Facultad de Enfermería

TRABAJO FIN DE GRADO

APLICACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL EN LA PREPARACIÓN PSICOLÓGICA Y REDUCCIÓN DEL DOLOR EN NIÑOS DURANTE PROCEDIMIENTOS E INTERVENCIONES SANITARIAS

APPLICATION OF VIRTUAL REALITY IN CHILDREN'S PSYCHOLOGICAL PREPARATION AND PAIN REDUCTION DURING SANITARY PROCEDURES AND INTERVENTIONS.

MAYO 2024

Autora: Lucía González Revuelta

Directora: Sonia Mateo Sota

GRADO DE ENFERMERÍA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ANEXO II: AVISO DE RESPONSABILIDAD DE LA UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10

puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros.

La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo."

ÍNDICE

1. RESUMEN 4

2. INTRODUCCIÓN 5

2.1. OBJETIVOS 6

2.1.1. Objetivo general 6

2.1.2. Objetivos específicos 6

2.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE LA BIBLIOGRAFÍA. 6

2.3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS 8

3. CAPÍTULO 1: EL DOLOR Y LA ANSIEDAD: DEFINICIÓN, VALORACIÓN Y TRATAMIENTO. 9

3.1. DOLOR Y ANSIEDAD: DEFINICIÓN 9

3.1.1. DOLOR INFANTIL 10

3.1.2. TIPOS DE DOLOR 10

3.2. VALORACIÓN 11

3.3. TRATAMIENTO 15

4. CAPÍTULO 2: LA EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL, SU USO Y EL IMPACTO QUE GENERA EN LA SOCIEDAD 16

5. CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL. 18

5.1. VENOPUNCIÓN O CANALIZACIÓN DE UNA VÍA VENOSA PERIFÉRICA. 18

5.2. INYECCIONES INTRAMUSCULARES 20

5.3. TRATAMIENTO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS 20

5.4. PERIODO PREOPERATORIO Y ANESTESIA 21

5.5. MANEJO TERAPÉUTICO DE LESIONES POR QUEMADURAS EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA 22

6. CONCLUSIONES 24

7. BIBLIOGRAFÍA 25

1. RESUMEN

El dolor es una experiencia subjetiva que no solo se produce durante la intervención sanitaria, sino que puede generar secuelas a largo plazo en el niño. Asimismo, la ansiedad asociada puede provocar un aumento en la intensidad del dolor percibido.

Aunque habitualmente se utilicen distintos métodos farmacológicos y no farmacológicos tradicionales, la evolución de la tecnología ha llevado a que estos avances se puedan traducir en una mejora en el manejo del dolor y la ansiedad infantil, favoreciendo la realización de los procedimientos y consiguiendo así mejores resultados en las escalas para su medición.

La Realidad Virtual (RV) destaca dentro de estas técnicas ya que con sus propiedades se consigue que el niño dirija su atención a la pantalla, evadiéndose así del entorno hospitalario y de la intervención sanitaria que se le va a realizar. Esto se traduce en mejoras en los niveles de dolor y ansiedad expresada tanto por el niño como por los padres. Asimismo, su uso resulta en una mayor facilidad para el desarrollo de las técnicas y manejo por parte del personal sanitario.

Palabras clave: Realidad virtual, pediatría, percepción del dolor, ansiedad.

ABSTRACT

Pain is a subjective experience that not only occurs during medical intervention but can also lead to long-term consequences in the child. Additionally, associated anxiety can cause an increase in the perceived intensity of pain.

Although different pharmacological and non-pharmacological traditional methods are commonly used, technological advancements have led to these innovations translating into an improvement in the management of pediatric pain and anxiety, facilitating the execution of procedures and thus achieving better results in measurement scales.

Virtual Reality (VR) stands out among these techniques because its properties allow the child to focus attention on the screen, thus escaping from the hospital environment and the medical intervention to be performed. This translates into improvements in pain and anxiety levels expressed by both the child and the parents. Furthermore, its use results in greater ease in the development of techniques and management by healthcare personnel.

Keywords: Virtual reality, pediatrics, pain perception, anxiety.

2. INTRODUCCIÓN

La hospitalización supone una interrupción en la vida cotidiana. Es percibido por ellos como un hecho que altera su rutina habitual, limitando en cierta medida su libertad. Durante este proceso es necesaria la realización de diferentes procedimientos invasivos que pueden generan dolor y ansiedad, como puede ser la venopunción. Por tanto, se deben de buscar técnicas que ayuden a humanizar el cuidado, disminuyendo estas experiencias negativas que se desencadenan durante la estancia, ya que pueden generar consecuencias en el niño, como conductas desadaptativas, o la disminución del umbral del dolor para intervenciones futuras (1-3).

El dolor no solo afecta a la comodidad física inmediata, sino que tiene repercusiones a nivel de su salud emocional y su calidad de vida. Asimismo, la ansiedad que se genera como consecuencia de la realización de los procedimientos puede causar una mayor tensión, generando una mayor dificultad en la labor de los profesionales sanitarios tanto en las intervenciones actuales como en las futuras (1,4).

La manera en la que nos comunicamos ha cambiado a lo largo del tiempo como consecuencia de la llegada al mercado de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre las que destacan el internet, el móvil, los videojuegos, las videoconsolas y, por supuesto, la televisión. Este cambio no se ha producido solo en los modos de comunicación, sino que también se relaciona con un nuevo método de distracción para la sociedad (5).

Es evidente que las TICs han supuesto grandes avances. Desde que se introdujo en 1993 la primera conexión a internet en España, no se ha dejado de usar hasta día de hoy. Según la Asociación Española de Pediatría (AEP), los niños son "nativos digitales, ya que las tecnologías forman parte de su día a día desde edades muy tempranas". Teniendo en cuenta los datos extraídos del Instituto Nacional de Estadística (INE), el uso de internet, y por consecuente, de las tecnologías, también se ha vuelto muy habitual en menores de 16 años, siendo la media de tiempo de uso diario de videojuegos, ordenador o internet de 1,74 horas entre semana y de 2,24 en fines de semana (4, 5, 7).

Para controlar esa sintomatología subyacente de los procedimientos realizados, al estar la población pediátrica más habituada a las nuevas tecnologías, su uso podría suponer una mejor experiencia tanto para los niños, como para los padres y profesionales sanitarios en su cuidado (8).

Existen medidas farmacológicas y no farmacológicas disponibles para el manejo del dolor y la ansiedad, aunque existe evidencia de que estas últimas son menos costosas y más sencillas de implementar por el personal sanitario (9).

Anteriormente, para el manejo del dolor, se utilizaban técnicas como el control de la respiración o el desarrollo de técnicas de relajación. Asimismo, el uso de terapias emocionales era lo que predominaba para el control de la ansiedad (7).

A pesar de que la aplicación de la Realidad Virtual (RV) se ha llevado a cabo principalmente en adultos, en la última década, se ha integrado gradualmente en entornos clínicos y terapéuticos, convirtiéndose en una herramienta habitual en la distracción durante el cuidado de los niños en el entorno hospitalario, así como en la preparación para la realización de ciertas intervenciones. Por ello, el empleo de la RV podría potenciar la efectividad del trabajo de las enfermeras para reducir la sintomatología asociada a los procedimientos (7, 10, 11).

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

- Analizar la evidencia disponible sobre la aplicación de la realidad virtual para la preparación psicológica y la reducción del dolor durante los procedimientos e intervenciones sanitarias en el paciente pediátrico.

2.1.2. Objetivos específicos

- Definir qué es el dolor y la ansiedad, los métodos de valoración y tratamiento adaptado a pediatría.
- Explicar qué es la realidad virtual, su evolución y su uso.
- Mostrar los resultados que ofrece el uso de la realidad virtual en el manejo del dolor y la ansiedad, exponiendo las consecuencias en los padres, los profesionales sanitarios y los propios niños.

2.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE LA BIBLIOGRAFÍA.

Se realizó una búsqueda de bibliografía en las siguientes bases de datos: Pubmed, Science direct, Dialnet, Scielo y Google académico.

Por otra parte, se han revisado recomendaciones del Hospital General Universitario Gregorio Marañón sobre el dolor en pediatría, un protocolo sobre el Manejo del Dolor en Urgencias Pediátricas de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP) y datos estadísticos obtenidos del INE.

Para poder llevar a cabo la búsqueda de información, se han empleado los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), disponibles en la Biblioteca virtual e Salud y los Medical Subject Headings (MeSH), recogidos en la National Library of Medicine de Estados Unidos (tabla 1).

DeCS	MeSH
Realidad Virtual	Virtual Reality
Pediatría	Pediatrics
Percepción del dolor	Pain perception
Ansiedad	Anxiety
Adulto	Adult
Dolor agudo	Acute pain
Niño	Child

Tabla 1. DeCS y MeSH (fuente: elaboración propia)

Los criterios de inclusión aplicados a la búsqueda han sido:

- Artículos cuyo ***idioma*** fuese español o inglés.
- Artículos con ***acceso al texto completo***.
- Artículos publicados en los ***últimos 5 años*** (2018-2023), aunque en algún caso se seleccionaron más antiguos por su relevancia.

Los criterios de exclusión de artículos han sido los siguientes:

- Artículos cuyo título y resumen no se ajustan a los objetivos planteados.
- Artículos con estudios que presentan un tamaño muestral pequeño.

Tras aplicar estos criterios y realizar diferentes búsquedas en las bases de datos utilizando DeCS y MeSH con los operadores booleanos AND y NOT, se han obtenido los siguientes resultados (tabla 2).

BASES DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS
PUBMED	((“Pediatrics”)) AND ((“Virtual Reality”)) AND ((“pain perception”))	15
	((“Pediatrics”)) AND ((“virtual reality”)) AND ((“Acute pain”))	18
	((“Pediatrics”)) AND ((“Virtual Reality”)) AND ((“pain perception”)) AND ((“anxiety”))	11
	((“Pediatrics”)) AND ((“Virtual Reality”)) AND ((“pain perception”)) AND ((“anxiety”)) NOT ((“adult”))	11
SCIENCE DIRECT	((“Pediatrics”)) AND ((“virtual reality”)) AND ((“pain perception”)) AND ((“anxiety”))	44
DIALNET	((“Pediatría”)) AND ((“realidad virtual”))	6
SCIELO	((“Pediatría”)) AND ((“dolor”)) AND ((“ansiedad”))	3
GOOGLE ACADÉMICO	((“Realidad virtual”)) AND ((“pediatría”)) AND ((“percepción del dolor”)) AND ((“ansiedad”)) NOT ((“adulto”)) AND ((“venopunción”))	86

Tabla 2. Estrategia de búsqueda en bases de datos (fuente: elaboración propia)

Tras establecer la estrategia de búsqueda, esta se llevó a cabo en las bases de datos mencionadas, considerando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. Así, se elaboró el siguiente diagrama de flujo, que ilustra el procedimiento de búsqueda y la selección de artículos.

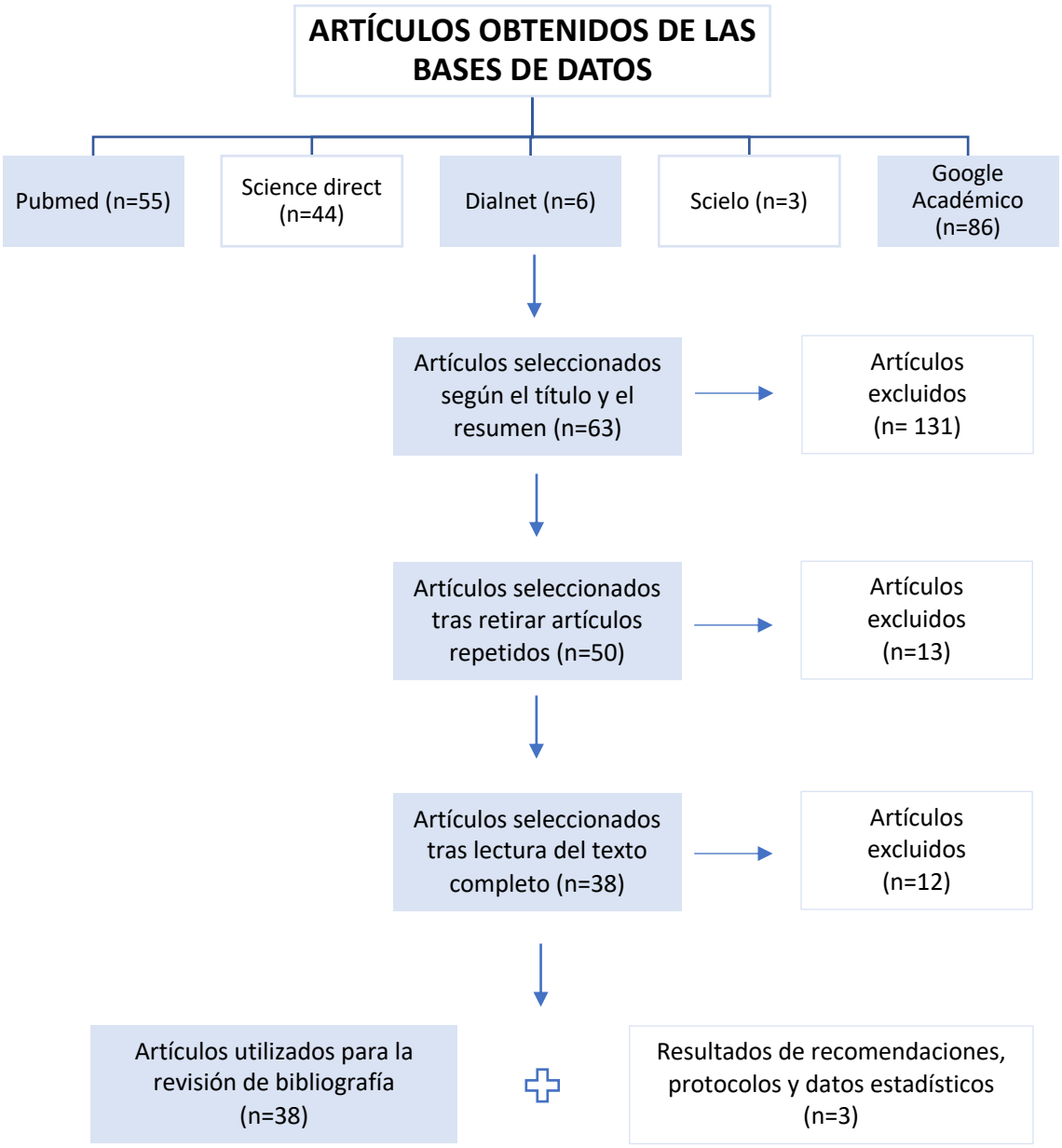


Figura 1: Diagrama de flujo (elaboración propia)

2.3. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CAPÍTULOS

El trabajo se divide en los siguientes capítulos:

2.3.1. Capítulo 1: El dolor y la ansiedad: definición, valoración y tratamiento.

En este capítulo se explica que es el dolor y la ansiedad, los métodos de valoración existentes dentro del ámbito de pediatría y el tratamiento que se puede aplicar para manejar los síntomas.

2.3.2. Capítulo 2: La evolución de la realidad virtual, su uso y el impacto que genera en la sociedad.

En este capítulo se desarrolla la evolución de la realidad virtual desde su aparición hasta la actualidad, explicando sus principales usos y destacando el impacto que ha generado en la sociedad.

2.3.3. Capítulo 3: Resultados de la aplicación de la realidad virtual.

En este capítulo se exponen los resultados que se obtienen tras la aplicación de la realidad virtual en distintas intervenciones en la población infantil, así como el impacto que generan las mismas tanto en los padres como en los profesionales sanitarios.

3. CAPÍTULO 1: EL DOLOR Y LA ANSIEDAD: DEFINICIÓN, VALORACIÓN Y TRATAMIENTO.

3.1. DOLOR Y ANSIEDAD: DEFINICIÓN

El dolor es una experiencia subjetiva, una sensación desagradable experimentada por un órgano o área específica del cuerpo, la cual se transmite al cerebro a través de los nervios sensitivos. Es una sensación desfavorable que todos los individuos experimentan en mayor o menor medida y durante distintos periodos de su vida (9).

La definición inicialmente aceptada y más ampliamente reconocida del dolor fue presentada en la década de los 70 por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), la cual lo describía como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño” (4, 12, 13).

Pese a haber sido una definición adecuada para el momento, recibió numerosas críticas, destacando entre ellas la poca aplicabilidad de esta descripción a determinados pacientes que no pueden expresarlo de forma verbal, como pueden ser neonatos, la infancia temprana, aquellos en estado de coma o con disminución de las capacidades cognitivas. Asimismo, se criticó la falta de consideración hacia los componentes cognitivos y sociales del dolor (12-13).

Por tanto, en el año 2016, Amanda Williams y Denneth Craig plantearon una nueva definición con la finalidad de subsanar las críticas contra la anterior, en la que se describe el dolor como “una experiencia angustiosa, asociada a un daño tisular real o potencial, con componentes sensoriales, emocionales, cognitivos y sociales”. Esta definición fue aceptada por el Grupo Español para el Estudio del Dolor Pediátrico (GEEDP) de la Asociación Española de Pediatría (12-13).

Con la finalidad de ajustar más el concepto de dolor, la IASP en 2019 propuso una nueva definición en la que se describe el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con un daño tisular real o potencial” (12).

Por tanto, a pesar de que el dolor suele originarse por un daño físico, su causa fundamental radica en la emoción individual y compartida que surge ante la posibilidad real o potencial de daño tisular. Por ello, existe una amplia diversidad y variabilidad en la manera en que las personas experimentan y enfrentan el dolor (13).

Además de ese malestar inherente a las técnicas o procedimientos, es importante tener en cuenta la presencia de ansiedad asociada, lo que puede llevar al paciente a interpretar el procedimiento como altamente estresante y doloroso. La ansiedad se puede definir como una respuesta emocional que combina síntomas físicos, cognitivos y emocionales (como tensión, nerviosismo, temor y una mayor actividad del sistema nervioso autónomo) ante un estímulo

percibido como amenazante. En pacientes pediátricos, el dolor y la ansiedad se manifiestan de manera similar en su comportamiento (12, 14, 15).

3.1.1. DOLOR INFANTIL

La forma en la que se expresa el dolor a lo largo de la infancia va sufriendo cambios como consecuencia del crecimiento y desarrollo. Es por ello que se deben de conocer las características del mismo, así como el método de evaluación apropiado para poder tratarlo adecuadamente (12, 14, 16).

Durante los primeros años de vida (0-2 años) es más complejo valorar el dolor, ya que el niño no expresa verbalmente el grado de dolor. Este estímulo genera en ellos determinados signos como agitación, hipertensión, hipoventilación, rigidez e hipoxemia. Sin embargo, entorno a los 18 meses, serán capaces de verbalizar el dolor e incluso poder localizarlo (14).

En la etapa pre-operacional (desde los 2 a los 7 años), los niños desarrollan plenamente el lenguaje, por lo que van a ser capaces de expresar lo que sienten. Comienzan a comprender la relación causa-efecto, interpretando ciertos eventos como un "castigo". A partir de los 4 años, pueden identificar y describir dónde sienten el dolor, así como su tipo e intensidad (14).

Más adelante, en la etapa de las operaciones concretas (desde los 7 a los 11 años) los niños comienzan a entender que el dolor puede surgir como consecuencia de una afección de su propio organismo. En esta fase del desarrollo, pueden manifestar sus emociones mediante el dibujo o el juego (14, 16).

En la etapa final del desarrollo infantil (de los 12 años en adelante), son capaces de entender la enfermedad y describir el dolor (14).

3.1.2. TIPOS DE DOLOR

El dolor se clasifica en diferentes tipos según (4, 12):

- ***Duración***, pudiendo ser:
  - ***Hiperagudo***: Aquel provocado por procedimientos terapéuticos y/o diagnósticos cuya duración es de minutos u hora.
  - ***Agudo***: Aquel que aparece como respuesta fisiológica ante un estímulo doloroso.
  - ***Crónico:*** Aquel que dura más de 3-6 meses.
- ***Patogenia***: Esto puede clasificar el dolor en:
  - ***Nociceptivo***: este se puede dividir en:
    - ***Visceral***: aquel que aparece por excitación anormal de los receptores viscerales y que puede irradiarse más allá de donde se originó.
    - ***Somático***: aquel que aparece a nivel musculoesquelético, piel y vasos, como punzante y localizado.
  - ***Neuropático***: Se produce por un estímulo directo del sistema nervioso central o lesión de las vías nerviosas periféricas, con características especiales de quemazón, alodinia o disestesias, entre otros.
  - ***Mixto***: aquel que comparte características de ambos.
- ***Curso***, pudiendo ser continuo, intermitente, incidental e irruptivo.
- ***Intensidad***, pudiendo ser leve, moderado o intenso.

3.2. VALORACIÓN

La percepción del dolor es subjetiva y difícil de medir, especialmente en aquellos niños que no pueden expresarse verbalmente. A pesar de ello, resulta crucial disponer de un método para evaluar y cuantificar el dolor, ya que su medición facilita una planificación terapéutica adecuada. La evaluación del dolor debe desarrollarse de manera individual, regular y sistemática. Un enfoque metodológico adecuado permite (9):

- Identificar el dolor en niños que no pueden comunicarlo verbalmente.
- Medir su intensidad.
- Seleccionar el tratamiento analgésico más apropiado.
- Evaluar la eficacia de la terapia administrada.

Es esencial evaluar el dolor en todos los pacientes sin importar la razón principal de su visita, ya que este es considerado la quinta constante vital junto con la temperatura corporal, la presión arterial, el pulso y la respiración (4, 9, 12).

La evaluación del dolor en niños debe ser ajustada al lenguaje que utilizan y a su estadío de desarrollo, considerando sus experiencias previas con el dolor y observando cómo y a quién comunican su malestar. Es útil tener en cuenta el proceso que está experimentando el niño, así como los cambios físicos que pueda presentar (como aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca, piel fría, sudoración, etc.), además de utilizar escalas específicas para valorar el dolor (14, 16).

Existen diferentes métodos con para poder llevar a cabo la evaluación:

- ***Métodos conductuales u observacionales***: Estos también se conocen como escalas objetivas. El observador es quien evalúa como el niño responde al dolor. Por tanto, se recomienda llevarlo a cabo en pacientes que no pueden comunicar la intensidad del dolor debido a su edad, problemas de lenguaje o cognitivos, o falta de conciencia. Es por ello que suelen ser las escalas de elección para niños menores de 2 años (9, 12, 16).
  Dentro de este, se pueden encontrar numerosas escalas validadas, entre las que destacan:
  - ***FLACC*** (Face, leg, activity, cry and consolability): Se evalúa la expresión facial, el movimiento de las piernas, la actividad, el llanto y la capacidad de consuelo, pudiendo obtener una puntuación total entre 0 y 10 (cuanto mayor es el número de puntos, mayor es la intensidad del dolor) (12).

Cara	Ausencia de expresión particular o sonrisa	0
	Mueca o fruncimiento del entrecejo esporádicos; niño retraído e indiferente	1
	Temblor del mentón frecuente o constante, mandíbula retraída	2
Piernas	Posición normal o relajada	0
	Incómodo, inquieto, tenso	1
	Pataleo o elevación de piernas	2
Actividad	Tranquilo y en posición normal, se mueve con tranquilidad	0
	Se retuerce, se balancea hacia atrás y hacia delante, tenso	1
	Cuerpo arqueado, rigidez o movimientos esporádicos	2
Llanto	Ausencia de llanto (despierto dormido)	0
	Gemidos o lloriqueos con alguna mueca esporádica	1
	Llanto constante, gritos o sollozos, quejas frecuentes	2
Consuelo	Tranquilo, relajado	0
	Se tranquiliza cuando se le toca, abraza o habla	1
	Difícil de tranquilizar o consolar	2

Puntuación: 0: No dolor, 1-3: Dolor leve, 4-6: Dolor moderado, 7-10: Dolor intenso.
Indicación: evaluación del dolor agudo en pacientes no colaboradores o etapa preverbal. Útil en niños cuyo dolor está relacionado con enfermedades o procedimientos dolorosos.
Instrucciones uso: En el paciente despierto observe durante al menos 1-2 minutos. Los diferentes ítems de la escala.

Tabla 3. Escala FLACC (12).

- ***CHEOPS*** (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale): Se emplea para valorar el dolor postquirúrgico, examinando 6 aspectos del comportamiento: respuesta facial, llanto, el comportamiento, el movimiento de los brazos y de las piernas y el lenguaje en el niño (9, 12).

Tipo de llanto	No hay llanto Hay quejidos Hay llanto claro	1 2 3
Expresión facial	Alegre, sonríe Preocupado Hace pucheros	0 1 2
Comportamiento	Tranquilo, inmóvil Agitado, rígido	1 2
Lenguaje	No se queja Se queja pero no de dolor Está en silencio Se queja de dolor	0 1 2 3
Brazos	No se toca la zona lesionada Si se toca la zona lesionada	1 2
Piernas	Relajadas Movimientos y golpes	1 2
Puntuación: *Indicaciones: Pacientes en etapa preverbal y que presentan alteración cognitiva. Útil para valorar el dolor postoperatorio y en procedimientos dolorosos.*		

Tabla 4. Escala CHEOPS (12).

- ***LLANTO***: Sirve para valorar el dolor agudo post-procedimiento en niños en la etapa preverbal y no colaboradores. Evalúa el llanto, la actitud, la respiración, el tono postural y el rostro (12).

Llanto	No llora Consolable o intermitente Inconsolable o contínuo	0 1 2
Actitud	Tranquilo o dormido Expecante o intranquilo Agitado o histérico	0 1 2
Normorrespiración	Regular o pausada Taquipneico Irregular	0 1 2
Tono postural	Relajado Indiferente Contraído	0 1 2
Observación facial	Contento o dormido Serio Triste	0 1 2
Puntuación: 0: No dolor, 1-3: Dolor leve, 4-6: Dolor moderado, 7-10: Dolor intenso. *Indicación: evaluación dolor agudo post-procedimiento/postquirúrgico de niños en etapa preverbal y no colaboradores*		

Tabla 5. Escalla LLANTO (12).

- ***COMFORT***: Es la escala más utilizada para evaluar el dolor en los niños recién nacidos. Cuenta con 7 ítems, que se puntúan de 1 a 5, correspondiendo una mayor puntuación a mayor dolor (12).

Alerta	Profundamente dormido	1
	Ligeramente dormido	2
	Somnoliento (cierra los ojos frecuentemente)	3
	Despierto y alerta (sensible al ambiente)	4
	Despierto y alerta (respuesta exagerada a estímulo)	5
Agitación	Calmado	1
	Ligeramente ansioso	2
	Ansioso (se consigue calmar)	3
	Muy ansioso (difícil de calmar)	4
	Pánico (pérdida de control)	5
Respuesta respiratoria (ventilación mecánica)	Sin respiración espontánea	1
	Respiraciones espontáneas	2
	Resistencia al respirador	3
	Resistencia al respirador, tos espontánea	4
	Lucha contra el respirador	5
Llanto (respiración espontánea)	Tranquilo, no llora	1
	Llanto ocasional, gemido	2
	Quejido monótono	3
	Llanto	4
	Grito	5
Movimientos físicos	Sin movimiento	1
	Ocasionales (3 o menos)	2
	Frecuentes (3 o más), movimientos suaves	3
	Vigorosos limitados a extremidades	4
	Vigorosos que incluyen cabeza y tronco	5
Tono postural	Músculos relajados	1
	Tono muscular reducido	2
	Tono muscular normal	3
	Aumento del tono muscular, flexión de manos y pies	4
	Extremadamente aumentado, rigidez, flexión de manos y pies	5
Tensión facial	Totalmente relajada	1
	Tono facial normal	2
	Aumento de tono en algunos grupos musculares	3
	Aumento de tono en muchos grupos musculares	4
	Músculos faciales muy contraídos (mueca)	5

Puntuación: Una puntuación superior a 17 implica la necesidad de administrar o ajustar el tratamiento analgésico.
Indicación: Escala más utilizada para evaluar el dolor en recién nacidos.

Tabla 6. Escala COMFORT (12).

- ***Métodos de autoevaluación o autoinforme***: En este método de evaluación del dolor, es el propio paciente quien describe la intensidad, por lo tanto, se requiere que tenga un nivel mínimo de desarrollo psicomotor que le permita comunicarse. Por esta razón, generalmente se aplican en niños mayores de 3 años, siempre y cuando no tengan problemas en el lenguaje, estén conscientes y sean colaboradores (12, 16).

  Dentro de este, podemos diferenciar 3 tipos de escalas:

  - ***Escalas numéricas***: Clasifican la intensidad del dolor en intervalos mediante etiquetas numéricas. El paciente asigna un número dentro de dos puntos extremos (de 0 a 100 o de 0 a 10), donde 0 representa "sin dolor" y 10 o 100 representa "dolor insoportable". Es fundamental que los niños tengan habilidad para contar y comprender el significado de los números, hecho que suele ocurrir entorno a los 7-8 años. La escala verbal numérica (EVN o NRS-11) es la más utilizada y validada para evaluar el dolor agudo (12).
  - ***Escalas verbales***: El dolor se clasifica en intervalos con etiquetas que van desde la ausencia de dolor hasta el máximo dolor posible. Se requiere que el niño tenga un nivel intelectual apropiado para comprender las palabras empleadas y su significado (12).
  - ***Escalas analógicas***: Utilizan elementos visuales que ayudan a los pacientes a identificar y obtener una aproximación de la intensidad del dolor que padecen y así asignárselo. En este tipo de escalas, el niño no necesita tener conocimiento de los números o las palabras asociadas al dolor. Dentro de estas nos podemos encontrar con (9, 12):

- ***Escalas de caras***: Las que más destacan son:
  - ***Escala de caras de Wong-Baker***: Está formada por dibujos de caras con expresiones faciales ordenadas desde la ausencia de dolor hasta dolor máximo. En este tipo de escala se le indica al paciente que tiene que seleccionar el dibujo que más se adecúe a su sensación dolorosa en ese momento (16).

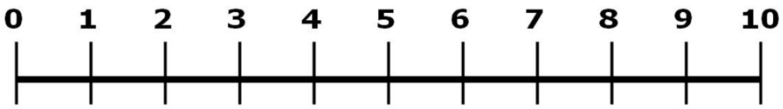
Tabla 7. Escala de caras de Wong-Baker (16).

  - ***Escala de Oucher***: Emplea el mismo método que la escala de caras, aunque en vez de con dibujos, con rostros de niños. Es eficaz para medir la intensidad del dolor en niños desde los 3 a los 12 años (12).

- Interpretación: 0: No hay dolor, 2: Un poquito de dolor, 4: Un poquito más de dolor, 6: Aún más dolor, 8: Mucho dolor, 10: El dolor más grande que puedas tener.
- Instrucciones: Primero, puede ser útil preguntar a los niños/niñas menores: ¿Tú entiendes cuando digo "dolor"? Si el niño o niña no está seguro entonces es apropiado darles una explicación. Segundo: explicarle el dibujo: Este dibujo demuestra que no hay ningún dolor (señale el primer dibujo empezando de abajo hacia arriba); este dibujo demuestra sólo un poquito de dolor (señale el segundo dibujo de abajo hacia arriba); este dibujo demuestra un poquito más de dolor (señale el tercer dibujo de abajo hacia arriba); este dibujo demuestra aún más dolor (señale el cuarto dibujo de abajo hacia arriba); este dibujo demuestra mucho dolor (señale el quinto dibujo de abajo hacia arriba); este dibujo muestra el dolor más grande que tu puedas tener alguna vez (señale el sexto dibujo de abajo hacia arriba). ¿Puedes enseñarme cuál dibujo muestra cuanto dolor tienes en este momento?

Tabla 8. Escala de Oucher (12).

- ***Escala visual analógica (EVA)***: Esta escala consiste en una línea horizontal que comprende desde la ausencia de dolor en un lado, hasta dolor intenso en el otro, teniendo puntos fijos con números tanto en los extremos como en el medio, con la finalidad de poder aportar una puntuación. El principal inconveniente de esta escala es que está validada únicamente para pacientes de 7 años o más (12, 16).



0 no dolor 1-2 dolor leve 3-6 dolor moderado 7-8 dolor intenso 9-10 el peor dolor imaginable

Tabla 9. Escala visual analógica (EVA).

  - ***Termómetro del dolor***: Es una escala que se superpone a la visual analógica y está compuesta por colores (9).
- ***Métodos físicos y fisiológicos***: Sirve para evaluar la respuesta física al dolor, considerando factores como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la tensión arterial, la sudoración, el diámetro pupilar y la palidez cutánea. Aunque presentan limitaciones en la evaluación en urgencias,

pueden ser útiles en niños monitorizados para evaluar la respuesta a analgésicos o para el control del dolor en situaciones especiales.
Asimismo, debe de tenerse en cuenta que estos parámetros se pueden ver alterados por otros motivos en el niño, como puede ser el hambre, la sed, o la propia ansiedad (9, 12, 14).

3.3. TRATAMIENTO

Proporcionar alivio al dolor es una responsabilidad fundamental de los profesionales de la salud.

Las estrategias no farmacológicas son la primera línea de tratamiento para el dolor en pediatría. Estas técnicas están diseñadas para reducir el miedo y la ansiedad que el dolor puede generar en los niños. Estos enfoques analgésicos han evidenciado ser simples, seguros y económicos. Su modo de acción difiere entre ellos, pudiendo aplicarse solos o en conjunto con tratamientos farmacológicos. Sin embargo, su eficacia aumenta cuando se usan junto con analgésicos de manera oportuna, adecuada y apropiada. El objetivo de utilizarlos durante procedimientos dolorosos es reducir el impacto emocional que dichos procedimientos puedan tener en el niño (9, 12).

Dentro de las medidas no farmacológicas más utilizadas en el ámbito de pediatría destacan:

- El uso de sacarosa oral en los lactantes.
- La aplicación de medidas afectivas y de distracción durante la primera infancia.
- Uso de técnicas de distracción de la edad escolar en adelante (11).

En situaciones donde la ansiedad está presente, medicamentos como el óxido nitroso o el midazolam administrado por vía nasal pueden resultar beneficiosos (17).

Existen numerosos fármacos clasificados como analgésicos para su uso en el ámbito pediátrico. Al iniciar el tratamiento, es importante considerar tres recomendaciones (9, 12):

- Utilizar la escala analgésica de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para que los medicamentos sean apropiados según la intensidad del dolor (tabla 10)

1. FÁRMACOS NO OPIOIDES	Indicados para dolor leve – moderado	Paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y metamizol
2. OPIOIDES MENORES	Indicados para dolor moderado – severo	Opioides débiles asociados a fármacos no opioides
3. OPIOIDES MAYORES	Indicados para dolores agudos de gran intensidad	Morfina, Fentanilo, Metadona, Tramadol

Tabla 10. Escala analgésica de la OMS (9, 14, 16).

- Optar por medicamentos de fácil administración, intentando utilizar siempre la vía de administración menos agresiva (vía oral, vía intranasal o vía transmucosa oral, limitando el uso de las vías parenterales a situaciones estrictamente necesarias).
- Es preferible prevenir la aparición del dolor que tratarlo una vez presente.

Es fundamental crear un entorno tranquilo y sereno donde se pueda informar al niño sobre todas las acciones y procedimientos que se llevarán a cabo, ya sea para aliviar su dolor o para prevenirlo en el caso de que se requieran técnicas dolorosas (12).

Para un mejor control del dolor, es crucial emplear técnicas que desvíen la atención del niño, reduciendo su intensidad y la ansiedad asociada. Esto se logra a través de diversas estrategias (11):

- Utilización de técnicas de distracción adaptadas a la edad, desarrollo y comprensión del niño (tales como pelotas antiestrés, escuchar música, juegos infantiles, videojuegos, uso de gafas de realidad virtual, etc.).
- Práctica de ejercicios de respiración para estimular el sistema nervioso parasimpático y fomentar la relajación.
- Implementación de técnicas físicas, como el contacto piel con piel, masajes, caricias y el uso de dispositivos vibratorios, entre otros (12).

Esto sugiere que, aunque el tratamiento del dolor puede centrarse en enfoques orgánicos, como el uso de medicamentos, son fundamentales las estrategias de atención cognitiva, psicológica y social para su manejo adecuado (4).

4. CAPÍTULO 2: LA EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL, SU USO Y EL IMPACTO QUE GENERA EN LA SOCIEDAD

A lo largo de varias décadas, el concepto de RV ha sido ampliamente reconocido y comprendido en diversos ámbitos académicos y profesionales. Sin embargo, para individuos que poseen una comprensión menos avanzada en el campo tecnológico, esta noción aún puede percibirse como una proyección altamente fantasiosa e inalcanzable (18-19).

El *estereoscopio*, inventado por Charles Wheatstone en 1844, marca uno de los primeros hitos históricos en el desarrollo de la RV. Este dispositivo muestra dos imágenes casi idénticas, tomadas desde puntos de vista ligeramente diferentes, para que cada ojo las vea por separado. Lo que hace el cerebro es fusionar estas imágenes en una sola, creando así una percepción tridimensional (18-19).

A finales de los años 50 y principios de los 60, la compañía Philco Corporation creó lo que se puede considerar el primer sistema de RV. Este generaba un entorno artificial al que se podía acceder a través de un dispositivo visual en forma de casco, que permitía a los usuarios controlar el entorno, ya que detectaba la orientación de la cabeza del usuario con un sensor que llevaba incorporado (18-19).

La idea de realidad virtual tal como la entendemos hoy en día comenzó a desarrollarse en la década de 1960, cuando Ivan Sutherland mencionó que “la pantalla es una ventana a través de la cual uno ve un mundo virtual. Asimismo, planteó como un desafío “hacer que ese mundo se vea real, suene real, se sienta real” (18-19).

Más adelante, en la década de los 90, Maneta C y R. Blade aluden al térmico de RV como “un sistema de computación usado para crear un mundo artificial en el cual el usuario tiene la impresión de estar y la habilidad de navegar y manipular objetos en él” (18, 20).

Después de todos estos progresos, la NASA se destacó como pionera al presentar unas gafas de RV que ofrecían un campo visual de 120° en cada ojo. Estas gafas venían equipadas con guantes y un traje lleno de sensores diseñados para detectar movimientos, gestos y la orientación espacial del usuario (20).

Después de la evolución que ha sufrido el concepto de RV, actualmente, según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), lo entendemos como “la representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real” (21).

Para poder hablar de RV, se tienen que cumplir 3 características, que a su vez hace que lo diferenciemos de las animaciones 3D (15, 18, 20):

- ***Inmersión***: Hace referencia a que el usuario únicamente experimenta los estímulos generados por el entorno virtual, perdiendo la conexión con el mundo real externo. Esta característica puede ser vista como la manera más poderosa en la que la atención del usuario se enfoca en la tarea específica.
- ***Interacción***: Esta se logra mediante diversos dispositivos de entrada, como joysticks o guantes de datos, entre otros. Estos dispositivos permiten al usuario interactuar con el mundo y recibir respuesta del entorno tridimensional a través de sus sentidos.
- ***Imaginación***: Mediante el entorno virtual, podemos visualizar realidades que no tienen existencia tangible, de manera similar a como lo hacemos con nuestra capacidad de imaginación (15, 18, 20, 22).

Asimismo, se puede incluir la ***posibilidad de tiempo real***, que alude a la "capacidad de poder seleccionar la dirección en la que se desea moverse dentro del entorno o hacia dónde dirigir la atención visual" (20).

Teniendo en cuenta estas características, nos podemos encontrar con diferentes tipos de RV:

- ***Inmersiva***: Esta experiencia se fundamenta en un entorno tridimensional donde la realidad física del usuario es sustituida por un entorno artificial. Se logra mediante el uso de una pantalla montada en la cabeza que impide una visión clara y objetiva de la realidad y le proporciona una visión generada por un ordenador. Además, implica el uso de diversos accesorios como guantes, trajes especiales, visores o cascos, los cuales se convierten en los elementos principales que generan la sensación de inmersión dentro del mundo virtual (15, 19).
- ***Semi-inmersiva***: Este tipo de realidad virtual posibilita a los usuarios sumergirse en entornos tridimensionales mientras permanecen conectados a estímulos visuales, auditivos y olfativos, al mismo tiempo que conservan el control sobre objetos físicos. Es empleada principalmente en visualizaciones que exigen que el usuario mantenga vínculos con elementos tangibles del mundo real (19).
- ***No inmersiva***: La experiencia es percibida por el usuario mediante el uso de una pantalla que actúa como "ventana" hacia el mundo virtual, en el que va a interactuar mediante el uso de dispositivos como pueden ser teclados, micrófonos, mandos o joysticks, entre otros. Este tipo de RV suele utilizarse para el entretenimiento, como pueden ser los videojuegos.

  Está demostrado que este enfoque de RV es conocido por ser más asequible y por tener una mayor facilidad y rapidez en la aceptación entre los usuarios (15, 19).

Cuando se menciona la RV, es común que la mayoría de las personas la relacionen principalmente con fines de entretenimiento, sobre todo con los videojuegos. No obstante, aunque una de sus finalidades es el entretenimiento, la realidad virtual se emplea en una amplia variedad de campos donde desempeña funciones esenciales, como pueden ser (19):

- ***Aplicaciones militares***, utilizadas para la preparación de los soldados en operaciones de tierra, mar y aire mediante el uso de escenarios en 2D y 3D. En estos, los soldados pueden interactuar y prepararse para poder actuar adecuadamente en escenarios reales.
- ***Aplicaciones en educación***, con las que los niños desarrollan imaginación, creatividad y aprenden a través del uso de este mundo innovador.
- ***Aplicaciones en captaciones y seguridad***, cuya finalidad es la de preparar al personal de trabajo de una empresa a saber actuar en situaciones peligrosas sin sufrir ningún tipo de riesgo.
- ***Aplicaciones de cartografía***, con las que podemos tener imágenes en relieve y en tiempo real de cualquier lugar basándonos en los datos de longitud y latitud geográficas.

- ***Aplicaciones para conducción y vuelo***: Las más conocidas son aquellas que simulan la conducción tanto de vehículos terrestres como aéreos. Su funcionamiento se basa en unas plataformas hidráulicas con las que se consigue que el piloto perciba las sensaciones que percibiría durante la conducción si se encontrase en la situación real, así como pantallas, volante, mandos... (19).

Asimismo, su uso puede extenderse a la medicina. Esto lo podemos ver en intervenciones como en el tratamiento de las fobias, ya que facilita la confrontación individual con los elementos que generan temor, en interfaces neuronales para el movimiento de brazos robot o el tratamiento de la paraplejia y el autismo entre otros (19).

Esto no solo ha supuesto avances en la realización de intervenciones, sino también como ayuda para los profesionales, en especial, a los cirujanos. La RV hace posible que estos profesionales puedan prepararse las intervenciones quirúrgicas antes de llevarlas a cabo con la finalidad de "entrenarse" para reducir los riesgos que puedan derivar de la operación (19).

Además, la realidad virtual tiene un gran potencial como método no farmacológico para el tratamiento del dolor y la ansiedad, tanto en población adulta como en pediátrica (15, 23).

Respecto a ello, cada fabricante proporciona detalles específicos dirigidos exclusivamente al uso de las gafas de RV en la población infantil. Algunos hacen referencia a que no son recomendables para menores de 12 años, otros para menores de 13, otros que no se deben de usar en niños en general. Sin embargo, a pesar de estas indicaciones, otros fabricantes señalan que su uso puede realizarse en niños, pero bajo la supervisión de un adulto (10).

La explicación detrás del impacto de la realidad virtual en la disminución del dolor, además de la ansiedad, se basa en la capacidad de atención limitada de las personas. El dolor demanda atención, y si parte de esta atención puede desviarse, el paciente experimentará una respuesta más lenta a las señales de dolor que recibe (1).

Los niños siempre han encontrado placer en los juegos de simulación, en los que se sumergen profundamente, evadiéndose de la realidad. Por ello, la realidad virtual inmersiva emerge como una intervención prometedora y atractiva para reducir el dolor y la ansiedad en niños sometidos a procedimientos dolorosos, como puede ser la canalización de una vía venosa periférica, la punción intramuscular, disminución de la ansiedad en el periodo preoperatorio, entre otras intervenciones (24).

Debido al aumento del interés en la prevención de enfermedades y la reducción de gastos en salud y bienestar, junto con la inquietud de sobremedicar a la población pediátrica, la RV podría ser una opción idónea a la vez que prometedora para controlar el dolor (25).

5. CAPÍTULO 3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL.

La investigación sobre el impacto de la realidad virtual como método no farmacológico revela disminuciones tanto en el dolor agudo como crónico en niños. Asimismo, se ha observado que este método también ayuda a reducir la ansiedad previa a los procedimientos, síntoma que se puede observar en diferentes intervenciones dentro del ámbito de la pediatría. (1, 11).

5.1. VENOPUNCIÓN O CANALIZACIÓN DE UNA VÍA VENOSA PERIFÉRICA.

La venopunción es un ejemplo de una de las intervenciones más comúnmente asociada a la presencia de dolor y ansiedad en niños y adolescentes (25).

Gran parte de las investigaciones demuestran que el uso de la RV durante la técnica de la venopunción reduce significativamente la percepción de la intensidad del dolor autoinformado por estos pacientes, obteniendo resultados inferiores en las escalas utilizadas para su evaluación (2, 11, 26, 27).

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos en el estudio realizado por Toledo et al. En la tabla 11 se objetivan diferencias significativas en los niveles de dolor y ansiedad entre un *grupo control*, en el que se encuentran aquellos que no recibieron ningún tipo de analgesia ni de distracción durante la realización de la técnica y el *grupo RV*, que incluye a aquellos niños que recibieron la intervención de las gafas de realidad virtual mientras se realizaba la técnica. La medición se llevó a cabo con escalas adaptadas cuya puntuación oscila entre 0 (nada de dolor o ansiedad) y 5 (máximo dolor o ansiedad). Asimismo, se evaluaron estas variables en los padres y en los profesionales sanitarios (3).

	Grupo control (n = 20)	Grupo RV (n = 38)
Características de los grupos		
Edad en meses (RIQ)	138 (90-177)	108 (72-144)
Sexo, n (%)		
Varones	8 (40)	16 (42,9)
Mujeres	12 (60)	22 (57,1)
Número de punciones, mediana (RIQ)	1 (1-2)	1 (1-2)
Resultados de las escalas de dolor y ansiedad, mediana (RIQ)		
Valoración del dolor por el paciente	4,0 (3,0-4,0)	1,0 (0-1,25)
Valoración de la ansiedad por el paciente	4,0 (3,0-4,0)	1,0 (0-1,0)
Valoración del dolor por los padres	4,0 (3,0-4,0)	1,0 (1,0-2,0)
Valoración de la ansiedad por los padres	3,0 (2,5-3,5)	1,0 (0-1,0)
Valoración del dolor por los sanitarios	4,0 (3,0-4,0)	1,0 (1,0-2,0)
Valoración de la ansiedad evaluada por los sanitarios	3,0 (1,5-3,0)	1,0 (0-1,0)

Tabla 11. Comparación entre grupos de pacientes ante el uso o no de RV (3)

De igual forma, tal y como se muestra en la tabla 12, existe evidencia de que esta técnica asociada a ciertas medidas analgésicas, como la aplicación de crema anestésica en el sitio de punción, conlleva la obtención de mejores resultados, consiguiendo puntuaciones más bajas en las escalas tanto de dolor como de ansiedad en comparación con aquellos niños que solo reciben la RV. Esto no solo es percibido por los pacientes, sino que establece una relación muy estrecha con los resultados obtenidos en encuestas dirigidas a los padres y el personal sanitario (2, 3, 24).

	Grupo control (n = 18)	Grupo RV sin coadyuvante (n = 16)	Grupo RV + crema analgésica (n = 22)
Características de los grupos			
Edad en meses (RIQ)	132 (81-159)	113 (78-150)	84 (66-114)
Sexo, n (%)			
Varones	7 (38,9)	7 (45,5)	8 (38,5)
Mujeres	11 (61,1)	9 (54,5)	14 (61,5)
Número de punciones, mediana (RIQ)	1 (1-1,25)	1 (1-1)	1 (1-1)
Niveles de metahemoglobinemia (%), mediana (RIQ)	1 (0-1)	0,75 (0-1)	0,35 (0-1)
Resultados de las escalas de dolor y ansiedad, mediana (RIQ)			
Valoración del dolor por el paciente	4,0 (3,0-4,0)	1 (0,5-2)	0 (0-1)
Valoración de la ansiedad por el paciente	3,5 (3,0-4,75)	0,5 (0-1)	0,5 (0-1)
Valoración del dolor por los padres	4,0 (3,0-4,0)	2 (1-2)	1 (0-2)
Valoración de la ansiedad por los padres	3,0 (2,25-3,75)	1 (0-1,5)	1 (0-1)
Valoración del dolor por los sanitarios	4,0 (3,0-4,0)	2 (1-2)	0 (0-1)
Valoración de la ansiedad evaluada por los sanitarios	3,0 (2-3,0)	1 (0-1)	0 (0-1)

Tabla 12. Comparación entre grupos de pacientes ante el uso o no de crema anestésica y RV (3)

Diferentes estudios muestran como el uso de la RV para disminuir el dolor y la ansiedad durante la canalización venosa es efectiva, conllevando una mejoría en los síntomas percibida por el paciente, por los familiares que los acompañan, los profesionales sanitarios que realizan las técnicas y los investigadores, solicitando estos que, en caso de tener que repetir la técnica, se pudiese utilizar la RV de nuevo (2, 3, 11, 28, 29).

5.2. INYECCIONES INTRAMUSCULARES

El dolor y la ansiedad producidos como consecuencia de la vacunación durante la infancia es algo que produce disconfort tanto en los niños como en los padres. Por ello, a pesar de que no se presta mucha atención al manejo de este dolor, no es raro que los padres pospongan las inyecciones para sus hijos debido a la preocupación que suscita la sensación de malestar experimentada por el niño durante el proceso de intervención (1, 30).

En el año 2017, se llevó a cabo un estudio en California por Mack H. en el que se incluyeron alrededor de 244 niños de 2 a 16 años a los que se les iba a administrar la vacuna de la gripe estacional. Para evaluar el impacto que puede generar la RV en la disminución del dolor y la ansiedad, se les expuso 30 segundos antes de empezar, durante y después de la vacunación. Para poder obtener resultados, se realizaron unos cuestionarios inmediatamente después a los niños, a los padres y a los profesionales sanitarios, en los que se evaluaban:

- El miedo
- El dolor
- El deseo de usar RV en el futuro
- La relajación conseguida con el uso de RV
- La facilidad del personal sanitario para administrar la vacuna (1).

El uso de la realidad virtual durante la técnica de la vacunación resultó efectivo, ya que supuso una reducción de entre el 45 y el 74% del dolor experimentado en comparación con vacunaciones anteriores utilizando la técnica convencional (1).

Asimismo, el estudio realizado por Chiu et al. En 2023 en China para valorar la eficacia de la RV en la aplicación de medicación intramuscular en niños hematológicos, concluyó que aquellos niños que se encontraban expuestos a la RV presentaban más facilidad para participar en el tratamiento. De igual forma, se observó que producía menor impacto negativo, objetivándose una menor resistencia y llanto durante la inyección. Además, los cuidadores principales percibieron que el dolor experimentado por los niños era menor (31).

5.3. TRATAMIENTO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS

Durante el curso del tratamiento oncológico, los niños diagnosticados con cáncer están sujetos a la realización de procedimientos invasivos y dolorosos, tanto en las fases diagnósticas como terapéuticas (8).

El dolor es la principal preocupación de los pacientes con cáncer, siendo más común en etapas avanzadas de la enfermedad. Este tipo de dolor se caracteriza por ser neuropático, disruptivo y óseo, lo que requiere enfoques específicos para su manejo. Asimismo, a parte del dolor relacionado directamente con el cáncer, los procedimientos invasivos utilizados en terapias pediátricas pueden generar altos niveles de ansiedad y derivar en una baja adherencia al tratamiento. Es por ello que destaca la importancia de implementar estrategias no farmacológicas como la realidad virtual para reducir la experiencia dolorosa (8, 32).

Cuando se anticipa una experiencia dolorosa, es común que se produzca una elevación en los niveles de ansiedad y angustia. En este contexto, la realidad virtual se convierte en una herramienta valiosa para desviar la atención, lo que puede reducir estos niveles (8).

En España, se ha observado que emplear la realidad virtual como complemento para el tratamiento del dolor conlleva una mayor satisfacción en los familiares y, además, sugieren su inclusión en los protocolos de manejo del dolor (32).

Los niños con cáncer suelen identificar los procedimientos con agujas como la experiencia más estresante relacionada con su enfermedad y su tratamiento. Específicamente, se ha comprobado que la inserción de la aguja en el puerto subcutáneo resulta dolorosa, aterradora y estresante para ellos, incluso cuando se aplica un anestésico tópico para adormecer la piel (33).

Un estudio sobre la inserción de agujas en el puerto venoso concluyó que la realidad virtual ofrece beneficios, lo que lleva a los pacientes a solicitar repetir la intervención en futuros accesos al puerto venoso (33).

De la misma forma, en otro estudio realizado por Gershon et al. en pacientes con cáncer infantil que recibían la punción en el puerto venoso en la unidad de oncología ambulatoria, concluyen que el uso de la RV produce una disminución de los niveles de ansiedad y dolor objetivado a través del dolor medido por el paciente, los padres y los profesionales sanitarios, así como el cambio en la frecuencia cardíaca durante la técnica de punción (1).

El uso de simuladores virtuales como complemento para el tratamiento del dolor oncológico ha mostrado grandes beneficios en comparación con los métodos convencionales. Un estudio ha revelado diferencias estadísticamente significativas a favor de la realidad virtual en la reducción del dolor, con al menos 4 puntos menos en la escala visual analógica (32).

Se ha demostrado que la realidad virtual puede reducir el temor, el dolor y la ansiedad. Las cualidades de este método de distracción, como la capacidad de personalización, la sensación de estar presente, la interacción y la posibilidad de establecer relaciones sociales, ofrecen soluciones a otras dificultades asociadas con la enfermedad, como la falta de interacción social y la incapacidad para explorar el entorno exterior. Asimismo, se ha observado una notable disminución del dolor durante procedimientos invasivos, así como un control efectivo de la ansiedad antes de recibir tratamientos de quimioterapia y radioterapia (32, 34, 35).

5.4. PERIODO PREOPERATORIO Y ANESTESIA

El ambiente desconocido, la separación de la familia y la incertidumbre sobre la cirugía generan temor y ansiedad en los niños, y esta ansiedad suele alcanzar su punto máximo antes de la inducción de la anestesia. Más del 50% de los niños experimentan unos niveles de ansiedad preoperatoria considerable. Esto conlleva que muestren una mayor agitación, tristeza, emotividad, menor disposición a cooperar y mayor resistencia (36-37).

Los niños que experimentan ansiedad antes de una cirugía, así como sus padres, se enfrentan al riesgo de desarrollar trastorno de estrés postraumático. Estos resultados negativos resaltan la importancia de utilizar estrategias efectivas para reducir la ansiedad preoperatoria (36-37).

La RV brinda la oportunidad de exponer a niños de diversas edades a un entorno altamente realista que imita el quirófano de un hospital. Esto permite que los niños se familiaricen no solo al ambiente quirúrgico, sino también a los procedimientos relacionados con la anestesia (37).

La experiencia de la anestesia es algo que genera temor y estrés tanto en los niños como en sus padres. En los niños, la inducción de la anestesia suele realizarse mediante una mascarilla facial con anestésicos volátiles, lo cual generalmente produce más ansiedad que otros procedimientos preoperatorios (36, 38).

La intervención de RV consiste en mostrar un video interactivo en los que el niño pasa desde la sala de espera hasta el quirófano, donde tiene una visión 360º del campo quirúrgico e instrumental. Con esto se consiguió que el niño hiciese un recorrido virtual de todo el proceso preoperatorio, consiguiendo reducir notablemente los niveles de ansiedad, logrando así que cooperasen más fácilmente durante la inducción de la anestesia (37, 38).

En contraposición a lo anterior, en el estudio realizado por Eijlers et al. exponen que en niños que se sometieron a cirugía electiva ambulatoria, la intervención de realidad virtual no tuvo un efecto positivo en la ansiedad, el dolor, el delirio en el despertar o la ansiedad de los padres. Sin embargo, después de la realización de cirugías más dolorosas, aquellos niños que recibieron la intervención de RV necesitaron analgesia de rescate con menos frecuencia (39).

De igual forma, un estudio realizado por Yijie Wu et al. en China revela una mayor satisfacción por parte de los padres tras la aplicación de la RV a sus hijos en el periodo preoperatorio. Las emociones de los padres influyen notablemente en cómo reaccionan emocionalmente los niños antes de una cirugía. Esto puede conllevar que, si los niños están menos ansiosos, probablemente los padres se sientan más tranquilos. Se observó que los padres experimentaron una mayor satisfacción cuando se utilizó la RV en sus hijos (36).

Por todo ello, la exposición a la RV como una herramienta de preparación resulta beneficiosa para reducir la ansiedad, mejorar la cooperación durante la inducción y aumentar la satisfacción de los padres y los niños que se encuentran en proceso de cirugía electiva (36-39).

5.5. MANEJO TERAPÉUTICO DE LESIONES POR QUEMADURAS EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA

La investigación epidemiológica a nivel mundial muestra que las quemaduras infantiles son muy comunes. Para que sanen adecuadamente y se protejan contra infecciones, es necesario realizar desbridamiento y cambios de apósitos frecuentes, ya que la capacidad natural del cuerpo para combatir las infecciones se ve afectada (40).

Las personas que sufren quemaduras experimentan un dolor muy intenso debido al daño tisular, el cual se agrava durante el cuidado rutinario de las heridas. Es por ello que los niños suelen considerar los cambios de apósito como la parte más angustiante y aterradora de su experiencia (40-41).

Al igual que el dolor, la ansiedad que acompaña a este proceso crea un ciclo desafiante en el manejo de los pacientes pediátricos quemados, ya que el temor al dolor futuro puede intensificar el sufrimiento durante el procedimiento real (40).

La atención clínica de las quemaduras a menudo implica el uso de opioides combinados con benzodiacepinas en dosis altas. A pesar de que son efectivos, están asociados con efectos adversos importantes. En los últimos años, se han empleado enfoques no farmacológicos como complementos para el manejo del dolor agudo, entre los que destaca la RV (40-41).

Esta tecnología podría mejorar la experiencia de cuidado de quemaduras en niños al capturar una mayor carga de atención a través de las características interactivas, inmersivas y multisensoriales, lo que conlleva una regulación de la conciencia del dolor y la ansiedad para generar un efecto analgésico (40).

Karen Arane y colaboradores integraron en su estudio los videojuegos y la RV para el tratamiento convencional de pacientes con quemaduras, obteniendo una reducción notable en la percepción del dolor al utilizar la RV combinada con el tratamiento farmacológico estándar (1).

Asimismo, otro estudio realizado en el año 2021 por Xiang, H et al. concluye que la RV resultó efectiva para reducir el dolor autoinformado durante los cambios de apósitos en niños con quemaduras. Además, el personal de enfermería informó que esta novedosa técnica no farmacológica podría implementarse fácilmente en su práctica clínica (41).

Por tanto, los resultados obtenidos de diferentes estudios concluyen que la RV proporciona un efecto analgésico significativo durante el cuidado de quemaduras en pacientes pediátricos en

comparación con la distracción y el cuidado médico estándar, conllevando una mejor experiencia en el paciente, evitando así el dolor y la ansiedad asociada (40).

6. CONCLUSIONES

El dolor es una experiencia subjetiva que se experimenta en mayor o menor medida en distintos periodos de la vida, pudiendo generar consecuencias a largo plazo en aquellos niños que lo sufren y que no se controla de forma correcta. Por tanto, para un manejo adecuado, es necesaria una buena valoración. Para ello, existen diferentes escalas de medida validadas y adaptadas a las diferentes edades, entre las que se encuentran los métodos observacionales, que precisan de habilidades de la persona que lo vaya a realizar, los de autoevaluación y los fisiológicos. Esta valoración es la que va a determinar la forma de tratamiento, discriminando entre técnicas farmacológicas o no farmacológicas.

Algo a destacar en la edad pediátrica es la ansiedad asociada a los procedimientos, hecho estrechamente relacionado con el nivel del dolor, ya que esa ansiedad anticipatoria o durante la intervención supone mayores puntuaciones en las escalas. Por tanto, aquí juega un papel importante el tratamiento no farmacológico con la finalidad de evitar esa ansiedad y distraer a los niños.

Tras sufrir una evolución a lo largo del tiempo, pasando del estereoscopio de Charles Wheatsone en el año 1844 hasta lo que entendemos hoy en día, la RV, con sus 3 principales características que la hacen única (inmersión, interacción e imaginación) podría servir para distraer a los niños durante la realización de procedimientos, disminuyendo así la ansiedad anticipatoria y durante la intervención, así como el dolor al evadirse del entorno en el que se encuentran.

Es por ello que el uso de la RV es más efectivo que otros métodos de distracción tradicionales, como la televisión o la música, ya que los niños están inmersos en un entorno virtual, lo que conlleva una desviación de la atención y una menor capacidad para procesar las señales de dolor.

Además de esto, tanto los pacientes como los familiares muestran una gran satisfacción con el uso de la RV, ya que se percibe una disminución notable del dolor y la ansiedad. Además de esto, su aplicación conlleva una mayor facilidad para la realización de procedimientos y, disminuye los niveles de ansiedad de los acompañantes, hecho que también influye en los niños durante la realización de las técnicas.

Por tanto, la RV aparece como algo innovador y prometedor para el manejo de estos síntomas en el paciente pediátrico. Es por ello que, obteniendo beneficios de su uso, se espera que los profesionales médicos se sientan incentivados a estudiar el potencial que tiene la aplicación de esta técnica.

Para concluir, a pesar de que la RV puede ofrecer muchos beneficios, sería fundamental seguir investigando la aplicación y la eficacia de la misma para el tratamiento de la sintomatología asociada a la realización de procedimientos invasivos en los niños con la finalidad de mejorar la calidad de vida en estos pacientes tan jóvenes.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Arane K, Behboudi A, Goldman RD. Virtual reality for pain and anxiety management in children. Can Fam Physician. 2017;63(12):932–4.
2. Durán Anrique I, Mosqueda Díaz A. Realidad virtual como estrategia para disminuir el dolor en niños/as y adolescentes durante la venopunción. Benessere Rev Enfermería. 2021;6(1):1–13.
3. Toledo del Castillo B, Pérez Torres JA, Morente Sánchez L, Escobar Castellanos M, Escobar Fernández L, González Sánchez MI, et al. Reducing the pain in invasive procedures during paediatric hospital admissions: Fiction, reality or virtual reality? An Pediatr [Internet]. 2019;91(2):80–7. Available from: https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.10.019
4. Leyva Carmona M, Torres Luna R, Ortiz San Román L, Marsinyach Ros I, Navarro Marchena L, Mangudo Paredes AB, et al. Documento de posicionamiento del Grupo Español para el Estudio del Dolor Pediátrico (GEEDP) de la Asociación Española de Pediatría sobre el registro del dolor como quinta constante. An Pediatría. 2019;91(1):58.e1-58.e7.
5. González Ibáñez Á. Use and abuse of the new technologies. Aten Primaria. 2009;41(9):477–8.
6. Asociación Española de Pediatría. Adicción a las nuevas tecnologías en los niños. Https://EnfamiliaAepedEs/Vida-Sana/Adiccion-Nuevas-Tecnologias-En-Ninos [Internet]. 2019; Available from: https://enfamilia.aeped.es/vida-sana/adiccion-nuevas-tecnologias-en-ninos
7. INE. Tiempo medio diario de utilización de videojuegos, ordenador o internet según sexo y grupo de edad. Media y desviación típica. Población de 1 a 14 años que juega una hora o más con videojuegos, ordenador o internet. [Internet]. 2017. Available from: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176783&menu=resultados&idp=1254735573175
8. Sáez-Rodríguez DJ, Chico-Sánchez P. Application of virtual reality in hospitalized oncology children subjected to invasive procedures: A case study. Psicooncologia. 2021;18(1):157–72.
9. Suárez S, Farmacéutica S. Dolor en pediatría. Enfoque terapéutico. 2002;16:82–5.
10. Basallote J, Orellana A. Impacto De La Realidad Virtual En Salud Infantil Y Posibles Implicaciones Éticas: Revisión Sistemática. Eng Clínica, Sist Salut i Ètica. 2021;1–4.
11. Tejada-Muñoz S, Tafur- Santillán IT, Diaz-Manchay RJ, Rodriguez-Cruz LD, Milla-Pino ME, Huyhua-Gutierrez SC, et al. Realidad virtual en la reducción del dolor y la ansiedad en niños sometidos a venopunción. Rev la Univ del Zulia. 2020;11(30):438–47.
12. Guerrero Márquez G, Miguez Navarro MC, Sánchez García I, Plana Fernández M, Ramón Llácer M. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría: manejo del dolor en en urgencias pediátricas. Soc Española Urgencias Pediatría [Internet]. 2021;1–41. Available from: https://seup.org/pdf_public/pub/protocolos/28_Dolor_urgencia.pdf
13. Fernández Díaz R. Grado de dolor y ansiedad relacionado con la venopunción y/o canalización venosa en el paciente pediátrico. 2020;1–65.
14. Turk DC. Psychological Assessment of Pain. Encycl Pain. 2006;19:2023–7.
15. Martínez Rioja S. Nuevas tecnologías en el manejo del dolor y la ansiedad pediátricos. 2018;1–50. Available from: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/684914/martinez_rioja_saratfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. Hospital general universitario GM. El dolor en Pediatría [Internet]. Salud Madrid. p. 1–5. Available from: https://www.comunidad.madrid/hospital/gregoriomaranon/profesionales/relacion-

especialidades/hospitalizacion-pediatrica
17. Gil Piquer R, Mañes Jiménez Y, España Marí M, Peris Peris A, Solanes Donet P, García Lledó N, et al. Utilidad de la realidad virtual en el manejo del dolor asociado a venopunción: ensayo clínico aleatorizado multicéntrico. An Pediatría. 2024;100(1):25–33.
18. Jiménez R. Realidad Virtual, su Presente y Futuro. Univ Cátolica Nuestra Señora la Asunción [Internet]. 2014;1:1–24. Available from: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24792w/RVAE/RV_presente_futuro.pdf
19. Marotta F, Adatti GA, Montes de Oca JA. Simulaciones con realidad inmersiva , semi inmersiva y no inmersiva [Internet]. Buenos Aires; 2020. Report No.: 740. Available from: http://hdl.handle.net/10419/238365
20. Pérez Martínez FJ. Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. Creat y Soc Rev la Asoc para la Creat [Internet]. 2011;(16):3–39. Available from: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208297&info=resumen&idioma=SPA
21. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española [Internet]. 23a ed. [cited 2024 Feb 13]. Available from: https://dle.rae.es
22. Moriconi V, Maroto C, Cantero-García M. Effectiveness of Virtual Reality (VR) in reducing distress in children and adolescents with cancer: A systematic review. Psicooncologia. 2022;19(1):45–61.
23. Gupta A, Scott K, Dukewich M. Innovative technology using virtual reality in the treatment of pain: Does it reduce pain via distraction, or is there more to it? Pain Med (United States). 2018;19(1):151–9.
24. Won AS, Bailey J, Bailenson J, Tataru C, Yoon IA, Golianu B. Immersive virtual reality for pediatric pain. Children. 2017;4(7):1–15.
25. Gold JI, Mahrer NE. Is virtual reality ready for prime time in the medical space? A randomized control trial of pediatric virtual reality for acute procedural pain management. J Pediatr Psychol. 2018;43(3):266–75.
26. Gold JI, Soohoo M, Laikin AM, Lane AS, Klein MJ. Effect of an Immersive Virtual Reality Intervention on Pain and Anxiety Associated with Peripheral Intravenous Catheter Placement in the Pediatric Setting: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2021;4(8):1–14.
27. Niaz F, Tariq S, Ahmed AM, Afzal Y, Shaikh TG, Nashwan AJ, et al. Virtual reality for pain and anxiety management in children undergoing venipuncture procedures: A systematic review and meta-analysis. Glob Pediatr [Internet]. 2023;4(June):100060. Available from: https://doi.org/10.1016/j.gpeds.2023.100060
28. Comparcini D, Simonetti V, Galli F, Saltarella I, Altamura C, Tomietto M, et al. Immersive and Non-Immersive Virtual Reality for Pain and Anxiety Management in Pediatric Patients with Hematological or Solid Cancer: A Systematic Review. Cancers (Basel). 2023;15(3).
29. Nicolas SD, Allende AV, Patallo NA, Velez MM, Galan CR. Realidad virtual: ¿puede ayudar en la realización de procedimientos invasivos a niños? Bol Pediatr. 2022;62(262):291–6.
30. Cruz Herrera M de la, Fuster-Casanovas A, Catalina QM, Mensa MC, Pinillos PA, Guitart IV, et al. Use of Virtual Reality in the Reduction of Pain After the Administration of Vaccines Among Children in Primary Care Centers: Protocol for a Randomized Clinical Trial. JMIR Res Protoc. 2022;11(4).
31. Chiu C-C, Lin Y-T, Wang Y, Chang T-Y, Wen Y-C, Hsiao Y-W, et al. Immersive Virtual Reality to Distract From Pain in Children Treated With L-asparaginase by Intramuscular Injection. Cureus. 2023;15(1):1–7.
32. Morejón-Ulloa MJ, Barzallo-Correa LF. Realidad virtual como coadyuvante en el manejo el dolor de origen oncológico en pacientes pediátricos. MQR Investig. 2023;7(3):1338–

54.
33. Hundert AS, Birnie KA, Abla O, Positano K, Cassiani C, Lloyd S, et al. A Pilot Randomized Controlled Trial of Virtual Reality Distraction to Reduce Procedural Pain during Subcutaneous Port Access in Children and Adolescents with Cancer. Clin J Pain. 2022;38(3):189–96.
34. Cheng Z, Yu S, Zhang W, Liu X, Shen Y, Weng H. Virtual reality for pain and anxiety of pediatric oncology patients: A systematic review and meta-analysis. Asia-Pacific J Oncol Nurs [Internet]. 2022;9(12):100152. Available from: https://doi.org/10.1016/j.apjon.2022.100152
35. Sandoval-González A, Guzmán-Saldaña RME, Lerma-Talamantes A, Arrieta-Villarreal JL. Realidad Virtual y dolor en niños y adolescentes con cáncer: una revisión sistemática. Educ y Salud Boletín Científico Inst Ciencias la Salud Univ Autónoma del Estado Hidalgo. 2023;12(23):10–6.
36. Wu Y, Chen J, Ma WL, Guo L, Feng H. Virtual reality in preoperative preparation of children undergoing general anesthesia: a randomized controlled study. Anaesthesiologie. 2022;71(Suppl 2):204–11.
37. Eijlers R, Legerstee JS, Dierckx B, Staals LM, Berghmans J, Van Der Schroeff MP, et al. Development of a virtual reality exposure tool as psychological preparation for elective pediatric day care surgery: Methodological approach for a randomized controlled trial. JMIR Res Protoc. 2017;6(9):1–10.
38. Ryu JH, Park SJ, Park JW, Kim JW, Yoo HJ, Kim TW, et al. Randomized clinical trial of immersive virtual reality tour of the operating theatre in children before anaesthesia. Br J Surg. 2017;104(12):1628–33.
39. Eijlers R, Dierckx B, Staals LM, Berghmans JM, Van Der Schroeff MP, Strabbing EM, et al. Virtual reality exposure before elective day care surgery to reduce anxiety and pain in children: A randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol. 2019;36(10):728–37.
40. Smith KL, Wang Y, Colloca L. Corrigendum: Impact of virtual reality technology on pain and anxiety in pediatric burn patients: A systematic review and meta-analysis(Front. Virtual Real., (2022), 2, (751735), 10.3389/frvir.2021.751735). Front Virtual Real. 2022;3.
41. Xiang H, Shen J, Wheeler KK, Patterson J, Lever K, Armstrong M, et al. Efficacy of smartphone active and passive virtual reality distraction vs standard care on burn pain among pediatric patients a randomized clinical trial. JAMA Netw Open. 2021;4(6):E2112082.