentales y reflejas. Por último, en la corteza cerebral el estímulo nociceptivo es integrado.(16)

La modulación del impulso doloroso se da a través de sustancias químicas que pueden ser facilitadoras o inhibidoras. Dentro del primer grupo encontramos a la histamina, sustancia que actúa sobre los receptores periféricos y facilita el proceso inflamatorio. En el segundo grupo se encuentran los opiáceos endógenos, endorfinas y encefalinas (sustancias secretadas por el sistema hipotálamo-hipofisario), que producen depresión del sistema nervioso central.(16) Existen dos teorías que se encargan de explicar el mecanismo de protección a los estímulos dolorosos.

Por un lado, la teoría de la compuerta de Wall y Melzack se basa en la presencia de una interneurona en la sustancia gelatinosa de Rolando cuyo axón terminal termina a nivel de la sinapsis entre la primera neurona medular y la fibra C (sistema abierto). En estado basal, la información pasa libremente a través de la interneurona, pero ante un estímulo de dolor intenso la transmisión del mismo disminuye debido a la activación de la interneurona (sistema cerrado).(16)

Por otro lado, la teoría de la neurona encefalina de Jessel e Iversen establece que ante la percepción de un estímulo intenso la interneurona que se encuentra en la sustancia gris de Rolando libera endorfinas en el nivel de la primera sinapsis. Las encefalinas se fijan en los receptores presinápticos e inhiben la liberación del péptido P y, consecuentemente, la transmisión de la información.(16)

III.D.iii. Fisiopatología

Entendemos que la percepción de dolor provoca modificaciones comportamentales, hormonales y metabólicas que se miden a través de los cambios de los parámetros fisiológicos y en el comportamiento. Dentro de los parámetros fisiológicos que se modifican encontramos: taquicardia o taquipnea, vasoconstricción periférica, hipoxia, hipertensión arterial y/o pulmonar y aumento de la presión endocraneana, que se eleva en forma paralela a la elevación de la presión sanguínea, provocando riesgo de hemorragia intraventricular.(8)

III.D.iv. Efectos adversos

A través de diversos estudios se ha demostrado que la percepción de dolor en la edad temprana tiene efectos negativos debido a los cambios que provoca en la microestructura y función cerebral. El dolor provoca efectos fisiológicos adversos que se manifiestan a corto y largo plazo.(1,10)

A corto plazo, producto del aumento de secreción hormonal, se pueden observar modificaciones fisiológicas como el aumento del consumo de oxígeno, de la presión arterial, de la frecuencia cardíaca y de la frecuencia respiratoria, midriasis, disminución del flujo sanguíneo, vómitos, entre otros. También pueden aparecer respuestas conductuales como llanto, agitación e insomnio.(16) Los efectos a largo plazo suelen asociarse a los cambios en la microestructura cerebral que produjo la percepción del dolor y afectan el desarrollo de la cognición, la función motora, el comportamiento y puede exagerar la respuesta afectiva-funcional. Además, la cronicidad del dolor tiene un efecto depresor sobre el sistema inmunitario, situación que aumenta el riesgo de infecciones.(12,16)

III.D.v. Evaluación del dolor

El bebé prematuro, debido a su falta de verbalización, manifiesta la percepción de dolor a través de modificaciones en el nivel de actividad, los parámetros fisiológicos y el comportamiento. La medición del dolor es llevada a cabo mediante la aplicación de escalas observacionales que evalúan cambios conductuales como: intensidad, motricidad y tonalidad del llanto, expresión facial, succión, la calidad del sueño, entre otros. También se pueden emplear escalas que incluyen cambios en los parámetros fisiológicos: frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y presión arterial.(12,16)

La valoración y el tratamiento del dolor en los recién nacidos hospitalizados comienza a partir de 1980, junto con las preocupaciones por los cuidados del desarrollo de los recién nacidos muy prematuros.(24)

La medición del dolor debe realizarse con instrumentos seguros, validados, reproducibles y de fácil medición, y la elección de la escala a emplear dependerá de la EG, el tipo de estímulo doloroso y el contexto en el que se encuentra el recién nacido. Estos instrumentos pueden ser unidimensionales (analiza los cambios comportamentales) o multidimensionales (analiza cambios comportamentales y

fisiológicos).(16) A continuación se encuentran las posibles escalas a emplear para la valoración del dolor de los recién nacidos antes de término.

Neonatal Facial Coding System (NFCS): es una escala unidimensional que evalúa la presencia de dolor durante procedimientos dolorosos mediante la expresión facial del bebé. Está compuesta por 10 (diez) expresiones faciales: ojos fuertemente cerrados, ceño fruncido, profundización del pliegue nasolabial, labios abiertos, labios fruncidos, lengua tensa, vibración del mentón, estiramiento vertical de la boca, estiramiento horizontal de la boca y protrusión de la lengua.(16)



Imagen 1. Signos faciales de la escala *Neonatal Facing Coding System*. (Fernandez Jonusas et al., 2019)

Movimiento facial	Ausente	Presente
Ceño fruncido	0	1
Ojos fuertemente cerrados	0	1
Profundización del surco nasolabial	0	1
Apertura bucal	0	1
Estiramiento horizontal de la boca	0	1
Estiramiento vertical de la boca	0	1
Tensión de la lengua (ahuecamiento)	0	1
Vibración del mentón	0	1
Labios fruncidos	0	1
Protrusión lingual (solo en RNPT)	0	1
Tomado de <i>Fernández Jonusas et al., 2019</i>		
*RNPT: recién nacido pretérmino		

Tabla 1. Escala de dolor *Neonatal Facing Coding System*. (*Fernandez Jonusas et al., 2019*)

Neonatal Facial Coding System Revised (NFCS-R): esta escala es una revisión de la mencionada anteriormente, donde se reduce la cantidad de expresiones faciales consideradas a 5 (cinco): ceño fruncido, ojos apretados, surco nasolabial profundo, estiramiento horizontal de la boca y protrusión de la lengua. La indicación de esta escala es para la evaluación del dolor agudo o dolor prolongado postoperatorio.(11)

Movimiento facial	Ausente	Presente
Ceño fruncido	0	1
Ojos fuertemente cerrados	0	1
Profundización del surco nasolabial	0	1
Estiramiento horizontal de la boca	0	1
Protrusión lingual (solo en RNPT)	0	1
Tomado de <i>Fernández Jonusas et al., 2019</i>		
*RNPT: recién nacido pretérmino		

Tabla 2. Escala de dolor *Neonatal Facial Coding System Revised (NFCS-R)*.

Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP): es una escala unidimensional que evalúa 5 (cinco) movimientos faciales (basados en la NFCS), el estado de sueño/vigilia y 2 (dos) tipos de movimientos de las manos (basados en el NIDCAP). Mayormente se emplea para determinar el dolor agudo en el bebé prematuro y a término. Las expresiones faciales que se consideran son: ceño fruncido, ojos fuertemente cerrados, lengua tensa, surco nasolabial y tensión horizontal de la boca. Los movimientos de la mano que se consideran son el *finger splay* (mano abierta y tensa) y *fisting* (mano en puño).(16,25)

Fecha						
Situación (postoperatoria, punción de talón, etc.)						
Puntuación	Estado					
0	Sueño profundo					
0	Sueño activo					
0	Somnoliento					
0	Despierto tranquilo					
1	Despierto activo					
2	Agitado					
Cara						
1	Fruncir el ceño					
1	Apretar los ojos					
1	Surco nasolabial					
1	Tensión horizontal de la boca					
1	Lengua tensa					
Mano						
1	Mano abierta y tensa					
1	Mano en puño					
Total						
Notas						
Frecuencia cardíaca (no cambia, aumenta, disminuye):						
SatO2 (no cambia, aumenta, disminuye):						
Soporte ambiental:						
Analgesia:						
Sedación administrada:						
Tomado de <i>Holsti and Grunau, 2007</i>						
SatO2: saturación de oxígeno						

Tabla 3. Hoja de puntuación de la escala *Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP)*. (*Holsti and Grunau, 2007*)

Premature Infant Pain Profile Revised (PIPP-R): es una escala multidimensional, fiable y válida para la valoración del dolor durante procedimientos y del dolor agudo en bebés prematuros y a término. A diferencia de otras escalas, esta considera la edad gestacional y consta de 7 (siete) parámetros fisiológicos y comportamentales: aumento de la frecuencia cardíaca, disminución de la saturación de oxígeno, ceño fruncido, ojos apretados, surco nasolabial profundo, edad gestacional y estado basal de alerta.(11,16,26)

Indicador	Puntuación				Puntuación del indicador
	0	+1	+2	+3	
Cambios en la FC (lpm) Basal: _____	0-4	5-14	15-24	>24	
Descenso de la SatO2 Basal: _____	0-2	3-5	6-8	>8 o aumento del aporte de O2	
Ceño fruncido (segundos)	No (<3)	Mínimo (3-10)	Moderado (11-20)	Máximo (> 20)	
Ojos apretados (segundos)	No (<3)	Mínimo (3-10)	Moderado (11-20)	Máximo (> 20)	
Surco nasolabial (segundos)	No (<3)	Mínimo (3-10)	Moderado (11-20)	Máximo (> 20)	
Puntuación subtotal*					
Edad gestacional (semanas + días)	>36 sg	32 sg-35 + 6 sg	28 sg-31 + 6sg	>28 sg	
Estado comportamental basal	Activo y despierto	Tranquilo y despierto	Activo y durmiendo	Tranquilo y durmiendo	
Puntuación total*					
Tomado de <i>Stevens et al., 2014</i>					
* Puntuación subtotal para los indicadores físicos y fisiológicos. Si la puntuación subtotal >0, añadir el indicador de edad gestacional y estado comportamental basal.					
* Puntuación total: puntuación subtotal + edad gestacional - estado comportamental basal.					
FC: frecuencia cardíaca; lpm: latidos por minuto; Sat O2: saturación de oxígeno; sg: semanas de gestación					

Tabla 4. *Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R)* para la valoración del dolor neonatal. (*Stevens et al., 2014*)

Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale (N-PASS): es una escala multidimensional, de evaluación independiente del dolor y la sedación. Valora 5 (cinco) ítems: llanto/irritabilidad, estado basal, expresión facial, tono muscular en las extremidades

(miembros superiores e inferiores); y también valora 2 (dos) signos vitales: frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno. Se emplea para valorar el dolor agudo o prolongado, para pacientes que se encuentran en asistencia respiratoria mecánica (ARM) y para el dolor postoperatorio.(11)

Criterio de evaluación	Sedación		Normal 0/0	Dolor/agitación	
	-2	-1		1	2
Llanto/ irritabilidad	No llora con estímulos dolorosos	Gime o llora mínimamente con estímulos dolorosos	Llanto adecuado. Tranquilo	Se irrita o llora en forma intermitente. Se lo puede consolar	Llanto agudo o silencioso continuo. Inconsolable
Comportamiento	No se despierta con estímulos. No se mueve espontáneamente	Apenas se despierta con estímulos. Poco movimiento espontáneo	Adecuado para la EG	Inquieto, se retuerce. Se despierta seguido	Se arquea y pateo. De modo constante, despierto o se despierta mínimamente. No se mueve (sin estar sedado)
Expresión facial	Tiene la boca relajada. Sin expresión.	Mínima expresión con estímulos	Relajado	Demuestra dolor espontáneamente	Demuestra dolor continuamente
Tono muscular de los brazos y las piernas	Sin reflejo de agarre o prensión palmar. Flácido	Reflejo de agarre o prensión palmar débil. Tono muscular disminuido	Manos y pies relajados. Tono normal	Aprieta intermitentemente los dedos de los pies, los puños o tiene dedos extendidos. El cuerpo no está tenso	Aprieta continuamente los dedos de los pies, los puños o tiene los dedos extendidos. El cuerpo está tenso
Signos vitales: Frecuencia cardíaca SaO2	No hay cambios con estímulos. Hipoventilación o apneas	Variación <10% de los valores basales con los estímulos	En rango normal para la EG.	Aumento de 10-20% por encima de los valores basales. SaO2 del 76-85% con estímulos. Rápida recuperación	Aumento >20% de los valores basales. SaO2 \leq 75% con estímulos. Lenta recuperación. Falta de sincronía con el respirador.
En niños menores de 30 semanas, se le adicionará un punto al puntaje final.					
Tomado de <i>Fernández Jonusas et al., 2019</i>					
EG: edad gestacional; SaO2: saturación de oxígeno					

Tabla 5. Escala de dolor *Neonatal Pain Agitation and Sedation Scale*. (Fernandez Jonusas et al., 2019)

Neonatal Infant Pain Scale (NIPS): es una escala multidimensional que se emplea para valorar el dolor agudo o prolongado. Analiza 7 (siete) ítems: expresión facial, llanto, patrón respiratorio, movimientos de las extremidades (miembros superiores e

inferiores), el estado de vigilia y cambios en la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno.(11,27)

Evaluación del dolor			Puntuación
Expresión facial			
0	Musculatura relajada	Cara relajada, expresión neutra	
1	Mueca	Musculatura facial tensa: frunce el ceño, mentón, mandíbula (expresión facial negativa)	
Llanto			
0	No llora	Tranquilo, no llora	
1	Sollozo	Gemido intermitente	
2	Llanto vigoroso	Grito sonoro, agudo, continuo (Nota: El llanto silencioso se puede puntuar si el bebé se encuentra intubado y se evidencia por los movimientos faciales y de la boca).	
Patrón respiratorio			
0	Relajado	Patrón habitual del bebé	
1	Cambios en la respiración	Irregular, más rápido de lo habitual, arcadas, contención de la respiración	
Brazos			
0	Relajados/contenidos	Sin rigidez muscular. Movimientos aleatorios ocasionales	
1	Flexionados/extendidos	Tensos, estirados, rígidos y/o extensión rápida, flexión	
Piernas			
0	Relajadas/contenidas	Sin rigidez muscular. Movimientos aleatorios ocasionales	
1	Flexionadas/extendidas	Tensas, estiradas, rígidas y/o extensión rápida, flexión	
Nivel de excitación			
0	Dormido/desperto	Tranquilo, dormido o despierto, movimientos aleatorios de piernas o brazos	
1	Exigente	Alerta, inquieto, desolado, intranquilizable	
Frecuencia cardíaca y Saturación de oxígeno			
0	Aumento < 10% respecto a la basal		
1	Aumento del 11 al 20% respecto a la basal		
2	Aumento > 20% respecto a la basal		
0	No precisa oxígeno complementario para mantener la saturación		
1	Precisa oxígeno complementario para mantener la saturación		
Tomada de <i>Marín Gabriel et al. 2008</i>			

Tabla 6. Hoja de puntuación de la *Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)*. (Espinosa Fernández et al., 2021)

COMFORT neo: es una escala multidimensional que se emplea para valorar el dolor persistente o prolongado en el bebé prematuro. Se compone de 6 (seis) ítems (7 si el

niño está conectado a ARM). Considera el estado de alerta, la agitación, el llanto, los movimientos corporales, el tono muscular (mediante la observación de los dedos las manos y pies, brazos y piernas) y la tensión facial.(16,28)

Parámetro	Descripción	Puntuación
Alerta	Dormido y tranquilo (ojos cerrados, sin movimientos faciales)	1
	Dormido y activo (ojos cerrados, movimientos faciales)	2
	Despierto y tranquilo (ojos abiertos, sin movimientos faciales)	3
	Despierto y alerta (ojos abiertos y movimientos faciales)	4
	Despierto e hiperalerta	5
Agitación	Calmando (niño sereno y tranquilo)	1
	Ligeramente ansioso	2
	Ansioso (el niño parece agitado, pero se calma con cuidados)	3
	Muy ansioso (niño agitado, difícil de calmar)	4
	Pánico (pérdida de control)	5
Respuesta respiratoria (en niños con ventilación mecánica)	Sin respiración espontánea	1
	Respiraciones espontáneas con ventilador	2
	Resistencia al respirador	3
	Resistencia al respirador, tos regular	4
	Lucha contra el respirador	5
Llanto (en niños con respiración espontánea)	Tranquilo, sin llanto	1
	Llanto ocasional, gemido	2
	Quejido monótono	3
	Llanto	4
	Grito	5
Movimientos corporales	Sin movimientos o mínimos	1
	3 o menos movimientos suaves de brazos y/o piernas	2
	Más de 3 movimientos suaves de brazos y/o piernas	3
	3 o menos movimientos vigorosos de brazos y/o piernas	4
	Más de 3 movimientos vigorosos de brazos y/o piernas	5
Tono muscular (sólo observación)	Músculos relajados (manos abiertas, boca abierta)	1
	Tono muscular reducido	2
	Tono muscular normal	3
	Aumento del tono muscular, flexión de los dedos de las manos y los pies	4
	Extremadamente aumentado, rigidez, flexión, extensión, tensión de los dedos de las manos y pies	5
<i>Continúa</i>		

Tensión facial	Totalmente relajado	1
	Tono facial normal	2
	Cierra los ojos intermitentemente y frunce el ceño	3
	Ceño fruncido y ojos cerrados continuamente	4
	Tono aumentado en muchos grupos musculares, mueca: ojos cerrados, surco nasolabial, ceño fruncido, boca y labios tensos	5
Puntuación total		
Detalles de la medicación/tratamiento:		
Detalles de la condición del bebé:		
Tipo de manejo del dolor:		
Dolor estimado (0 - sin dolor a 10 - peor dolor posible)		
Angustia estimada (0 - sin angustia a 10 - peor angustia posible)		
Tomado de Van Dijk et al. 2005		

Tabla 7. Escala *COMFORT neo* para la valoración del dolor neonatal. (Van Dijk et al., 2005)

III.D.vi. Tratamiento

Entendemos que el malestar y la percepción de dolor en el neonato que se encuentra en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) está asociado a la poca confortabilidad del ambiente extrauterino, los procedimientos invasivos (de seguimiento, diagnósticos y terapéuticos), la perturbación del sueño, las manipulaciones excesivas y la separación de su madre/padre. El primer paso para tratar el dolor involucra a todo el equipo interdisciplinar que se encuentra trabajando en este ámbito y debe ser llevado a cabo a través de la coordinación, en la medida de lo posible, de los momentos de atención específica del niño/a para disminuir la realización de aquellos procedimientos dolorosos innecesarios.(1) Entonces el tratamiento del dolor comienza con el uso de monitorización y procedimientos no invasivos abarcando, según la intensidad del dolor, estrategias de analgesia no farmacológica y farmacológica.(16)

Las estrategias farmacológicas están indicadas para el tratamiento del dolor moderado o grave y consisten en el empleo de fármacos de metabolismo hepático y eliminación renal.(11) Sin embargo, en los niños/as que nacen antes de término el uso de fármacos para el dolor es poco empleado debido a la escasa seguridad de los mismos asociado al daño neuronal que provocan (situación demostrada en animales).(11,12) A dicha situación se suma el aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, que

implica un mayor efecto de las drogas administradas, y la inmadurez del metabolismo hepático y de la función renal, que elevan el riesgo de toxicidad farmacológica por acumulación.(13) Es por esto que el uso de estrategias farmacológicas siempre debe ir acompañadas de medidas no farmacológicas.

El tratamiento del dolor mediante estrategias no farmacológicas se implementa ante el dolor leve o como complemento de las medidas farmacológicas. Las medidas no farmacológicas buscan brindar estímulos confortables y no dolorosos que minimicen el dolor y el estrés, y están dirigidas a promover la autorregulación del neonato.(11) Esta terapéutica se sostiene en la comprensión de la conducta de esta población explicada a través de la Teoría Sinactiva.(14,15)

Dentro de las terapéuticas no farmacológicas se encuentra la lactancia materna, la succión no-nutritiva, el método madre-canguro, la administración de sacarosa oral y las técnicas de distracción (música, tacto, olores, etc.).(11)

III.D.vi.a. Método madre-canguro

El método madre-canguro (MMC) fue concebido e implementado por primera vez en el Instituto Materno Infantil de Bogotá, Colombia en el año 1978 debido a la escasez de incubadoras para los recién nacidos antes de término con el objetivo de que la madre sea la proveedora de calor para el niño. A raíz de dicho suceso, en 1989, se creó la Fundación Canguro cuya misión es la evaluación científica y difusión del MMC a lo largo del mundo. Actualmente el MMC es un sistema estandarizado de cuidados neonatales, basado en la evidencia, dirigido al cuidado del recién nacido prematuro y/o de bajo peso al nacer para promover el desarrollo, bienestar y lograr una transición exitosa hacia la vida extrauterina.(1)

Esta intervención tiene 3 componentes: el contacto piel a piel entre el niño/a y su madre lo antes posible, la lactancia materna exclusiva desde esta posición y el egreso hospitalario temprano y oportuno con seguimiento ambulatorio hasta el año de edad corregida. El posicionamiento del MMC toma como referencia la posición canguro, que es el contacto piel a piel entre el pecho de la madre y el cuerpo del niño. El niño debe posicionarse entre los senos de la madre, en decúbito ventral y en posición vertical, de manera que los pies del niño y el abdomen de la madre estén en contacto directo. Las extremidades del niño deben estar flexionadas contra el cuerpo de la madre y la cabeza

debe estar de lado para evitar la flexión o hiperextensión del cuello y así prevenir una obstrucción de la vía aérea. El niño debe quedar bajo la ropa que cubre a la madre para evitar la pérdida de calor corporal por exposición; además, debe llevar un gorro, pañal y medias.(1)

La intervención a través del MMC puede ser continua o intermitente. La posición canguro continua es considerada la modalidad ideal debido a que acorta la separación que se presenta cuando el niño se encuentra en una incubadora. Se podrá emplear las 24 horas del día, siempre y cuando el niño se encuentre estable. La posición canguro intermitente se emplea en niños frágiles y se realiza por períodos de tiempo, una o varias veces al día.(1)

En el año 2003 la Organización Mundial de la Salud publicó una guía práctica para el uso del MMC donde recomienda el tratamiento de bebés de bajo peso al nacer (>2000 g) de manera rutinaria, tan pronto como el bebé se encuentre clínicamente estable.(29) En otras palabras, para poder implementar el MMC de manera segura como tratamiento es necesario que el prematuro se encuentre fisiológicamente estable.

Para finalizar, el uso del MMC en edades tempranas tiene efectos positivos sobre el desarrollo neurológico temprano del neonato. Se ha demostrado que la posición canguro favorece la organización de la conducta y ayuda a regular los ciclos de sueño-vigilia y la calidad del sueño. El contacto directo con el cuerpo de la madre genera confort en el neonato, estimula el esquema sensitivo y motor del propio cuerpo y fortalece el vínculo entre el niño y su madre (es decir que, estimula el apego y la co-regulación). Dicha situación influye en la maduración de funciones neurológicas y psicomotoras, y favorece el crecimiento somático y la organización neuroconductual (autorregulación). También promueve estabilidad térmica y fisiológica a través de la transferencia de los sonidos de la voz, los latidos cardíacos y la respiración. Por último, influye en la nutrición del prematuro debido a que estimula la lactancia materna.(1)

IV. Estrategia Metodológica

El presente escrito corresponde a una tesina del tipo “informe de investigación”. Para lograr los objetivos planteados se realizó un trabajo de revisión bibliográfica con el material disponible en las bases de datos *PubMed*, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación).

Durante la búsqueda se emplearon los términos libres, DeCs y MeSH que se detallan en la tabla 8. La combinación de las palabras empleadas en la búsqueda se encuentra en la tabla 9. En la búsqueda se aplicó como filtro la fecha de publicación de los artículos con un máximo de 10 años (publicados en el período 2014-2024).

Nro.	Término libre	DeCs	MeSH
#1	Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal / Intensive Care Units, Neonatal	Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal	"Intensive Care Units, Neonatal"[Mesh]
#2	Recién Nacido Pretérmino / Infant, Premature	Recién Nacido Prematuro	"Infant, Premature"[Mesh]
#3	Método madre canguro / Kangaroo-Mother Care Method	Método Madre-Canguro	"Kangaroo-Mother Care Method"[Mesh]
#4	Evaluación del Dolor / Pain Measurement	Dimensión del Dolor	"Pain Measurement"[Mesh]
#5	Tratamiento del dolor / Pain Management	Manejo del Dolor	"Pain Management"[Mesh]

Tabla 8. Palabras clave empleadas en la búsqueda bibliográfica. (Elaboración propia).

Nro.	Término	Conector	Palabra	Conector	Palabra
#6	#1	AND	#3	AND	#5
#7	#1	AND	#2	AND	#5
#8	#7	AND	#3		
#9	#1	AND	#2	AND	#4
#10	#2	AND	#3	AND	#4

Tabla 9. Combinación de las palabras clave empleadas en la búsqueda bibliográfica. (Elaboración propia).

La selección de los artículos se realizó considerando los siguientes criterios de inclusión y exclusión. Criterios de inclusión: artículos publicados en el período 2014-2024, que estuvieran en inglés o español, que la población de análisis fueran recién nacidos antes de término. Criterios de exclusión: artículos duplicados entre bases de datos y estrategias de búsqueda, artículos asociados a una patología, artículos que no eran relevantes para el tema.

La búsqueda realizada en la base de datos *PubMed* dio un total de 117 artículos, de los cuales 38 fueron seleccionados para el análisis. Luego del análisis se identificaron 16 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión nombrados previamente. Finalmente, 6 artículos fueron incluidos.

La búsqueda realizada en la base de datos BVS dio un total de 143 artículos, de los cuales 41 fueron seleccionados para el análisis. Luego del análisis se identificaron 12 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión nombrados previamente. Finalmente, 1 artículo fue incluido.

La búsqueda realizada en la plataforma “*ScienceDirect*” de la base de datos del MinCyT dio un total de 54 artículos. Tales artículos fueron encontrados previamente en las bases de datos PubMed y BVS.

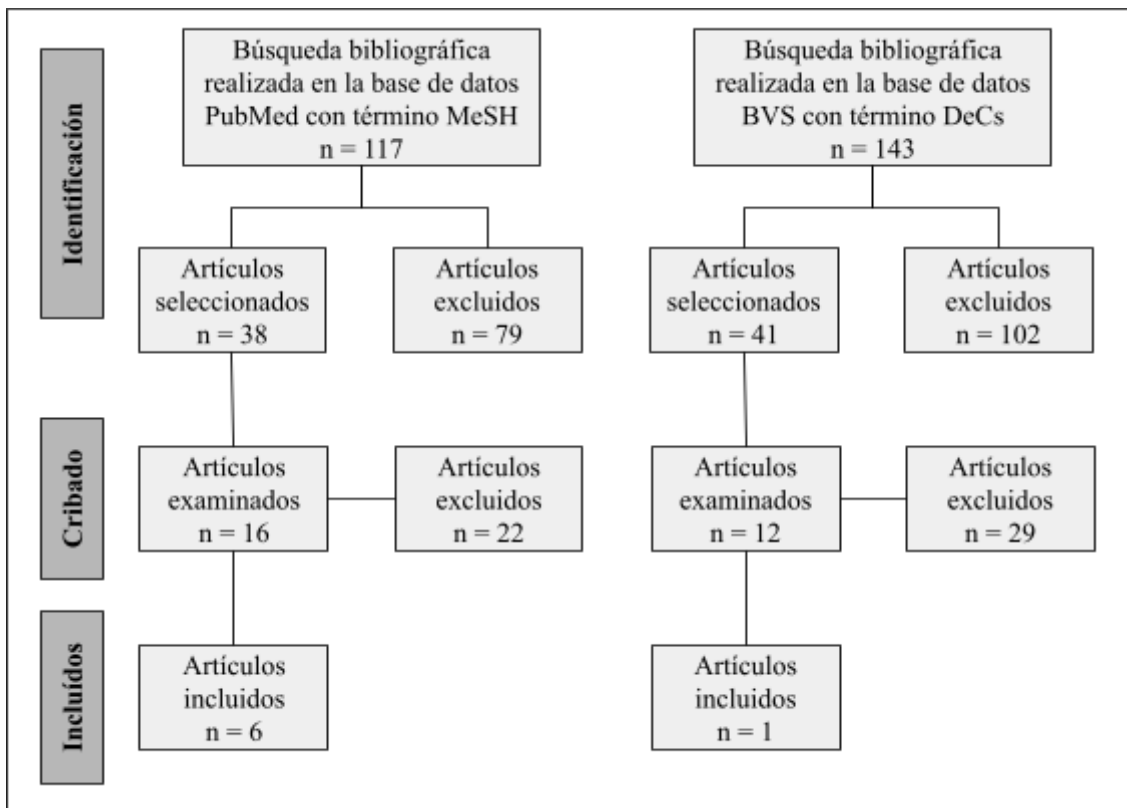


Imagen 2. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica. *(Elaboración propia).*

V. Contexto de Análisis

Sabemos que, debido al avance de la ciencia y la tecnología, la sobrevida del recién nacido pretérmino (RNPT) ha aumentado en los últimos años. Actualmente la prematuridad constituye el principal problema de la medicina perinatal. El incremento de las tasas de prematuridad refleja los cambios en la práctica asistencial y del cuidado obstétrico y neonatal.(16)

Las tasas de supervivencia se cifran en el 31% para el nacimiento a las 24 semanas de edad gestacional (EG), el 78% a las 28 semanas de EG y el 97% a las 32 semanas de EG. La magnitud de las alteraciones y complicaciones que puede presentar esta población, en relación al desarrollo cerebral, serán mayores a medida que la edad gestacional disminuye.(16)

Los factores de riesgo perinatales y la prematuridad afectan directamente el crecimiento y desarrollo cerebral. El nacimiento antes de término está asociado a inmadurez biológica, situación que vuelve a los prematuros más vulnerables a las condiciones adversas del medio y, los condiciona a presentar posibles problemas a futuro.(16)

Luego del nacimiento, el RNPT cursa una internación hospitalaria con intervenciones diagnósticas y terapéuticas orientadas a asegurar su supervivencia pero no tanto su bienestar.(16) La protección del prematuro de los factores que pueden interferir con el neurodesarrollo es sumamente importante. Sin embargo, no siempre puede ser garantizada debido a la complejidad de la situación en la que se encuentran.(1) Dentro de la UCIN, las decisiones terapéuticas deben ser tomadas de manera rápida en relación a la estabilidad y la necesidad de apoyo externo del bebé. Y, muchas veces, tales decisiones concluyen en intervenciones invasivas que tienen un impacto negativo en el proceso madurativo de los distintos sistemas.

En el prematuro/a, debido a la falta de verbalización, la conducta motora es la que expresa la percepción, procesamiento e integración de los estímulos internos y externos.(16) En otras palabras, la actividad del sistema nervioso se manifiesta a través del comportamiento.

A través de los diversos programas y escalas de evaluación para prematuros, que son implementados en la actualidad, sabemos que existen una serie de gestos y conductas

que pueden ser calificadas como señales de estrés y nos permiten identificar cuándo el niño/a manifiesta discomfort o dolor. Algunas de ellas son el llanto, las modificaciones de los signos vitales (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno), el tono muscular de brazos y piernas, el patrón respiratorio, los movimientos corporales, etc.

A raíz de diversos estudios se ha recolectado evidencia que demuestra el impacto adverso del dolor neonatal durante los períodos de inmadurez fisiológica.(1) La prevención y el tratamiento del dolor deberían considerarse un derecho humano esencial de los recién nacidos, con independencia de sus consecuencias a corto y largo plazo.(16)

La percepción del dolor y sus consecuencias en el recién nacido no fue motivo de preocupación para los médicos e investigadores durante mucho tiempo. En la actualidad se ha demostrado que el tratamiento insuficiente del dolor conlleva un aumento de la morbilidad neonatal.(16)

Hoy en día, en el tratamiento del dolor dentro de la UCIN, las medidas no farmacológicas son consideradas indispensables. Si bien cada vez hay mejores datos disponibles respecto a la dosificación eficaz y segura de los opioides, la escasa evidencia de los fármacos en la población neonatal conlleva a que las intervenciones mediante analgesia farmacológica sean poco empleadas.(1)

En el último tiempo, el descubrimiento y reconocimiento del impacto del dolor en el prematuro conlleva a repensar las intervenciones terapéuticas no invasivas de la UCIN, entre ellas el manejo del ambiente, el método madre-canguro (MMC), la succión no-nutritiva, la participación de los cuidadores primarios, etc. Históricamente el MMC se empleaba como una alternativa a la incubadora; recientemente, con las investigaciones se ha demostrado que tiene efectos analgésicos que disminuyen el dolor, el estrés y la morbilidad en esta población vulnerable.(16)

VI. Resultados

Con el propósito de resolver el objetivo principal del presente trabajo, en este apartado se encuentra el análisis de la información recolectada a partir de los artículos que fueron seleccionados e incluidos. La información de dichos artículos se encuentra, a continuación, en la tabla 10.

Nro.	Autor	Año	Tipo de estudio	Título
1	Choudhary, M; Dogiyal, H; Sharma, D; Gupta, B.D; Madabhavi, I; Choudhary, J.S; Choudhary, S.K.	2015	Estudio cruzado simple-ciego.	To study the effect of Kangaroo Mother Care on pain response in preterm neonates and to determine the behavioral and physiological responses to painful stimuli in preterm neonates: a study from western Rajasthan.
2	Johnston, C; Campbell-Yeo, M; Disher, T; Benoit, B; Fernandes, A; Streiner, D; Zee, R; Inglis, D.	2017	Artículo de revisión.	Skin-to-skin care for procedural pain in neonates (Review).
3	Nimbalkar, S; Shukla, V.V; Chauhan, V; Phatak, A; Patell, D; Chaplal, A; Nimbalkar, A.	2019	Estudio cruzado, aleatorizado, simple-ciego.	Blinded randomized crossover trial: Skin-to-skin care vs. sucrose for preterm neonatal pain.

4	McPherson, C; Miller, S.P; El-Dib, M; Massaro, A.N; Inder, T.E.	2020	Artículo de revisión.	The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain.
5	Sen, E; Manav, G.	2020	Ensayo controlado aleatorizado.	Effect of Kangaroo Care and Oral Sucrose on Pain in Premature Infants: A Randomized Controlled Trial.
6	Wang, Y; Zhang, L; Dong, W; Zhang, R.	2021	Ensayo controlado aleatorizado.	Effects of Kangaroo Mother Care on Repeated Procedural Pain and Cerebral Oxygenation in Preterm Infants.
7	Wang, F; Zhang, Q; Ni, Z.H; Lv, H.T.	2022	Metaanálisis.	Effects of kangaroo care on pain relief in premature infants during painful procedures: A meta-analysis.

Tabla 10. Artículos incluidos en el análisis. (*Elaboración propia*).

VI.A. Población

Previo a resolver los objetivos planteados, es importante mencionar que 6 de los 7 artículos seleccionados en el presente escrito tuvieron como población de estudio a recién nacidos antes de término entre las 28-37 semanas de edad gestacional. Es decir, en los artículos seleccionados para el análisis de los efectos del método madre-canguro (MMC) en el tratamiento del dolor no fueron incluidos aquellos recién nacidos antes de las 28 semanas de edad gestacional (prematuros extremos). Wang et al. 2022 explica que la falta de evidencia en prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional se

debe a los principios éticos y a las condiciones fisiológicas especiales que presentan como la inestabilidad de los signos vitales y la inmadurez del sistema nervioso.(30) .

El estudio *“The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain”* consiste en un artículo de revisión sobre recién nacidos antes de término pero no especifica edad gestacional(31). Los estudios *“Skin-to-skin care for procedural pain in neonates (Review)”* y *“Blinded randomized crossover trial: Skin-to-skin care vs. sucrose for preterm neonatal pain”* se centraron en una edad gestacional de 28 a 36 semanas(32,33), el estudio *“To study the effect of Kangaroo Mother Care on pain response in preterm neonates and to determine the behavioral and physiological responses to painful stimuli in preterm neonates: a study from western Rajasthan”* se centró en una edad gestacional de 28 a 34 semanas(34), el estudio *“Effects of Kangaroo Mother Care on Repeated Procedural Pain and Cerebral Oxygenation in Preterm Infants”* se centró en una edad gestacional de 31 a 33 semanas(35) y *“Effects of kangaroo care on pain relief in premature infants during painful procedures: A meta-analysis”* de 32 a 36 semanas(30); y finalmente, el estudio *“Effect of Kangaroo Care and Oral Sucrose on Pain in Premature Infants: A Randomized Controlled Trial”* se centró en recién nacidos pretérmino de 32 a 37 semanas de edad gestacional(36).

VI.B. Impacto y evaluación del dolor en el RNPT

Sabemos que el desarrollo y la maduración cerebral están mediados por la recepción e integración de información sensorial. Por ende, el modo y la cantidad de estímulos que el niño recibe en sus primeros años de vida tienen impacto directo en el neurodesarrollo.

Durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) el neonato es sometido a numerosos procedimientos dolorosos que forman parte de la atención y están dirigidos a garantizar su supervivencia.(16) Es por ello que se podría pensar que dichos procedimientos son experiencias cotidianas que vivencia el prematuro/a día a día dentro de la UCIN. Un estudio de revisión sistemática menciona que cada recién nacido prematuro que se encuentra en la UCIN experimenta un promedio de 7,5 a 17,3 procedimientos dolorosos por día.(37)

Entendemos que la inmadurez biológica característica del recién nacido pretérmino (RNPT) implica que la información sensorial sea percibida de manera más intensa y

difusa. Por lo que el RNPT percibe el dolor de la misma manera, e incluso peor, que un recién nacido a término.

Para que el estímulo nocivo se perciba como doloroso ocurren cuatro procesos. El proceso comienza con la conversión del estímulo nocivo en señales eléctricas por parte de los receptores del dolor que se encuentran en los tejidos periféricos, proceso llamado transducción. Luego, ocurre la transmisión de la información desde el lugar de la lesión hasta el sistema nervioso central (SNC) a través de las fibras nerviosas aferentes. En el SNC ocurre la percepción del estímulo nocivo y se lo identifica como doloroso. Finalmente, esto activa el proceso de modulación donde se liberan neurotransmisores (endorfinas, encefalinas, etc.) que se encargan de regular e inhibir la transmisión del impulso doloroso. En la población prematura existe un desequilibrio entre los neurotransmisores excitadores aferentes e inhibidores descendentes del dolor, lo que se traduce en mayor sensibilidad ante un estímulo doloroso.(16)

En sus investigaciones Choudhary et al. 2016, Johnston et al. 2017, McPherson et al. 2020 y Wang et al. 2022 afirman que la exposición temprana al dolor, junto con la ausencia de su tratamiento, provoca respuestas fisiológicas, metabólicas y conductuales negativas en los recién nacidos pretérmino que se manifiestan a corto y largo plazo. Primeramente, se evidencian las modificaciones en los parámetros fisiológicos y conductuales. Por un lado, las variaciones fisiológicas se pueden observar a través del aumento de la frecuencia cardíaca (taquicardia), la disminución frecuencia respiratoria (apnea) y la caída de la saturación de oxígeno. Por otro lado, las modificaciones conductuales se pueden observar a través de la variabilidad de expresiones faciales como: ojos fuertemente cerrados, cejas fruncidas, raíces nasales ensanchadas, surco nasolabial abultado y profundo, lengua ahuecada, entre otras; el llanto (que refleja la intensidad de dolor) y la actitud corporal de las extremidades superiores e inferiores.(31,32,34,35)

Además, la percepción del dolor tiene efectos adversos respecto al estado nutricional del prematuro/a que se manifiesta mediante una ingesta nutricional deficiente. Dicha situación provoca disminución en la ganancia de peso, retraso en la cicatrización de heridas, alteraciones del sueño y aumento de la irritabilidad, entre otras.(34)

Finalmente, la percepción de dolor en la vida neonatal influye en el desarrollo cerebral normal y a largo plazo suele asociarse a cambios en la microestructura y función

cerebral. Tales modificaciones afectan el desarrollo de la cognición, el comportamiento, la función motora e incluso puede verse afectada la respuesta afectiva-funcional.(1,10,12) McPherson et al. 2020, mediante un artículo de revisión, mencionan los hallazgos de una cohorte de bebés prematuros estudiados a los 8 años de edad que tuvo por objetivo explicar el impacto del dolor en la vida neonatal. Dicho estudio describe que una mayor exposición al dolor en la vida neonatal predijo una corteza cerebral más delgada en múltiples regiones del cerebro, entre ellas la región de los lóbulos frontal y parietal.(31)

La evaluación sistemática y estructurada del dolor en la UCIN es de gran importancia para prevenir las consecuencias a corto y largo plazo. Sabemos que para evaluar un paciente se deben emplear instrumentos claros, válidos, seguros y reproducibles. Con respecto a la evaluación del dolor en el prematuro/a, debido a la falta de verbalización la percepción de dolor se manifiesta a través de modificaciones en su conducta.(16) Entendiendo que ante un estímulo nocivo ocurren respuestas fisiológicas, metabólicas y comportamentales adversas los instrumentos a emplear deben estar adaptados a esta población y contemplar dichas modificaciones. En otras palabras, las escalas de evaluación de dolor en la población neonatal pueden analizar una o más variables (es decir que son instrumentos unidimensionales o multidimensionales, respectivamente).

Luego del análisis de los artículos seleccionados, la variable que se hace presente en todas las escalas de evaluación del dolor en el recién nacido pretérmino es el cambio en el comportamiento. Entendemos por modificaciones comportamentales el llanto/irritabilidad y la variación de las expresiones faciales y los movimientos corporales. Por un lado, dentro de los movimientos corporales se evalúa el tono muscular, la apertura o cierre de manos y los movimientos de los brazos y/o piernas. Por otro lado, dentro de las expresiones faciales encontramos: ceño fruncido, ojos fuertemente cerrados, profundización del surco nasolabial, boca abierta, estiramiento horizontal y/o vertical de la boca, labios fruncidos, protrusión lingual y lengua tensa/ahuecada.(31,32,34) Choudhary et al. 2016 plantean que la expresión facial es el indicador más fiable y consistente del dolor por lo que debería ser considerado el *gold standard* de las respuestas conductuales al dolor en los recién nacidos.(34)

Además de las modificaciones comportamentales, algunas escalas incluyen los parámetros fisiológicos basales como la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno.

Finalmente, hay escalas utilizan indicadores contextuales que afectan la respuesta ante el estímulo doloroso pero no indican la presencia del dolor: el estado de alerta/sueño y la edad gestacional del prematuro/a, debido a que la misma influye en el estado de su comportamiento.(31,32,34) A continuación se encuentra detallado cuáles fueron las escalas de evaluación de dolor empleadas en los estudios analizados.

Todos los estudios incluidos utilizaron la escala “Perfil del dolor del lactante prematuro” (PIPP) excepto McPherson et al. 2020 que utilizaron la escala “Perfil del dolor del lactante prematuro - Revisado” (PIPP-R).(30–36) Tales escalas son consideradas instrumentos de evaluación multidimensionales debido a que contemplan más de una variable: parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno), parámetros comportamentales (expresión facial) y la edad gestacional del prematuro.(11,16,26)

A su vez, Johnston et al. 2017 y Wang et al. 2021 utilizaron además la escala “Sistema de codificación facial neonatal” (NFCS)(32,35); y, McPherson et al. 2020 utilizó la escala “Sistema de codificación facial neonatal - Revisado” (NFCS-R).(31) Dichas escalas son consideradas instrumentos unidimensionales debido a que contemplan una única variable que es el parámetro comportamental (expresión facial del prematuro).(11,16)

Además, Johnston et al. 2017 y McPherson et al. 2020 utilizaron la escala “Escala de dolor neonatal e infantil” (NIPS).(31,32) Esta escala de evaluación se considera un instrumento multidimensional dado que contempla parámetros comportamentales, parámetros fisiológicos e indicadores contextuales (estado de vigilia).(11,27)

Finalmente, McPherson et al. 2020 también utilizaron la escala “Escala de dolor, agitación y sedación neonatal” (N-PASS).(31) Esta escala es un instrumento de evaluación multidimensional que contempla parámetros comportamentales y parámetros fisiológicos.(11)

Todos los estudios informaron puntuaciones de dolor durante los procedimientos dolorosos mediante la aplicación de la escala “Perfil del dolor del lactante prematuro” (PIPP) e incluyeron grupos de control de recién nacidos pretérmino que recibieron atención tradicional y método madre-canguro(32,34), método madre-canguro solo(30),

sacarosa oral versus método madre-canguro(32,33,36), método madre-canguro versus decúbito prono(35) y método madre-canguro versus lactancia materna(32).

Luego del análisis de los artículos se encontró que la punción en el talón es el procedimiento doloroso más empleado en la población neonatal (procedimiento utilizado en 6 de los 7 artículos seleccionados).(30,32–36) Además de la punción en el talón, con menor frecuencia, se emplearon como procedimientos dolorosos la eliminación de cinta adhesiva(32), la venopunción(32), la inyección intramuscular(32) , la vacunación(32) y la aspiración endotraqueal(32).

VI.C. Método madre-canguro para el tratamiento del dolor en la UCIN

En lo que respecta el tratamiento del dolor, los autores Sen and Manav 2020 en su estudio mencionan que el alivio adecuado del dolor es un requisito ético y necesario para mejorar el pronóstico a corto y largo plazo de los lactantes.(36,38)

El tratamiento del dolor de la población prematura que se encuentra en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) se puede realizar a través de estrategias no farmacológicas y farmacológicas. Y sabemos que, cuando se requiera aplicar analgesia farmacológica, la misma debe ir acompañada de analgesia no farmacológica debido a la falta de evidencia de los efectos de la farmacología analgésica en la población neonatal.

Nimbalkar et al. 2019 plantean que el método madre-canguro (MMC) es un método empleado en el ámbito neonatal de manera intuitiva como intervención primaria para el control del dolor neonatal, no solo por sus beneficios relacionados a la disminución del dolor sino también por los beneficios adicionales.(33)

Por lo que se refiere al control del dolor neonatal mediante MMC, a través de sus estudios los autores Choudhary et al. 2016, Johnston et al. 2017, Nimbalkar et al. 2019, Sen and Manav 2020, Wang et al. 2021 y Wang et al. 2022 afirman que el uso de MMC como estrategia de intervención no farmacológica para el alivio del dolor neonatal durante procedimientos dolorosos (punción de talón, inyección intramuscular, etc.) tiene efectos positivos.(30,32–36) La reducción del dolor neonatal, causado por procedimientos y tratado a través del método madre-canguro, está mayormente atribuido a la estimulación multisensorial de dicho método. Se piensa que la saturación sensorial que ocurre en el neonato cuando es colocado en posición canguro estimula la inhibición de las señales nociceptivas en las vías espinalámicas. Además, el contacto

que permite dicha posición entre el cuerpo del prematuro y su madre estimula la liberación de oxitocina, hormona que promueve la liberación de endorfinas en el sistema nervioso central e influye en la actividad de las neuronas que se encuentran en la médula espinal.(33,39) Es a través de estos procesos neurofisiológicos que entendemos cómo el MMC activa los mecanismos protectores que regulan la percepción del dolor (explicados a través de la teoría de la compuerta de Wall y Melzack y la teoría de la neurona encefalina de Jessel e Iversen).

Ahora bien, cuando se implementa el método madre-canguro en la UCIN con el objetivo de controlar el dolor neonatal durante procedimientos ocurren otros mecanismos que logran dicho objetivo, no solo por los procesos fisiológicos mencionados anteriormente. Uno de los estudios seleccionados describe que la implementación de MMC durante el procedimiento doloroso redujo la actividad y el consumo de energía, situación que impactó directamente en el estado de actividad del prematuro y modificó sus períodos de sueño de manera positiva (es decir que el período de sueño se vio aumentado).(30)

A través de su estudio, Choudhary et al. 2016 compararon la respuesta al dolor provocado durante la punción de talón entre un grupo control (sin intervención) y grupo intervención (con MMC) y registraron que la puntuación PIPP, la variabilidad de la frecuencia cardíaca y la caída de la saturación de oxígeno fue menor en el grupo intervención, y la presencia/duración de llanto fue prácticamente inexistente durante el MMC. En base a estos resultados los autores concluyen que el MMC es un método de intervención seguro, económico y eficaz para mitigar las respuestas al dolor y que previene el aumento del malestar conductual.(34)

Los autores Johnston et al. 2017, Wang et al. 2021 y Wang et al. 2022 en sus investigaciones contemplaron la duración de la aplicación del MMC 15 minutos y 30 minutos antes del inicio del procedimiento doloroso. Los tres estudios coinciden que iniciar la posición canguro 15 minutos y 30 minutos antes de comenzar con el procedimiento doloroso y el mantener la posición durante la realización del procedimiento tiene un beneficio analgésico que se refleja de manera instantánea.(30,32,35) Además, Wang et al. 2022 evaluaron la aplicación del MMC 10 minutos antes del procedimiento doloroso; sin embargo, no recomiendan su aplicación

debido a que los resultados fueron insignificantes en comparación a la aplicación del MMC durante 15 minutos y 30 minutos.(30)

Sabemos que, además del método madre-canguro, existen otras intervenciones que son consideradas no farmacológicas y que se pueden emplear para el tratamiento del dolor neonatal durante procedimientos dolorosos. Entre ellas se encuentran la administración de sacarosa/dextrosa/sabor dulce, la lactancia materna, la succión no-nutritiva, entre otras. Algunos de los artículos incluidos en el análisis del presente trabajo compararon los efectos sobre el dolor neonatal del MMC con algunas de las terapias mencionadas previamente y se encuentran descritos a continuación.

En primer lugar, Johnston et al. 2017, Nimbalkar et al. 2019 y Sen and Manav 2020 compararon los efectos del MMC versus la sacarosa oral sobre el control del dolor neonatal durante la punción del talón. En los resultados de los tres estudios se vio favorecido el MMC respecto a la sacarosa y, si bien ambas terapéuticas fueron bien toleradas y demostraron tener efectos positivos sobre la disminución en la puntuación de dolor neonatal, todos los autores recomiendan el uso del MMC sobre la sacarosa, e incluso recomiendan la combinación de ambas.(32,33,36) Entendemos que la preferencia del método madre-canguro sobre la sacarosa se atribuye a los beneficios adicionales que proporciona dicho método en relación a la sacarosa. Además, en su estudio los autores Nimbalkar et. al 2019 exponen los hallazgos de una investigación que compara los efectos entre el uso de sacarosa y el uso de placebo. Dichos autores describen que se encontró que la sacarosa y el placebo tienen efectos similares en la actividad cerebral y la médula espinal, situación que da lugar a pensar que la sacarosa podría enmascarar la expresión de dolor externo.(33)

En segundo lugar, a través de su revisión los autores Johnston et al. 2017 compararon el MMC con la lactancia materna durante la punción de talón y determinaron que ambas intervenciones son igual de efectivas cuando se busca controlar el dolor neonatal durante procedimientos dolorosos. También afirman que el uso de ambas intervenciones en simultáneo, durante un procedimiento doloroso, podría ser aún más efectivo.(32)

Por último, Wang et al. 2021 investigaron los efectos del MMC proporcionado por la madre versus el decúbito prono en la incubadora (posición que es frecuentemente utilizada en la UCIN por la similitud con el ambiente intrauterino). Los resultados del estudio registran mejores resultados en la puntuación PIPP, mejor saturación de oxígeno

y menor variabilidad de la frecuencia cardíaca, favoreciendo finalmente el MMC respecto al decúbito prono. Además, dichos autores analizaron la variación de la oxigenación cerebral durante el procedimiento doloroso y encontraron que hay menos pérdida de oxigenación cerebral cuando se utiliza MMC en comparación con la atención tradicional en incubadora. Esto último permite pensar que el MMC reduce el impacto negativo del dolor neonatal en el desarrollo de la función cerebral.(35)

VII. Conclusiones

Dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) el bebé prematuro es expuesto a diversos estímulos sensoriales que pueden ser considerados nocivos. Entre ellos se encuentra la exposición desmedida a la luz, el ruido ambiental elevado, las fluctuaciones bruscas de la temperatura, la manipulación excesiva durante procedimientos diagnósticos y terapéuticos, la interrupción del sueño, entre otras.

La percepción de dolor desencadena una serie de mecanismos destinados a proteger al organismo; sin embargo, la población neonatal aún no cuenta con el desarrollo completo de los sistemas inhibitorios necesarios para mitigar el dolor de manera efectiva. En consecuencia, la respuesta al dolor de los recién nacidos puede ser más intensa y menos regulada en comparación con los adultos, lo que hace crucial el manejo adecuado del dolor en estos pacientes vulnerables.

El tratamiento de dolor neonatal asociado a procedimientos en la UCIN es un área de investigación relativamente reciente, por lo que el número de investigaciones sobre la percepción de dolor y sus consecuencias en la población prematura no es muy elevado. Situación que se puede asociar al hecho de que la complejidad de la población prematura dificulta su estudio. No obstante, se sabe con certeza que el tratamiento insuficiente e inadecuado del dolor en la población prematura, además de romper con principios éticos, tiene un impacto negativo en el desarrollo integral del niño con repercusiones tanto a corto como a largo plazo.

Existe suficiente evidencia que demuestra que la implementación de intervenciones farmacológicas para el control del dolor neonatal no es muy recomendada debido a la falta de conocimiento asociado a los efectos secundarios y adversos de los analgésicos en prematuros. Sabemos que se recomienda que el uso de analgesia farmacológica se reserve como última opción o para casos de dolor neonatal moderado o grave. A la falta de información se suma el hecho conocido de la vulnerabilidad característica del nacimiento antes de término asociada a la interrupción del desarrollo dentro del útero materno. Tal interrupción a menudo implica inmadurez del sistema hepático y renal, entre otros, que dificultan el uso de fármacos.

Dentro de las opciones terapéuticas que se pueden implementar en el ámbito de la kinesiología neonatal para el tratamiento del dolor destaca el método madre-canguro

(MMC). A través de diversas investigaciones se ha demostrado que dicho método de estimulación multisensorial desencadena una serie de efectos neurofisiológicos naturales que impactan positivamente en el desarrollo integral del niño/a.

Entendemos que el método madre-canguro es una herramienta que humaniza el cuidado neonatal y sostiene su intervención en enfoques que poseen una mirada multidimensional e integral del desarrollo infantil como son la Teoría Sinactiva, la Teoría del Apego y los Cuidados Centrados en el Desarrollo y la Familia. Todos estos modelos buscan promover la implementación de terapias que involucran no solo al niño/a, sino también a sus cuidadores primarios. Por lo tanto, para implementar efectivamente el método madre-canguro es crucial que los/las profesionales de este campo estén formados y capacitados de manera adecuada. Esto incluye, no solo la promoción del método, sino también la integración y educación de los cuidadores primarios sobre esta terapia. A la vez, es necesario el seguimiento continuo, para evaluar la efectividad del tratamiento, y proporcionar apoyo constante a las familias a lo largo del proceso.

La identificación y comprensión de las respuestas sensoriales, motoras y neurofisiológicas del bebé en desarrollo frente a estímulos nocivos son fundamentales para poder seleccionar técnicas de tratamiento que promuevan el bienestar sin depender de medicamentos. En este contexto, el rol del kinesiólogo/a dentro del equipo de trabajo de la UCIN tiene un impacto significativo en el bienestar y desarrollo del prematuro.

Para concluir, a través del análisis realizado para el presente trabajo entendemos que el método madre-canguro constituye una intervención no farmacológica, natural, simple, económica y segura que presenta efectos positivos en el manejo del dolor neonatal durante procedimientos dolorosos. Es a través de la estimulación táctil y sensorial que implica el método que se desencadenan efectos neurofisiológicos beneficiosos que interfieren y modulan la percepción de dolor. Entre ellos se encuentra la liberación de endorfinas y otros mediadores químicos que promueven la calma y reducen el estrés, y la regulación de parámetros fisiológicos como el ritmo cardíaco y respiratorio. Además, la evidencia existente comprueba que dicho método brinda estímulos confortables y sensoriales que promueven la autorregulación del prematuro, estimulan el apego entre el bebé y su madre/padre, mejora la calidad y los períodos de sueño, promueve la alimentación temprana y disminuye las tasas de mortalidad y morbilidad neonatal.

VIII. Bibliografía

1. Basso G. Neurodesarrollo en Neonatología. Ed. Médica Panamericana; 2018. 352 p.
2. Rodríguez-Coutiño SI, Ramos-González R, Hernández-Herrera RJ. Risk factors of prematurity. A case control study. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2013 Sep [cited 2024 Mar 27];81(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24187812/>
3. Oates J, Karmiloff-Smith A, Johnson M. *El Cerebro en desarrollo*. The Open University; 2012. 60 p.
4. Medina Alva M del P, Kahn IC, Muñoz Huerta P, Leyva Sánchez J, Moreno Calixto J, Vega Sánchez SM. Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2015;32(3):565–73.
5. Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S. *Neurorrehabilitación: Métodos específicos de valoración y tratamiento*. Ed. Médica Panamericana; 2012.
6. Brummelte S, Grunau RE, Chau V, Poskitt KJ, Brant R, Vinall J, et al. Procedural pain and brain development in premature newborns. *Ann Neurol*. 2012 Mar;71(3):385.
7. Sánchez-Rodríguez G, Quintero-Villegas LJ, Rodríguez-Camelo G, Nieto-Sanjuanero A, Rodríguez-Balderrama I. Disminución del estrés del prematuro para promover su neurodesarrollo: nuevo enfoque terapéutico [Internet]. 2010 [cited 2024 Apr 3]. Available from: <https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-universitaria-304-pdf-X1665579610559233>
8. Dinerstein A, Brundi M. El dolor en el recién nacido prematuro [Internet]. 1998 [cited 2024 Mar 27]. Available from: <https://www.sarda.org.ar/images/1998/146-154.pdf>
9. Carlino E, Benedetti F. Different contexts, different pains, different experiences. *Neuroscience*. 2016 Dec 3;338:19–26.
10. Grunau RE, Whitfield MF, Petrie-Thomas J, Synnes AR, Cepeda IL, Keidar A, et al. Neonatal pain, parenting stress and interaction, in relation to cognitive and motor development at 8 and 18 months in preterm infants. *Pain*. 2009 May;143(1-2):138–46.
11. Espinosa Fernández MG, González-Pacheco N, Sánchez-Redondo MD, Cernada M, Martín A, Pérez-Muñuzuri A, et al. Sedoanalgesia in neonatal units. *An Pediatr*. 2021 Aug;95(2):126.e1–126.e11.
12. Fernández Jonusas S, Funes S, Galetto S, Herrera S, Juárez CE, Lew A, et al. Pain management in Neonatology. *Arch Argent Pediatr*. 2019 Oct;117(5):S180–S19.
13. Juan Espinosa J, Arroyo Riaño O, Martín Maroto P, Ruiz Molina D, Moreno

- Palacios JA. Guía Esencial de Rehabilitación Infantil. Ed. Médica Panamericana; 2009. 356 p.
14. Als H. Toward a synactive theory of development: Promise for the assessment and support of infant individuality. *Infant Ment Health J.* 1982 Dec 1;3(4):229–43.
 15. Als H. A Synactive Model of Neonatal Behavioral Organization. *Phys Occup Ther Pediatr* [Internet]. 1986 Jan 1 [cited 2024 Apr 3]; Available from: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/J006v06n03_02
 16. Fernandez Rego FJ, Torró Ferrero G. Fisioterapia en Neonatología: la importancia del abordaje temprano en el recién nacido de riesgo. Ed. Médica Panamericana; 2021. 462 p.
 17. Oms C de P. Nuevas recomendaciones para mejorar la atención a los bebés prematuros y de bajo peso al nacer [Internet]. 2022 [cited 2024 Mar 27]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/15-11-2022-who-advises-immediate-skin-to-skin-care-for-survival-of-small-and-preterm-babies#:~:text=La%20prematuridad%20es%20un%20problema,presentan%20peso%20bajo%20al%20nacer>
 18. Menendez Maissonave CB. El papel de las unidades de cuidado neonatales en el desarrollo infantil pretérmino [Internet]. 2019 [cited 2024 Mar 27]. Available from: <https://www.aacademica.org/000-111/736.pdf>
 19. Schapira IT, Parareda V, Coria MB, Roy E. Propuesta de intervención ambiental y en el desarrollo de recién nacidos de alto riesgo. Revisión bibliográfica [Internet]. 1994 [cited 2024 Apr 3]. Available from: <https://www.sarda.org.ar/images/1994/101-109.pdf>
 20. Sweeney JK, Heriza CB, Blanchard Y, Dusing SC. Neonatal physical therapy. Part II: Practice frameworks and evidence-based practice guidelines. *Pediatr Phys Ther.* 2010 Spring;22(1):2–16.
 21. Vizzuett Martínez R, Nava Hernandez M del S, Del Razo Becerril Héctor Alejandro RM de LA, Miranda Estrada LD. Procedimientos invasivos diagnosticos y terapeuticos en la unidad de cuidadosintensivos neonatales de un hospital de tercer nivel [Internet]. 2007 [cited 2024 Apr 2]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/473/47311505006.pdf>
 22. Barra C. L, Marín P. A, Coó S. Cuidados del desarrollo en recién nacidos prematuros: Fundamentos y características principales. *Andes pediatr.* 2021;92(1):131–7.
 23. Sweeney JK, Heriza CB, Blanchard Y, American Physical Therapy Association. Neonatal physical therapy. Part I: clinical competencies and neonatal intensive care unit clinical training models. *Pediatr Phys Ther.* 2009 Winter;21(4):296–307.
 24. Grunau RE. Neonatal Pain in Very Preterm Infants: Long-Term Effects on Brain, Neurodevelopment and Pain Reactivity. *Rambam Maimonides Medical Journal* [Internet]. 2013 Oct [cited 2024 Mar 27];4(4). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3820298/>

25. Holsti L, Grunau RE. Initial validation of the Behavioral Indicators of Infant Pain (BIIP). *Pain*. 2007 Dec 5;132(3):264–72.
26. Stevens BJ, Gibbins S, Yamada J, Dionne K, Lee G, Johnston C, et al. The premature infant pain profile-revised (PIPP-R): initial validation and feasibility. *Clin J Pain*. 2014 Mar;30(3):238–43.
27. Marín Gabriel MA, López Escobar A, Galán Redondo M, Fernández Moreno I, del Cerro García R, Llana Martín I, et al. [Evaluation of pain in a neonatal intensive care unit during endocrine-metabolic tests]. *An Pediatr* . 2008 Oct;69(4):316–21.
28. van Dijk M, Peters JWB, van Deventer P, Tibboel D. The COMFORT Behavior Scale: a tool for assessing pain and sedation in infants. *Am J Nurs*. 2005 Jan;105(1):33–6.
29. Schneider C, Charpak N, Ruiz-Peláez JG, Tessier R. Cerebral motor function in very premature-at-birth adolescents: a brain stimulation exploration of kangaroo mother care effects. *Acta Paediatr* [Internet]. 2012 Oct [cited 2024 Jul 1];101(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22734793/>
30. Wang F, Zhang Q, Ni ZH, Lv HT. Effects of kangaroo care on pain relief in premature infants during painful procedures: A meta-analysis. *J Spec Pediatr Nurs* [Internet]. 2022 Oct [cited 2024 Jun 10];27(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35859291/>
31. McPherson C, Miller SP, El-Dib M, Massaro AN, Inder TE. The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain. *Pediatr Res*. 2020;168–75.
32. Johnston C, Campbell-Yeo M, Disher T, Benoit B, Fernandes A, Streiner D, et al. Skin-to-skin care for procedural pain in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 Feb 16 [cited 2024 Jun 11];2(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28205208/>
33. Nimbalkar S, Shukla VV, Chauhan V, Phatak A, Patel D, Chapla A, et al. Blinded randomized crossover trial: Skin-to-skin care vs. sucrose for preterm neonatal pain. *J Perinatol* [Internet]. 2019 Jun [cited 2024 Jun 23];40(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32152488/>
34. Choudhary M, Dogiyal H, Sharma D, Datt GB, Madabhavi I, Choudhary JS, et al. To study the effect of Kangaroo Mother Care on pain response in preterm neonates and to determine the behavioral and physiological responses to painful stimuli in preterm neonates: a study from western Rajasthan. *J Matern Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2016 Mar [cited 2024 Jun 11];29(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25758623/>
35. Wang Y, Zhang L, Dong W, Zhang R. Effects of Kangaroo Mother Care on Repeated Procedural Pain and Cerebral Oxygenation in Preterm Infants. *Am J Perinatol* [Internet]. 2021 Jun [cited 2024 Jun 11];40(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34192768/>
36. Sen E, Manav G. Effect of Kangaroo Care and Oral Sucrose on Pain in Premature Infants: A Randomized Controlled Trial. *Pain Manag Nurs* [Internet]. 2020 Dec

[cited 2024 Jun 23];21(6). Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32768272/>

37. Cruz, Fernandes AM, Oliveira CR. Epidemiology of painful procedures performed in neonates: A systematic review of observational studies. *Eur J Pain* [Internet]. 2016 Apr [cited 2024 Jun 21];20(4). Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26223408/>
38. Chidambaram AG, Manjula S, Adhisivam B, Bhat BV. Effect of Kangaroo mother care in reducing pain due to heel prick among preterm neonates: a crossover trial. *J Matern Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2014 Mar [cited 2024 Jul 1];27(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23796239/>
39. Quirion R. Pain, nociception and spinal opioid receptors. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* [Internet]. 1984 [cited 2024 Jul 9];8(4-6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6152341/>