

Manejo psicoterapéutico del dolor

*a través de la música y el tacto
en neonatos: el Método Sentire*

Verónica Guzmán Sandoval, Davide Nicolini Pimazzoni
Benjamín Domínguez Trejo, Jorge Guzmán Muñiz

Resumen

La sociedad necesita conformar un conocimiento del dolor y una memoria colectiva para recordarlo. En el caso de los neonatos que presentan dolor, el psicólogo debe fungir como portavoz de sus dolores porque, dadas sus dificultades propias para verbalizar, el dolor que no es visto no es socialmente reconocido. Se requiere entonces socializar lo que ocurre en el ámbito hospitalario mexicano para contribuir con ello a la investigación del dolor en neonatos y proponer soluciones eficientes y multidisciplinarias que humanicen el manejo del dolor pediátrico. Una forma de investigar el dolor pediátrico mediante procedimientos multidisciplinarios es la música. Es consabido que la música representa un lenguaje universal que tiene claros efectos terapéuticos debido a la exposición no invasiva y sí experiencial a las sensaciones y emociones que provoca en el ser humano. La música es terapéutica en la medida que se torna una experiencia sensorial auditiva y táctil que elicitó emociones. A propósito, la audición es el segundo sentido en conformarse después del tacto, durante el desarrollo embrionario, por lo que un bebé puede percibir sonidos desde el vientre; al nacer, el oído del neonato puede diferenciar los sonidos graves de los agudos y diferenciar la voz de su madre respecto a la voz de otras personas. Un timbre de voz dulce, que se asemeje a la voz materna, configura una especie de tacto que produce un efecto relajante en el neonato, que ayuda a la regulación de su dolor. La música, al ser un lenguaje, involucra el contexto social en la que surge. En este sentido, las características estructurales de la música tienen una influencia cultural; por consiguiente, una determinada melodía será significativa en la memoria de una niña o un niño cuando es expuesto a ésta desde una edad temprana, hasta conformarse como un proceso de enculturación, en el que el infante crece y reconoce las cualidades de la música y del lenguaje de su

medio cultural. Por tanto, el manejo del dolor pediátrico debe representar un esfuerzo multidisciplinario por parte del personal clínico de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de un hospital para mejorar la calidad de vida de los neonatos en condición delicada. El manejo psicoterapéutico del dolor a través de la música y el tacto resulta efectivo, inocuo, integral y de bajo costo, comparado con un tratamiento farmacológico. El presente estudio tuvo como propósito analizar la eficacia del método SENTIRE, una propuesta psicoterapéutica basada en la música y el tacto para disminuir el dolor en neonatos de UCIN del Hospital General de Zona N° 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Se aplicó para ello un estudio piloto de tipo descriptivo-prospectivo con 8 neonatos de dicha unidad. En los resultados se encontraron cambios en los parámetros fisiológicos de frecuencia cardíaca y respiratoria con la aplicación del método SENTIRE; además de cambios posturales y de expresión facial, que son indicadores del dolor en neonatos.

Palabras clave: Dolor pediátrico, Música, Tacto, UCIN

Abstract – Psychotherapeutic Management of Pain Through Music and Touch in Neonates: the Sentire Method

Society needs to form some kind of knowledge of pain and a collective memory to remember it. In the case of neonatal pain, a psychologist must be a spokesman for pediatric pain because the pain that is not seen it is not socially recognized. It is therefore necessary to demonstrate what is happening in the Mexican hospital environment in order to contribute to the documentation of pain research in neonates and to propose efficient and multidisciplinary solutions that humanize pediatric pain management. One way of doing research on pediatric pain through multidisciplinary procedures is using music. It is well known that music represents a universal language that has clearly therapeutic effects, due to non-invasive and experiential exposure to the sensations and emotions caused by the human being. Music is therapeutic insofar as it becomes an auditory and tactile sensory experience that elicits emotions. Thus hearing is the second sense that forms itself, after touch, during embryonic development, which is why an embryo can perceive sounds in the womb. At birth, the ear of the newborn can differentiate the bass from the treble sounds, and differentiate the voice of his/her mother from the voice of other women. The sound of a sweet voice, resembling the mother's voice, is a kind of touch that has relaxing and therapeutic effects in neonates, which helps regulate his/her pain. Music, being a language, acquires the influence of the social context in which it arises. In this sense, the structural characteristics of music have a cultural influence; therefore, a melody will be significant in the memory of a girl or boy when he/she is exposed to it from an early age until it takes shape in the process of enculturation through which the infant grows and recognizes the qualities of music and language in his/her own cultural

environment. Consequently, pain management must be a multidisciplinary effort by the clinical staff of the Neonatal Intensive Care Unit to improve the quality of hospital life of infants in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU). Psychotherapeutic management through music and touch is effective, harmless, comprehensive and inexpensive compared to drug treatment. This study analyzes the effectiveness of the SENTIRE method, a psychotherapeutic strategy based on music and touch to reduce pain in neonates in the NICU of the General Hospital Zone No. 1 of the Mexican Social Security Institute (IMSS, in Spanish). In order to do this, a prospective-descriptive pilot study was applied choosing 8 infants from the NICU. In the findings, changes in the physiological parameters of heart and respiratory rate were found with the SENTIRE method, as well as posture and facial changes, all of which are indicators of pain in neonates.

Key Words: Pediatric Pain, Music, Touch, NICU

Verónica Miriam Guzmán Sandoval. Mexicana. Doctora en Psicología por la Universidad de Guadalajara y posdoctorado en la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesora e investigadora de la Facultad de Psicología de la Universidad de Colima. Áreas de interés: Diseño de tratamientos no invasivos de tipo psicológico y tecnológico para población pediátrica vulnerable, estudio del dolor pediátrico, dolor social, discriminación y estigma en población infantil vulnerable, así como migración infantil. Entre sus distinciones se encuentra la obtención del Premio Peña Colorada por mejor promedio de maestría 2005; el Premio Estatal de la Juventud Profesor Gustavo Alberto Vázquez Montes en el área de Protección a los Niños vulnerables. Secretaría de la Juventud 2006; la Presea Irene Robledo García, región centro occidente por el programa “Jugando a Sanarte” para niños hospitalizados. Universidad de Guadalajara 2010; y el Premio por obra inédita en la categoría de narrativa infantil por el cuento titulado “Papalote”, sobre migración infantil. Secretaría de Cultura Federal y el Gobierno del Estado de Colima 2017; gus_vero@uocol.mx

Davide Roberto Nicolini Pimazzoni. Italiano-mexicano. Maestría en Conservatorio Felice Evaristo dall'Abaco en Verona, Italia y Maestría en educación en Universidad de Baja California, con sede en Colima. Profesor-Investigador del Instituto Universitario de Bellas Artes de la Universidad de Colima. Áreas de interés: música, sincretismo artístico, musicoterapia. Ha recibido la distinción del Fondo Estatal De la Cultura y las Artes FECA en las emisiones: 2004, 2008 y 2012; davidenicolini01@hotmail.com

Benjamín Domínguez Trejo. Mexicano. Doctor en Psicología por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador Nacional Nivel I del SNI. Ha recibido 207 reconocimientos y premios entre los que destacan: Premio a la Innovación Tecnológica “León Bialik” 2002;

Premio Nacional “Enseñanza en Psicología” 2006; Integrante del Board of Directors de la Organización Internacional “Psychology Beyond Borders” 2008; Cátedra Especial “Ezequiel A. Chávez” (2011); Miembro del Grupo de Expertos en Cuidados Paliativos “Paliar” 2010; Investigador del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología (SMIP) 2010; Integrante de la Red Internacional de Investigadores: Research Gate y Academia.edu. Su trabajo profesional se ha vinculado a problemas sociales de interés nacional: tratamiento de pacientes con esquizofrenia y sometidos a proceso penales (1967-1979); tratamiento y rehabilitación de poblaciones carcelarias en instituciones de custodia (1972-1986; aplicación y diseño de tratamientos no-invasivos de tipo psicológico en problemas de salud (1987 -2018); adicciones; estrés postraumático; dolor crónico; hipertensión; asma y otros; benjamin@unam.mx

Jorge Guzmán Muñiz. Mexicano. Maestro en Ciencias por el área telemática de la Universidad de Colima. Profesor investigador de Tiempo completo de la Facultad de Psicología de la misma institución. Perfil Prodep. Áreas de interés: estadística, neurociencias; guzman72@uocol.mx

Dolor pediátrico

El dolor es un fenómeno psicológico y fisiológico complejo (Shpaner *et al.*, 2014). En otros tiempos, el dolor pediátrico pasaba por inexistente, ya que se pensaba que, por su condición de inmadurez neurofisiológica, el niño y la niña no tenían manera de expresar el dolor (Rodkey & Pillai, 2013), pero esta visión no tomó en cuenta que en el neonato la forma de expresar el dolor es diferente a la del adulto: por lo que involucra el llanto, la expresión fácil y la tensión del cuerpo que se aprecia en el torso y piernas (Lundeberg & Lundeberg, 2013). Cabe señalar que el primer estudio realizado respecto a las vías neuronales implicadas en el dolor pediátrico fue llevado a cabo en el año 2007 por Etkin y Wagner, quienes encontraron que la activación de las vías neuronales del miedo en los pacientes pediátricos con dolor crónico comprendía la hiperactivación o hipoactivación de la amígdala cerebral. Sin embargo, encontraron cambios paradójicos en el estudio y sus resultados no fueron concluyentes.

Actualmente, se sabe que existen diversas áreas cerebrales implicadas en el dolor pediátrico, como la corteza somatosensorial primaria y secundaria, el cordón espinal, el tálamo, la ínsula, la corteza cingulada anterior del cerebelo, estructuras subcorticales como la amígdala y el hipocampo (Simons *et al.*; 2014; Pomares *et al.*, 2013) y que dichas áreas se encuentran asociadas a la comprensión de mecanismos psicosociales para una implementación eficiente de tratamientos terapéuticos. Además, se tiene

información de que las vías nociceptivas se desarrollan a los dos meses de gestación y se consolidan hasta la etapa de la adolescencia (Lundeberg & Lundeberg, 2013), por lo que el sistema nociceptivo del dolor pediátrico se caracteriza por un mayor número de nociceptores o receptores del dolor y por un sistema inhibitorio descendente inmaduro (Demyttenaere et al., 2001), de tal forma que la experiencia dolorosa en el neonato puede resultar más intensa que en la edad adulta.

Una de las problemáticas más comunes en la UCIN es el dolor neonatal derivado del cuadro clínico como la sepsis, tratamientos clínicos, cirugías o la exposición a una estancia hospitalaria prolongada (Sola, 2011; Pérez y Rodríguez, 2013; Demyttenaere, Finley, Johnston & McGrath, 2000; Bellani y Sarasqueta, 2005). Ante la presencia de dolor neonatal recurrente y del estrés crónico resultante se encontraron cambios en las habilidades visoespaciales de niñas y niños en edad escolar y cambios en su actividad cortical (Doesburg et al., 2013); dichos datos sugieren que un dolor mal atendido en la etapa neonatal podría conllevar secuelas en etapas ulteriores. El dolor se encuentra relacionado con la ventilación pulmonar. En una investigación respecto a la relación del dolor con el ciclo respiratorio se encontró que una respiración suave tiene efectos analgésicos y modula el dolor debido a que el procesamiento de éste fluctúa en relación con la respiración normal, y la señal de dolor es enviada al Sistema Nervioso Central (SNC) durante el proceso de espiración (Iwabe, Osaki & Hashizume, 2014). Entonces, ayudar a que el neonato mantenga una respiración suave y rítmica podría contribuir a su relajación y en consecuencia, a la modulación de su experiencia dolorosa.

La música

La música es una práctica social que acompaña la vida cotidiana de las personas, sus tragedias, sus sufrimientos y alegrías. La música es tan primigenia en el ser humano que es inherente a él y existen mecanismos neuronales innatos para comprenderla como parte de nuestra evolución ontogenética, pero es influida también por el estado madurativo en el que se encuentre la persona (Perlovsky, Cabanac, Bonniot-Cabanac, & Cabanac 2013). Para Blacking (1974), etnomusicólogo reconocido, la música es un sonido humanamente organizado que puede ser descifrado por el oído; además de ser considerada como un lenguaje universal que no requiere traducción o interpretación de otros para ser entendida. La música, al ser un lenguaje, es influenciada por el contexto social y la temporalidad en la que surge, en este sentido, el ritmo y la duración de una melodía dependerá de la cultura (Morrison & Demorest).

Por otra parte, el lenguaje musical contribuye a la comprensión del procesamiento emocional en las vocalizaciones del neonato (Pinheiro et al., 2015) dado que es un precursor del lenguaje hablado; esto sugiere que los primeros contactos entre la madre y el neonato, debido a que ella suele encontrarse muy cerca para que él perciba la respiración y la tonalidad de su voz, conforman un efecto musical que provee una base para la adquisición del lenguaje. Cuando esta experiencia afectiva-corporal se une con el canto de una canción de cuna, la experiencia musical cobra mayor significado e influencia en el neonato. Como se puede comprender, dicha experiencia relacional entre el neonato y su madre resulta fundamental para consolidar sus vínculos afectivos, ya que durante la experiencia musical se activan procesos cognitivos básicos, como la memoria, la afectividad y la sensorio-percepción.

Sistema auditivo

en el neonato

El sistema auditivo es el segundo en formarse después del tacto en el proceso de gestación. La función auditiva aparece en el tercer trimestre del embarazo (Ohlrich & Barnett, 1971) y se consolida durante el quinto mes de gestación, periodo durante el cual se puede apreciar una respuesta en el SNC para procesar los sonidos de acuerdo al desarrollo neuronal y la capacidad sensorio-perceptiva del neonato en la diferenciación de experiencias auditivas durante su vida intrauterina. El procesamiento auditivo en esta etapa se ve influenciado por la nutrición de la madre y del neonato, así como de la estimulación ambiental (Mento & Bisiacchi, 2012). Por otra parte, Cheour et al. (2002) encontraron que durante el sueño el neonato modula la actividad cortical producida por un evento auditivo que escuchó de manera pasiva y en repetidas veces; por esta razón los recién nacidos con mayor número de exposiciones a la voz materna mejoran la actividad cortical comparados con aquellos que tuvieron menor exposición (deRegnier et al., 2002).

El feto de 25 ó 26 semanas de gestación puede reconocer potenciales auditivos evocados, en una mayor proporción en los hombres que en las mujeres (Morlet, 1997). Mijares et al. (2011), Ceponien et al. y Kushnarenko et al. (2002) encontraron en un experimento que el sistema auditivo de los neonatos procesa el sonido de 40 dB nHL con una amplitud de 500 a 2,000 HZ en ambos oídos. Así, la experiencia auditiva implica un proceso de sucesiones de ondas: la onda I aparece en la parte distal del nervio auditivo; una onda II de presencia variable en la parte intracanal

del nervio auditivo; una onda de III en el núcleo coclear; una onda IV que también es variable en el complejo olivar superior y finalmente, una V en la terminación del lemnisco lateral (Morlet, Desreux & Lapillonne, 1999; Morlet, 1997).

Se ha podido determinar que diversas áreas procesan los sonidos; la principal es la corteza auditiva primaria (áreas 41, 42 de Brodmann); pero también existe un procesamiento subcortical a nivel de mesencéfalo y tronco encefálico, los cuales contribuyen al desarrollo del sentido auditivo que de manera posnatal se torna acelerado en los primeros años de vida (Ohlrich & Barnet, 1972). El bebé, en el vientre de su madre, es capaz de recordar sonidos y canciones después del nacimiento, así como ser reactivo antes sonidos que le agraden (Figueras y Bosch, 2010). De esta manera, los neonatos son sensibles a melodías y ritmos desde la etapa intrauterina (García-Casares *et al.*, 2013) y posteriormente a los sonidos y voces que se vinculan al lenguaje (Cheour-Luhtanen *et al.*, 1995), como la voz materna. Al momento del nacimiento, aunque la conectividad intracortical es inmadura, ante la experiencia de la voz materna y los estímulos auditivos familiares los neonatos tienen la habilidad de procesar la información a través de las vías neuronales que corresponden (Ceponiene *et al.*, 2002).

Trehub *et al.* (2008) encontraron en un estudio con niños y niñas canadienses y chinos de 6 años de edad que, de manera sorprendente, fueron capaces de diferenciar el ritmo original de una melodía que les era familiar, de una que había sido modificada o tenía pequeñas variaciones. En otro estudio con niñas y niños de 10 meses de edad se pudo ratificar lo antes dicho, pero que además fueron capaces de diferenciar algunas características de la escala musical como la fuerza, el pulso y la métrica; se pudo comprobar también que esta diferenciación se presenta más en las estructuras musicales y escalas familiares que en aquellas que no resultaron familiares; es decir, que no están asociadas a su cultura (Hannon & Trainor, 2007).

Peretz y Coltheart (2003) crearon un modelo de arquitectura funcional para el procesamiento de la música que está basado en melodías monofónicas, de tal manera que el procesamiento musical se da en dos sistemas que operan de manera independiente y en paralelo. Uno de los sistemas es el melódico (SM), que se encarga de procesar la melodía (tonos e intervalos) y que procesa la información mediante un mecanismo de percepción global. Se piensa que dicho mecanismo se da en el giro temporal superior derecho del cerebro, a través de las conexiones con áreas frontales ipsilaterales (Alossa & Castelli, 2009). El otro es el sistema temporal (ST), que procesa el tiempo de la música, específicamente ritmo y métrica musical.

En dicha investigación se encontró que la corteza auditiva derecha primaria de Brodman (41) y secundaria (42) son cruciales en la percepción musical (Zatorre et al., 2002). En los adultos, la corteza prefrontal, la médula rostro medial y el cordón gris de la médula espinal se activan cuando hay filtración de música, además de que existe actividad en el sistema límbico, corteza prefrontal y sistema auditivo (Dobek et al., 2014); en cambio, en los niños y niñas de 4 años de edad se encuentran activadas áreas como el cuerpo geniculado del tálamo, la amígdala y la corteza primaria auditiva (Swedberg & Gooding, 2013). A este respecto, en la población pediátrica se requiere mayor investigación que determine las áreas neuronales activadas en el proceso de filtración musical.

Musicoterapia

La musicoterapia es un modelo basado en principios científicos que influye en diversas conexiones neuronales y que tiene metas terapéuticas específicas para producir un cambio emocional en el paciente (Stouffer *et al.*, 2007). Dicho modelo y sus técnicas pueden reducir la ansiedad y el dolor mediante la disminución de la frecuencia cardiaca y respiratoria y cambios en la saturación de oxígeno (Vargas *et al.*, 2012). Evans (2002) reportó efectos positivos de la música en la rutina clínica en pacientes con estrés, específicamente en neonatos, con los que se han empleado canciones de cuna con fines terapéuticos y se encontraron cambios en la capacidad de succión y ganancia de peso (Stanley, 2003); también se encontró aumento en la medición de la presión sistólica y un decremento en el estrés fisiológico (Lorch *et al.*, 1994), por consiguiente, la música se ha usado con éxito en los cuidados paliativos del dolor (Gutgsell *et al.*, 2013).

Autores como Giovagnoli *et al.* (2014); Onieva-Zafra *et al.* (2013), Schwartzberg & Silverman (2013) y Guétin et al. (2014) aseguran que la música tiene un efecto relajante y curativo, y por tanto, puede emplearse como una terapia alternativa, además de ser un lenguaje universal que evoca sensaciones (Pinheiro *et al.*, 2015). La música, al ser captada y filtrada por el oído, es trasladada a áreas neuronales en el sistema límbico, las cuales se encargan de regular las emociones, lo que provoca un efecto de serenidad y calma sin efectos colaterales (Solanki, Zafar & Rastogi, 2013). De acuerdo con Morrison y Demorest (2009), la captación del estímulo musical activa las memorias asociativas y el análisis de la expresión emocional; Orjuela (2011) considera que la liberación de neurotrofinas que se produce por la exposición a la música favorece la supervivencia de las neuronas.

En cuanto al dolor, se ha encontrado que la música contribuye al proceso de modulación de la percepción del mismo en adultos (Guétin et al., 2014; Onieva-Zafra, 2013). Los elementos de la música que tienen un claro efecto emocional en las personas, son:

1. **Sonido.** Es la sensación producida en el oído por la vibración de las partículas que se desplazan (en forma de onda sonora) a través de un medio elástico que las propaga.
2. **Melodía.** Es la sucesión lineal, ordenada y coherente de sonidos musicales que por su manera de combinarse resulta musical o agradable de oír.
3. **Ritmo.** Es la cadencia cuyos tiempos lentos provocan impresiones de dignidad, calma, serenidad, ternura y tristeza; y cuyos tiempos rápidos provocan impresiones alegres y excitantes.
4. **Armonía.** Los acordes consonantes que se relacionan con el equilibrio, el reposo y la alegría. Acordes disonantes se asocian a la inquietud, el deseo, la preocupación y la agitación.
5. **Tonalidad.** Cuando son mayores suelen ser alegres, vivos y graciosos, provocando la extroversión de los individuos; y cuando son menores evocan intimidad, melancolía y sentimentalismo, favoreciendo la introversión del individuo.
6. **Altura.** Cuando son notas agudas provocan alerta y aumento de los reflejos; ayudan a despertar o sacar del cansancio; y cuando son notas graves provocan efectos sombríos, de pesimismo e intranquilidad.

Como se señaló anteriormente, los neonatos pueden identificar los sonidos que son familiares a ellos o que se encuentran en el contexto social en el que interactuaron con la madre durante su proceso de gestación (Cheour *et al.*, 2002), dado que son capaces de identificar de manera primigenia el ritmo, la tonalidad y la altura de la música; así entonces, el habla materna se constituye como una de las primeras experiencias de aproximación musical y una forma de “tacto” con su hijo (Stanley & Moor, 1993). Resulta entonces muy revelador cómo la música puede adquirir una propiedad de tacto a través de la combinación de notas musicales que conforman una armonía; es decir, la organización simultánea de notas y la pluralidad tímbrica que genera un sonido agradable hacen que el niño pueda sentir en su cuerpo el acompañamiento del continuo musical.

Improvisación

musical

La improvisación musical es una técnica usada en el abordaje terapéutico del neonato para tratar de hacer contacto con él mediante tonos melódicos o alguna pieza musical específica, elegidos éstos mediante la observación cuidadosa de su respuesta conductual y de las condiciones clínicas que revela su historia clínica. La improvisación entonces exige tener un amplio repertorio terapéutico y musical, así como un sentido de flexibilidad para adaptar los recursos técnicos a cualquier situación o persona que lo requiera (Pavlicevic, 2000).

Entonces, el terapeuta que trabaja en un contexto hospitalario debe tener experiencia musical y dominio de los estilos, modos y composiciones melódicas para elegir el mejor recurso musical para que el neonato logre relajarse y que esto le permita regular su respiración, su ritmo cardíaco y por consiguiente el dolor. Esto se consigue a partir de la observación de la respuesta verbal y no verbal del neonato, como su tono postural, sus movimientos y expresión vocal. Cada neonato tiene necesidades particulares y un temperamento diferente que también deben ser tomados en cuenta, por lo que durante el proceso de intervención terapéutica todos los factores intervinientes, tanto ambientales como de salud del neonato pueden utilizarse en su favor, como pueden ser: la llegada sorpresiva de una enfermera o el ruido del aire acondicionado. Cabe señalar que el ambiente hospitalario está lleno de ruidos y de diversas emociones en el personal de salud que trabaja en la recuperación del neonato en condición grave, y en ocasiones los abordajes terapéuticos alternativos y personalizados pueden encontrar barreras que limiten su implementación en el área de UCIN (Laing *et al.* 2012).

La implementación de terapias alternativas como la música, en la que se emplea la improvisación como un método terapéutico que personaliza la atención, debe cumplir con múltiples características para su adaptación al entorno de trabajo. Para Alvin (1990) el conocimiento del paciente por parte del terapeuta es un elemento importante para la comprensión del contexto sociocultural en el que se encuentra inmerso el paciente; a partir de dicha comprensión se genera un clima terapéutico que contribuye a la realización y ejecución de una melodía acorde a sus características y necesidades, por lo que el efecto terapéutico musical se potencia. En este sentido, para la intervención terapéutica con el neonato debe emplearse un registro de variables, datos sociodemográficos y observación de las con-

ductas. Para McCaffrey y Psych (2013) la improvisación debe centrarse en establecer una buena relación entre el paciente y el terapeuta, así como un clima terapéutico propicio. Para la improvisación musical se puede usar la voz, percusiones, sonidos hechos con el cuerpo e instrumentos tales como piano, tambor, violín, entre otros. Por el contrario, para Benenzon (1998) es importante centrar la atención en realizar un diagnóstico exacto de la necesidad del paciente antes de comenzar la improvisación.

Tacto

El tacto es el primer sentido que aparece en el proceso de desarrollo embrionario y la piel es un órgano que tiene miles de receptores para éste, entre los que se encuentran los sensibles a la presión corporal, a la luz, a la temperatura y a las sustancias químicas (Garrido, 2005). Estos receptores se encargan de enviar información al cerebro para emitir señales de agrado, desagrado y peligro, así como describir las características de textura y consistencia del estímulo, entre otras. El sistema somatosensorial es el encargado de enviar y procesar la información a través de neuronas especializadas hacia ganglios espinales situados en la columna vertebral, de donde dicha información es enviada al tronco encefálico y luego al núcleo ventral posterior del tálamo, en el cerebro medio (Erberich, 2006). Posteriormente, dicha información es enviada al área somatosensorial primaria del cerebro, que se localiza en el giro postcentral del lóbulo parietal, que es la principal área (Gallace & Spence, 2010).

El tacto adquiere varias formas de expresión dependiendo de la cultura donde se encuentre la persona. Montagu (2004) encontró en estudios longitudinales que los niños y niñas que fueron tocados en los primeros años de vida, es decir, acariciados, acunados y besados por las madres obtuvieron un sistema inmunitario eficiente para hacer frente a las enfermedades, fueron más sociables en etapas posteriores y enfermaron con menor frecuencia que los que no recibieron caricias a temprana edad. Por otra parte, el tacto ejercido a través del masaje produce beneficios en los niños prematuros, contribuye al aumento de peso y mejoría del cuadro clínico. Establecer una rutina de masaje de 3 a 10 minutos permite incrementar la calidad de vida hospitalaria del neonato internado en la UCIN (Field, 1996). La aplicación de toques terapéuticos en neonatos de la sala de UCIN ha mostrado efectividad en la disminución en el tiempo de estancia y en la presentación de complicaciones en el cuadro clínico, así como en la ganancia de peso (Domínguez, 2009). Aly y Murtaza (2013) reportaron que el tacto en forma de masaje mejora el estado de salud de los neonatos de UCIN y enseña a los cuidadores primarios a estimular el desarrollo neurocognitivo del

neonato, además de encontraron un menor costo y riesgo en este tipo de intervención, que en los tratamientos terapéuticos convencionales.

El tacto, como recurso terapéutico, está ligado a la experiencia sensorial del cuerpo, pero también a la palabra y a los sonidos musicales. Para el ser humano el tacto implica una conexión con el otro, en la que se ratifica el afecto, la pertenencia a un grupo y la protección, que en el caso del neonato es fundamental para su supervivencia; sin embargo, con los cambios culturales en nuestra sociedad la acomodación de los bebés en estancias infantiles o con algún familiar, así como el uso de carriolas o porta bebés limitan el contacto físico entre padres e hijos, específicamente entre la madre y el neonato. El tacto adquiere una dimensión fundamental hoy en día porque puede ser una medicina efectiva y de bajo o nulo costo en el dolor pediátrico. Es importante rescatar las prácticas antiguas de tacto y canciones de cuna para la intervención en neonatos.

Método

Se realizó un estudio descriptivo transversal con 8 neonatos de la sala de UCIN del Hospital General de Zona N°1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El objetivo fue analizar los efectos psicoterapéuticos del método SENTIRE basado en la música y el tacto en la disminución del dolor pediátrico.

Muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico. Se incluyeron a neonatos de la UCIN que fueran autorizados por el médico especialista (neonatólogo) y sus cuidadores.

Instrumentos

Frecuencia cardiaca (FC)

Es el número de pulsaciones de una arteria periférica por minuto. El parámetro normativo para la FC en neonatos de 0-3 meses (Bonafide *et al.*, 2013) es de 110-170 latidos por minuto. Como máximo son 187 latidos y como mínimo 99 latidos. La FC fue tomada en reposo por un esfigmomanómetro mientras el neonato estaba en posición de decúbito dorsal.

Frecuencia respiratoria (FR)

Es el número de ciclos respiratorios, compuestos por la inspiración y la expiración, durante un minuto. El parámetro normativo para la Frecuencia Respiratoria (FR) es de 25-60 respiraciones por minuto, en el límite inferior y superior se consideró el 10%, 66 latidos por minuto como máximo y 22.5 latidos por minuto como mínimo (Bonafide *et al.*, 2013). Se midió en reposo mientras el neonato estaba en posición de decúbito dorsal.

Ruido ambiental

Es la sensación auditiva inarticulada, generalmente desagradable para el oído. Se considera inaceptable para el oído humano el ruido que exceda a los 65 decibeles (dB). En el ámbito hospitalario, de acuerdo a la Academia Americana de Pediatría, en las UCIN los sonidos no deben sobrepasar los 45 dB. El ruido fue medido con un sonómetro digital.

Historia clínica

Aspectos:

1. Datos sociodemográficos del neonato (género, edad de la madre, estrato socioeconómico, nivel educativo de la madre y cuidados prenatales).
2. Datos clínicos del neonato (días de estancia, número de gesta, tipo de parto, diagnóstico, fármacos y tratamientos clínicos).

Técnica Observacional

Durante la elaboración de la historia clínica, se buscaron en el neonato signos de dolor (llanto agudo o continuo); contracción de músculos faciales; tipos de movimiento (continuo; agitado; distensión abdominal, succión); FC y FR.

Para el registro observacional se usaron como apoyo la toma de fotografías y videos de los pacientes para documentar los cambios ya descritos.

Violín

Es un instrumento de cuerda frotada que tiene cuatro cuerdas y se afinan por intervalos de quintas: Sol₃, Re₄, La₄, Mi₅, y cuya gama de frecuencias que proporciona dicho instrumento son:

| 4ª cuerda del violín | |
|-----------------------------|---------------|
| Sol3 | 195,997718 Hz |
| Sol#3 | 207,652349 Hz |
| La3 | 220,000000 Hz |
| La#3 | 233,081881 Hz |
| Si3 | 246,941651 Hz |
| Do4 | 261,625565 Hz |
| Do#4 | 277,182631 Hz |
| 3ª cuerda del violín | |
| Re4 | 293,664768 Hz |
| Re#4 | 311,126984 Hz |
| Mi4 | 329,627557 Hz |
| Fa4 | 349,228231 Hz |
| Fa#4 | 369,994423 Hz |
| Sol4 | 391,995436 Hz |
| Sol#4 | 415,304698 Hz |
| 2ª cuerda del violín | |
| La4 | 440,000000 Hz |
| La#4 | 466,163762 Hz |
| Si4 | 493,883301 Hz |
| Do5 | 523,251131 Hz |
| Do#5 | 554,365262 Hz |
| Re5 | 587,329536 Hz |
| Re#5 | 622,253967 Hz |
| 1ª cuerda del violín | |
| Mi5 | 659,255114 Hz |
| Fa5 | 698,456463 Hz |
| Fa#5 | 739,988845 Hz |
| Sol5 | 783,990872 Hz |
| Sol#5 | 830,609395 Hz |
| La5 | 880,000000 Hz |
| La#5 | 932,327523 Hz |
| Si5 | 987,766603 Hz |

Método *SENTIRE*

de musicoterapia

Es un método que emplea la música y el tacto para el manejo del dolor en neonatos de la sala de UCIN. Dicho método aprovecha las propiedades de las melodías que se pueden crear con el canto y el violín de los sonidos naturales, con la intención de reproducir una armonía musical que reproduzca el contacto corporal de la madre con su hijo. En la estrategia musical utiliza sonoterapia y la meloterapia, la improvisación musical de Alvin (1990) y la música con una técnica del estilo impresionista que busca crear una sugestión en el estado de ánimo del escucha. Así entonces, *SENTIRE* emplea sonidos como la voz de la madre, sonidos que produce el neonato y sonidos extraídos del contexto de intervención, para crear una melodía terapéutica. Es decir, a través de la improvisación y la observación se crea un juego musical entre diversas melodías y tonalidades que permiten crear piezas terapéuticas acompañadas de estimulación táctil.

El método *SENTIRE* se divide en tres fases:

- I. Improvisación musical. Caracterizado por un juego entre tonalidades para conformar una armonía consonante.
- II. Creación musical. A partir del juego melódico, las características del neonato y del entorno se conforma una canción de cuna terapéutica que le dé continuidad a la primera fase. Cabe mencionar que en esta fase también se requiere de la habilidad creativa del terapeuta.
- III. Tacto. Esta fase está unida a todo el proceso musical, tanto de improvisación como de creación musical.

Manejo del dolor con *SENTIRE*

Fase I

Improvisación musical

La improvisación musical se ejecuta a través del violín. La nota Mi es la más aguda y Sol la más grave, para mantener los límites de lo agudo y lo grave (véase la Figura 1).

1. Se comienza a tocar el violín en una frecuencia baja de 40-45 dB, con notas de 2/4 muy lentas de 55 Battiti Per Minuto (BPM), es decir pulsaciones por minuto.

2. La improvisación musical inicial con la tercera cuerda del violín (Re) de 293.66 Hz.
3. Después de 4 o 6 veces que se ha producido este sonido, se pasa a la segunda cuerda del violín (La) de 440 Hz.
4. Inicia un juego melódico entre los sonidos Re y La. Esta última nota es la pauta adecuada para iniciar el canto, que deberá ser con voz suave y armónica y timbre cálido que de una sensación de caricia (tacto) al ser detectada por el oído de la persona.
5. Se observa que el neonato esté tranquilo y no presente ninguna alteración.
6. Se continúa con la nota Mi del violín (sonido musical más agudo de las cuerdas del violín de 622.23 Hz y 659.255 Hz), y se detiene el canto.
7. La improvisación musical continúa con las notas de las cuerdas del violín en orden: Re, La, Mi, Re, La, Mi, por dos minutos más.
8. Se toca la cuarta cuerda del violín (Sol) de 195.998 Hz, que es grave y enseguida se realiza un juego melódico con las notas de las cuerdas del violín en orden: La, Re, Mi, Sol, y se repite en dos ocasiones.
9. Las tonalidades son de Re mayor, Mi bemol y La mayor.
10. El ritmo que se emplea es lento, que va de adagio a moderato con metrónomo de 52 a 82 BPM. En algunas ocasiones se emplea un ritmo muy lento que equivale a 40 BMP. En tanto, la relajación proviene del uso de notas de duración rítmica larga y corta para estimular al neonato.
11. No se emplea ninguna rítmica de contratiempos o síncopa porque con esto se rompe la armonía del juego melódico.
12. Si se requiere se añaden más sonidos musicales y melodías infantiles que utilicen primero, tercero y quinto grado en la tonalidad de Re mayor.

Figura 1
Ejemplo de escala musical empleada en UCIN

Violin

Vln.

Vln.

Nota. Con esta escala se puede comenzar la improvisación musical en el proceso terapéutico del neonato.

Fase II

Creación musical

Las melodías infantiles que emplea el método SENTIRE son creadas en la tonalidad de Re mayor, La mayor y Mi mayor.

La improvisación musical o juego melódico puede finalizar con la variación anterior (véanse los ejemplos en las Figuras 2, 3 y 4).

Figura 2
Partitura de la nana “Canción de Cuna”

Violin

Vln.

Vln.

Vln.

Vln.

Nota. La tonalidad es en Re mayor. Inicia con la tercera cuerda del violín y termina con la misma. La melodía es autoría de Davide R. Nicolini Pimazzoni.

Figura 3 Partitura de la nana "Al despertar"

Vln.

Vln.

Vln.

Violin

Vln.

Nota. Nana en tonalidad de Mi mayor para violín. La melodía es autoría de Davide R. Nicolini Pimazzoni.
Arreglo para piano de Giannantonio Mutto.

Figura 4
Partitura de la nana “Gabri”



Nota. Nana en tonalidad de Mi mayor para violín. La melodía es autoría de Davide R. Nicolini Pimazzoni.

Fase III

Tacto

El terapeuta o el personal paramédico previamente entrenado lleva a cabo la estimulación táctil del neonato durante la intervención melódica.

Dicho proceso se inicia en la cabeza, haciendo énfasis en el rostro; se continúa con el abdomen y posteriormente las extremidades. El tacto se aplica de manera suave y lenta y se administra de manera acunada (si las condiciones de salud del neonato lo permiten) siguiendo el ritmo de la melodía en turno, durante 6 a 10 minutos, como máximo para no incomodarlo.

Cabe señalar que se emplea el tacto simultáneo del neonato (con la madre o con el personal de enfermería) cuando se requiere entrenar al cuidador acerca de la forma de presión, área a tocar, su ritmo y continuidad (véase la Figura 5).

Trabajar un programa psicoterapéutico de cualquier tipo en una UCIN representa una alta responsabilidad tanto profesional como social, ya que las condiciones de salud, el entorno, los sonidos y su equipamiento pueden resultar abrumadores para un recién nacido que se encuentra en riesgo. Incluir un programa de musicoterapia en un área que combina tecnología avanzada y profesionales de la salud capacitados para proporcionar cuidados especializados requiere tener muy claro cuáles son los objetivos de trabajo y cuáles son los efectos terapéuticos esperados. En el siguiente diagrama se muestra de manera esquemática las etapas del programa SENTIRE que articula, de manera vinculada y concéntrica, la consecución

Figura 5
Ejemplos del uso del tacto en el manejo psicoterapéutico del dolor



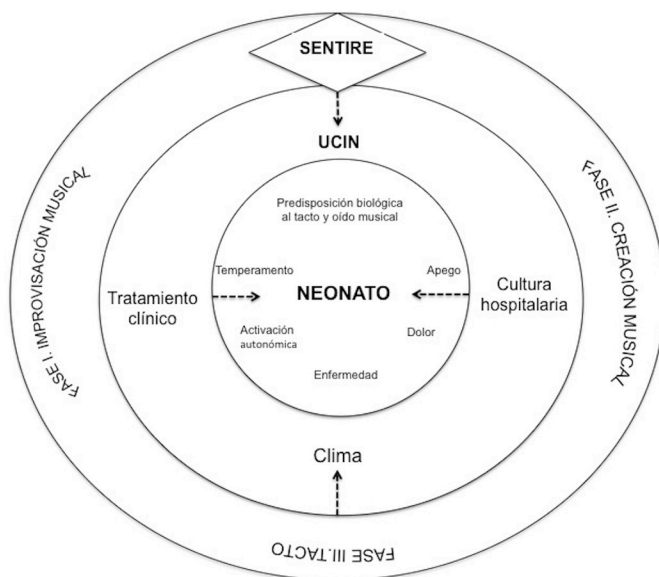
Nota. La imagen ilustra la intervención con el tacto y la manera en que debe ejercerse en el neonato durante la ejecución musical.

de las tres fases que lo conforman y cómo se relacionan con el proceso clínico que vive el neonato y la cultura hospitalaria en la que se encuentra inmerso (véase la Figura 6).

Procedimiento

1. Revisión de expedientes de los neonatos (fecha de nacimiento, diagnóstico, días de estancia y observaciones clínicas).
2. Medición de la temperatura ambiente con termómetro digital.
3. Registro de decibeles para determinar el nivel de ruido que prive en la sala de UCIN y compararlo con el parámetro normativo.
4. Medición por parte del personal de UCIN de la FC y la FR de todos los neonatos internados.

Figura 6
Método SENTIRE



Nota. Es un modelo circular que explica la constante influencia de las variables intervinientes en el dolor y en el proceso psicoterapéutico con el neonato. SENTIRE representa una variable inocua que se introduce en el ambiente hospitalario y que produce efectos relajantes en el neonato, lo cual contribuye a la modulación del dolor.

5. Aplicación del método SENTIRE por un músico de profesión y un psicólogo capacitado en área hospitalaria.

- Intervención personalizada con cada neonato.
- 10 minutos de estimulación musical y táctil con cada neonato.

6. Toma de FC y FR final para determinar cambios y vuelta al estado basal.

A continuación se muestra un ejemplo del procedimiento musicoterapéutico referido, con la intervención del equipo completo (véase la Figura 7).

Figura 7
Intervención con el método SENTIRE



Nota. En la imagen se puede apreciar la ejecución de la improvisación musical de manera simultánea con el tacto.

Lineamientos

de ética

La investigación fue regida bajo los principios y lineamientos éticos estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-028-SSA2-1999 y la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos, según los artículos 96 y 100 del Título V y de la Norma Técnica número 313. Estas leyes confieren el grado de protección de la persona en lo relativo al respeto de sus derechos, su dignidad y bienestar (Hernández y Armas, 2003). Los lineamientos a seguir fueron los siguientes:

1. Obtención del consentimiento de los responsables del hospital y servicio de pediatría.
2. Elaboración de un expediente confidencial de los procesos de exploración y análisis clínico e instrumental de cada participante.

3. Establecer el compromiso escrito por parte del investigador de mantener el secreto profesional y el uso de la información para fines de la investigación.
4. Los responsables de la investigación y el personal auxiliar que lleven a cabo la parte de intervención se comprometieron a cumplir los lineamientos éticos que plantea la declaración de Helsinki para intervención con personas: Artículo 11, 16 y 17, para una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios; artículo 19, la probabilidad razonable de un beneficio en la población estudiada, que debe ser conducida y manejada por investigadores expertos.

Resultados

Se atendieron 8 neonatos de la sala de UCIN del Hospital General de Zona N°1 del IMSS. 2 de ellos fueron atendidos por ser prematuros y 6 por enfermedades relacionadas con inmadurez cardiaca o de las vías respiratorias. 4 de los pacientes estuvieron por arriba del límite de respiraciones por minuto. Un paciente estuvo por arriba del parámetro normativo de latidos por minuto asociado a su enfermedad. Los pacientes en promedio disminuyeron los parámetros de la FR y de FC con la intervención del método SENTIRE. El 70% de los neonatos se encontraba llorando antes de la intervención y posterior a la misma sólo el 10% permaneció en esa condición. El 30% de los neonatos que no lloraba al inicio de la sesión se encontraba dormido o moviéndose continuamente y al aplicar el tacto, el 50% de los mismos realizó aprehensión del dedo del terapeuta y contacto visual, lo que representó una forma de establecer un vínculo social.

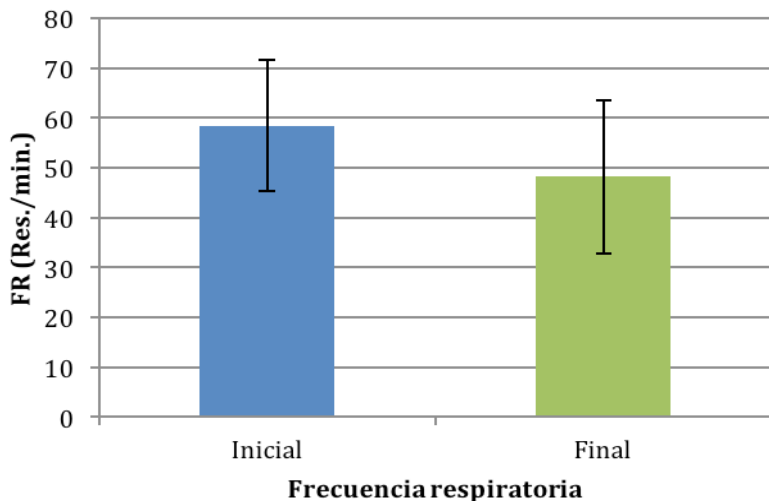
Tabla I
Resultado de la medición de la FC y FR

| Paciente | Sexo | Diagnóstico | FR inicial | FR final | FC inicial | FC final |
|----------|------|------------------|------------|----------|------------|----------|
| 1 | F | Diabetes | 67 | 34 | 130 | 109 |
| 2 | F | Prematuro | 67 | 53 | 175 | 150 |
| 3 | F | Prematuro | 72 | 60 | 132 | 133 |
| 4 | M | Bradicardia | 70 | 69 | 87 | 73 |
| 5 | M | Neumonía | 58 | 48 | 118 | 107 |
| 6 | F | Infección | 58 | 42 | 120 | 110 |
| 6 | F | Mielomeningocele | 30 | 16 | 120 | 116 |
| 7 | F | Prematuro | 42 | 48 | 130 | 140 |
| 8 | M | Prematuro | 60 | 48 | 156 | 124 |

Nota. Se puede observar una sensible diferencia a la baja en los registros de las FC y FR finales con respecto a las iniciales.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación pretest-postest de la FR ($T^+=2$, $P=0.022$, $n=8$). Al momento que los neonatos comenzaron a relajarse los niveles de la frecuencia respiratoria disminuyeron. Algunos de los neonatos llegaron a un estado de relajación tan profundo que se durmieron después de la intervención (véase la Figura 8).

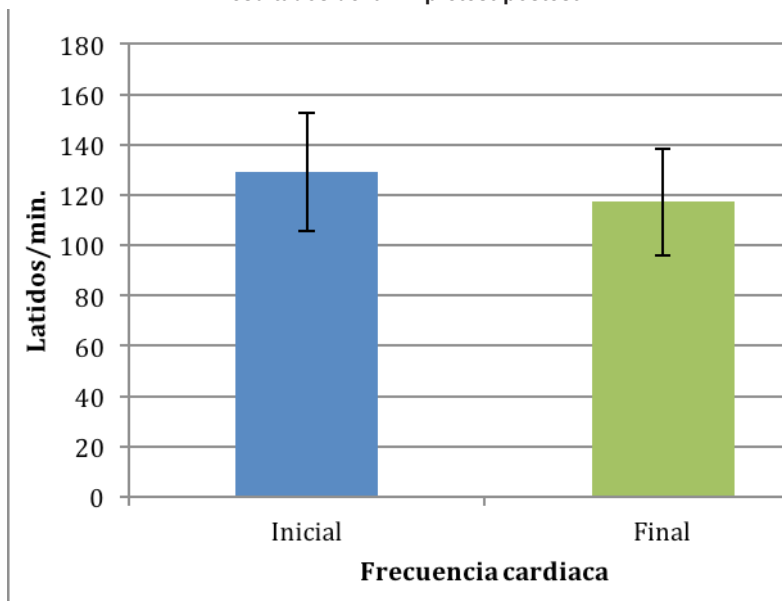
Figura 8
Resultados de la FR pretest-postest



Nota. $T^+=2$, $P=0.022$, $n=8$, prueba de Wilcoxon.

En la FC se encontraron diferencias estadísticamente significativas pretest-postest ($T^+=1$, $P=0.014$, $n=8$). La FR y la FC están vinculadas y ante la presencia de dolor se incrementan, por lo que se infiere que el método SENTIRE fue eficaz en el manejo del dolor en los neonatos atendidos (véase la Figura 9).

Figura 9
Resultados de la FC pretest-postest



Nota. $T^+=1$, $P=0.014$, $n=8$, prueba de Wilcoxon.

Por otra parte, no se modificó la variable ruido con el programa SENTIRE ($T^+=2$, $P=0.279$, $n=8$, prueba de Wilcoxon), se considera que un factor interviniente que alteró los resultados fue el intenso sonido que privó durante diversos momentos de las intervenciones provenientes de un daño en el aire acondicionado de la UCIN y que sobrepasó los 45 dB que están reglamentados para dicha unidad. Por otro lado, en cuanto a los parámetros de observación conductual, se encontraron diferencias favorables en la facies y en el tono postural de los neonatos después de las intervenciones (véase la Figura 10).

Figura 10.
Estado de relajación de los neonatos con el método SENTIRE



Nota. La facies, el tono postural, la intención de socializar o contactar a través del enganche del dedo, son efectos del estado de relajación y por ende, de la disminución del dolor.

Discusiones

La combinación de la música con el tacto y las canciones de cuna para neonatos favoreció la relajación y disminución del dolor pediátrico que se puede apreciar en la disminución de la FC y FR pretest-postest en los neonatos. El impacto del método SENTIRE se observó a través de la continuidad de las sesiones para aminorar el impacto de los estresores de la sala de UCIN (García-Casares et al., 2013; Stouffer et al., 2007; Cheour-Luhtanen, et al., 1995) como el ruido que sobrepasaba los 45 dB, dicho ruido fue producido por el aire acondicionado, y por tanto, deben atenderse las problemáticas de infraestructura de UCIN; la separación de la madre y los procedimientos clínicos.

El impacto terapéutico musical de SENTIRE se observó en el momento que el contacto fue cercano, la melodía fue continua y repetitiva en su estructural musical (Mento & Bisiacchi, 2012; Morlet, 1997), con prolongaciones de las notas, a manera de un canon circular; en el proceso

de enculturación musical el sonido debe ser familiar, y para lograrlo debe estar presente el mayor número de veces posible en la experiencia del neonato (Hannon & Trainor, 2007). Al convertirse en un sonido familiar y conocido, las melodías logran un efecto relajante que se requiere para disminuir el dolor (Cheour et al., 2002). La tranquilidad y la calma provienen de la disminución de la FR y FC a través de la música y el tacto; en el momento que se crea un patrón de respiración diferente dichos parámetros se modifican (Iwabe, Osaki & Hashizume, 2014).

La música es un recurso terapéutico que puede ser fácilmente adaptable a la condición hospitalaria y a las características de la población pediátrica por medio de la estrategia de improvisación. La capacidad musical y terapéutica de los facilitadores es fundamental en el manejo de la relajación y el dolor pediátrico. La música también favorece los vínculos afectivos entre madres e hijos a través del contacto corporal y la voz, además, distiende el clima laboral de la UCIN, lo que provoca una mayor cercanía del personal de enfermería con los neonatos.

El método SENTIRE entonces es una propuesta para el manejo integral del dolor en los neonatos y el trabajo multidisciplinario con el personal, médico y paramédico para mejorar la calidad de vida hospitalaria por sus cualidades relajantes (Giovagnoli et al., 2014; Orjuela 2011; Onieva-Zafra; Schwartzberg & Silverman, 2013) para la modulación del dolor en neonatos, y no sólo en adultos (Dobek, Beynon Bosma & Stroma, 2014). Es importante crear más investigaciones respecto al dolor pediátrico y el efecto de la música y el tacto en neonatos; los estudios prospectivos con un muestreo probabilístico y grupo control podrían complementar los datos encontrados actualmente.

Conclusiones

La intervención psicoterapéutica en el área de UCIN exige protocolos apegado a un estándar de calidad y de bioética, llevados a cabo por un equipo de expertos que tengan conocimientos y experiencia en el área de la salud; desafortunadamente, hay menor cantidad de estudios en el área del dolor pediátrico con respecto a la población adulta; sin embargo, la investigación acerca de los métodos de abordaje psicoterapéutico proporcionan información respecto a la efectividad de los tratamiento que coadyuvan en el restablecimiento de niños y niñas que se encuentran en estado crítico al nacer y representan la oportunidad que el neonato necesita para vivir, así como de humanizar el manejo del dolor pediátrico que contribuya a cambios en los modelos de intervención y a la incorporación de abordajes alternativos que mejoren la calidad de vida del neonato y la cultura hospitalaria.

Agradecimientos

Al programa de becas de Estancias Posdoctorales del CONACYT 2014-2016, a los directivos y el personal médico y paramédico del Hospital General de Zona N° 1 del IMSS de Colima, México y al equipo de Jugando a Sanarte.

Bibliografía

- Aly F., & Murtaza G. (2013). *Massage Therapy in Preterm Infants*. *Pediatrics & Therapeutics* 3(155). doi:10.4172/2161-0665.1000155.
- Alossa N. & Castelli L. (2009). “Amusia and Musical Functioning”, en: *Euro Neurology*, 61:229-277.
- Alvin, J. (1990). *Musicoterapia*. Barcelona: Paidós.
- Bellani P., & Sarasqueta P. (2005). “Factores de riesgo de mortalidad neonatal, internación prolongada y predictores de discapacidad futura en una unidad de cuidados intensivos neonatales de alta complejidad”, en: *Archivos de Argentina Pediátrica*, 103 (3), 218-223.
- Benenzon, R. (1998). *La Nueva Musicoterapia*. Buenos Aires: Lumen.
- Blacking J. (1974). *How musical is man?* Unites States of America: University of Washington Press, 4-20.
- Bonafide C. P., Brady P. W., Karen R., Conway P. H., Marsolo K., & Daymont C. (2013). “Development of Heart and Respiratory Rate Percentile Curves for Hospitalized Children”, en: *Pediatrics*, 131: 1150-1157.
- Ceponiene R., Kushnerenko E., Fellman V., Renlund M., Suominen K., & Näätänen R., (2002). “Event-related Potential Features Indexing Central Auditory Discrimination by Newborns”, en: *Cognitive Brain Research*, 13, 101-113. doi: 10.1016/S0926-6410(01)00093-3
- Cheour-Luhtanen M., Alho K., Kujala T., Sainio K., Reinikainen K., Relund M., Aaltonen, Eerola O., & Näätänen (1995). “Mismatch Negativity Indicates Vowel Discrimination in Newborns”, en: *Hearing Research*, 82: 53-58.
- Cheour M., Martynova, O., Näätänen R., Erkkola R., Sillanpää M., Kero P., Raz A., Kaipio M.L., Hiltunen J., Aaltonen O., Savela J. P., & Hamalainen, H. (2002). “Speech Sounds Learned By Sleeping Newborns”, en: *Nature*, 415(6872), 599-600.
- deRegnier R., Wewerka S., Georgieff M.K., Mattia F., & Nelson, C.A. (2002). “Influences of Postconceptional Age and Postnatal Experience on The Development of Auditory Recognition Memory in The Newborn Infant”, en: *Developmental Psychobiology*. 41(3), 216-225.
- Demyttenaere S., Finley A., Johnston C., & McGrath P. J. (2001). “Pain treatments Thresholds In Children After Major Surgery”, en: *The Clinical Journal of Pain*, 17, 173-177.
- Dobek C. E., Beynon M. E, Bosma, R. L., & Stroman P. W. (2014). “Music Modulation Of Pain Perception And Pain-Related Activity In The Brain, Brainstem, And Spinal Cord: An Fmri Study”, en: *Journal of Pain*. doi: 10.1016/j.jpain.2014.07.006.

- Doesburg S. M., Chau C. M., Cheung T., Moiseev A., Ribary U., An Herdman A. T., Miller S. P., Cepeda I. L., Ynnes A. & Grunau R. E. (2013). "Neonatal Pain-Related Stress, Functional Cortical Activity And Visual-Perceptual Abilities In School-Age Children Born At Extremely Low Gestational Age", en: *PAIN*, 154, 1946–1952. doi: 10.1016/j.pain.2013.04.009
- Domínguez R. Albar M. J., Tena B., Ruíz M. T., Garzón J., Rosado M. A., & González E. (2009). "Effectiveness of the Application of Therapeutic Touch on Weight, Complications, and Length of Hospital Stay in Preterm Newborns Attended in a Neonatal Unit", en: *Enfermería Clínica*, 19 (1), 11-15.
- Etkin A., & Wager T. D. (2007). "Functional Neuroimaging Of Anxiety: A Meta-Analysis of Emotional Processing in Ptsd, Social Anxiety Disorder, and Specific Phobia", en: *American Journal of Psychiatry*, 164 1476–1488. doi: 10.3389/fnhum.2015.00703
- Erberich S. G., Panigrahy A., Friedlich P., Seri I., Nelson M. D., & Gilles F. (2006). "Somatosensory Lateralization in the Newborn Brain", en: *Neuro Imagen* 29 (1), 155-61. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.07.024
- Evans D. (2002). "The Effectiveness of Music as an Intervention for Hospitalized Patients: A Systematic Review", en: *Journal of Advances in Nursing*, 5, 5-18.
- Field T. M. (1996). "Touch Therapies Across the Life Span", en: Kato P., & Mam T. (Eds.) *The Plenum Series in Culture and Health Handbook of Diversity Issues in Health Psychology*. Nueva York: Springer, 49-400.
- Figueras M. y Bosch L. (2010). "Capacidades de discriminación fonética de un contraste vocálico nativo en el prematuro", en: *Psicothema*, 22(4), 669-676.
- Gallace A. & Spence C. (2010). "Touch and the Body: The Role of the Somatosensory Cortex in Tactile Awareness", en: *Psyche* 16(1):30-67.
- García-Casares N., Berthier M. L., Froudust S. y González-Santos P. (2013). "Modelo de Cognición musical y amusia", en: *Neurología*, 28 (3): 179-186.
- Garrido, G. B. (2004). "La percepción táctil: consideraciones anatómicas, psicofisiológica y trastornos relacionados", en: *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 10(1), 8-15. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47310102>
- Giovagnoli A. R., Oliveri S. Schifano L & Raglio A. (2014). *Complementary Therapies in Medicine*, 22, 57-62.
- Guétin S., Goudeau S., Pelletier E., Bonté F., Bussy C., Touchon J., & Hérisson C. (2014). "Usefulness of Music Therapy among Patients Hospitalized in Convalescent and Rehabilitation Units for the Elderly", en: *Pain. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 575, e249-e255. doi: 10.1016/j.rehab.2014.03.908.
- Gutgsell K. J., Margevicius S., Harris M., & Wiencek C. (2013). "Music Therapy Reduces Pain in Palliative Care Patients: A Randomized Controlled Trial", en: *Journal of Pain and Symptom Management*, 45(5), 822-831.
- Hannon E. E. & Trainor L. J. (2007). "Music Acquisition: Effects of Enculturation and Formal Training on Development", en: *Trends in Cognitive Science*, 11 (11), 466-472.

- Hernández B., López J., Coto G., Ramos A., e Ibáñez A. (2008). “Sepsis del recién nacido Servicio de Neonatología Hospital Universitario Central de Asturias”. Encontrado en la red mundial el 8 de septiembre de 2014 en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/21_0.pdf
- Hernández, R., y Armas, M. J. (2003). “Comités de Ética e Investigación Clínica”, en: *Boletín Médico de Postgrado*; 19(3), 190-2.
- Iwabe T., Ozaki I., & Hashizume A. (2014). “The Respiratory Cycle Modulates Brain Potentials, Sympathetic Activity, and Subjective Pain Sensation Induced by Noxious Stimulation”, en: *Neuroscience Research*, 84, 47–59. doi: 10.1016/j.neures.2014.03.003
- Kushnerenko E., Ceponiene R., Balan P., Fellman V., Houtilainen M., & Näätänen R. (2002). “Maturation of the Auditory Event-Related Potentials During the First Year of Life”, en: *Neuroreport*, 13, 45-51.
- Laing S., Spence K., McMahon C., Ungerer J., & Badawi N. (2012). “Challenges in Conducting Prospective Research of Developmentally Directed Care in Surgical Neonates: A Case Study”, en: *Early Human Development*, 88, 171-178.
- Lorch C. A., Lorch V., Diefendor A. O., & Earl P. W. (1994). “Effect of Simulative and Sedative Music on Systolic Blood Pressure, Heart rate, and Respiratory Rate in Premature Infants”, en: *Journal of Music Therapy*, 31, 105-118.
- Lundeberg S. & Lundeberg T. (2013). “Pain in Infants and Children. Physiological Background and Clinical Aspects”, en: *Acupuncture and related Therapies*, 1, 46-49.
- McCaffrey T. & Psych D. (2013). “Music therapists’ experience of Self in Clinical Improvisation in Music Therapy: A Phenomenological Investigation”, en: *The Arts in Psychotherapy*, 40, 306–311. doi.org/10.1016/j.aip.2013.05.018
- Mento G. & Bisiacchi P. S. (2012). “Neurocognitive Development in Preterm Infants: Insights from Different Approaches”, en: *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 536–555. doi: 10.1016/j.neubiorev.2011.08.008
- Montagu A. (2004). *El tacto. La importancia de la piel en las relaciones humanas*. España: Paidós. 117-229.
- Morrison S. J., & Demorest S. M. (2009). “Cultural Constraints on Music Perception and Cognition”, en: *Progress in Brain Research*, 178, 67-77.
- Morlet T. (1997). *Maturaton fonctionnelle des mécanismes actifs cochléaires et dussystème efférento li cocochléaire median chez l’human*. Lyon: Université Claude–Bernard I.
- Morlet T., Desreux V., & Lapillonne A. (1999). “Maturation des potentiels évoqués auditifs precoces chez le prémature: Influence de l’âge gestationnel et du sexe”, en: *Archives de Pédiatrie*. 6, 75-78. doi: 10.1016/S0929-693X(99)80078-5
- Mijares E., Herrera D., Gaya J., Santos E., Pérez C., Mendez L., & Robertson R. (2011). “New Born Hearing Screening Test with Multiple Auditory Steady-State Responses”, en: *Acta Otorrinolaringológica Española*. 62 (2), 87-94.
- Ohlrich E. & Barnet A. (1972). “Auditory Evoked Responses During the First Year of Life”, en: *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 32, 161-169.

- Onieva-Zafra D., Castro-Sanchez A. M., Mataran-Penarrocha G. A., & Moreno-Lorenzo C. (2013). "Effect of Music as Nursing Intervention for People Diagnosed with Fibromyalgia", en: *Pain Management Nursing*, 14 (2), e39-e46. doi: 10.1016/j.pmn.2010.09.004
- Orjuela M. (2011). "Efecto ansiolítico de la musicoterapia: aspectos neurobiológicos y cognoscitivos del procesamiento musical", en: *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 40 (4), 748-159.
- Pavlicevic M. (2000) "Improvisation in Music Therapy: Human Communication in Sound", en: *Journal of Music Therapy*, 37(4), 269-285.
- Peretz I. & Coltheart M. (2003). Modulatory of music processing. *Nature Neuroscience*, 6, 688-691.
- Pérez R., López C., y Rodríguez A. (2013). "Morbilidad y mortalidad del recién nacido prematuro en el Hospital General de Irapuato", en: *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 70(4): 299-303.
- Perlovsky L., Cabanac A., Bonniot-Cabanac M. C., & Cabanac M. (2013). *Behavioral Brain Research*, 244, 9-14.
- Pinheiro A. P. Vasconcelos M., Dias M., Arrais N., & Golçalves O. F. (2015). "The Music of Language: An Erp Investigation of yhe Effects of Musical Training on Emotional Prosody Processing", en: *Brain & Language*, 140, 24-34. doi: 10.1016/j.bandl.2014.10.009
- Pomares B. F., Faillenot I., Guy F., & Peyron R. (2013). "The Where and the When of the Bold Response to Pain in The Insular Cortex. Discussion on Amplitudes and Latencies", en: *Neuroimagen*, 64, 466-475.
- Rodkey E. N., & Pillai, R. (2013). "The Infancy of Infant Pain Research: The Experimental Origins of Infant Pain Denial", en: *Journal of Pain*, 4, 338-350.
- Shpaner, M., Kelly, C., Lieberman, G., Perelman, H., Davis, M., Keefe, F., Naylor, M. (2014). "Unleraning Chronic Pain: A Randomized Controlled Trial to Investigate Changes in Intrinsic Brain Connectivity Following Cognitive Behavioral Therapy", en: *NeuroImage: Clinical*, 5, 365-376.
- Simons L., Elman I., & Borsook D. (2014). "Psychological Processing in Chronic Pain: A Neural Systems Approach. Neuroscience and Biobehavioral Reviews". Publicación anticipada en línea. doi: 10.1016/j.neubiorev.2013.12.006
- Sola A. (2011). "Datos estadísticos vitales en Iberoamérica. Diferencias regionales y variabilidad intercentros", en: *Cuidados Neonatales. Descubriendo la Vida de un Recién Nacido Enfermo*. Argentina: Ediciones Médicas, 1411-1418.
- Solanki M. S., Zafar M., & Rastogi R. (2013). "Music as a Therapy: Role in Psychiatry", en: *Asian Journal of Psychiatry*, 6, 193-199.
- Stanley J. M., & Moor R. (1993). Therapeutic effectives of music and mother's voice on premature infants. *Pediatric Nursing*, 21, 509-512.
- Stanley J. M. (2003). *Music research in medical treatment. Effectiveness of music therapy procedures: Documentations of research and clinical practice*. Silver Spring, MD. National Association for Musictherapy: 1-64.
- Stouffer J. W., Shirk B. y Polomano R. (2007). *Practice Guidelines for music interventions with hospitalized pediatric Patients*, 22 (6), 448-456.

- Schwartzberg E.T. & Silverman M. J. (2013). “Effects Of Music-Based Social Stories on Comprehension and Generalization of Social Skills in Children with Autism Spectrum Disorders: A Randomized Effectiveness Study”, en: *The Arts in Psychotherapy*, 40, 331-337. doi: 10.1016/j.aip.2013.06.001
- Swedberg Yinger O. & Gooding L. (2013). “Music Therapy and Music Medicine for Children and Adolescents”, en: *Child Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23 (3), 535-553. doi: 10.1016/j.chc.2013.03.003
- Trehub S. E., Schellenberg E. G., & Nakata T. (2008). “Cross-Cultural Perspectives on Pitch Memory”, en: *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(1), 40-52. doi: 10.106/j.jecp,2008.01.007.
- Vargas H. A., Rodríguez-Godínez I., Arias-Gómez, J., & Furuya M. E. Y. (2012). “Circadian Variability of Pulse Oximetry in Healthy Children Under the Age of 7”, en: *Archivos de Bronco neumología*. 48(6), 202-206.
- Zatorre R. J., Belin P., & Penhune V. B. (2002). “Structure and Function of Auditory Cortex: Music and Speech”, en: *Trends Cognition Science*, 6, 37-46. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01816-7.

Recibido: 17 de octubre de 2016 Aprobado: 18 de enero, 2018