



FACULTADE DE MEDICINA  
E ODONTOLOXÍA

## Traballo de fin de grao

**Eficacia da realidade virtual no control da ansiedade preoperatoria no paciente pediátrico sometido a cirurxía maior ambulatoria: unha revisión sistemática**

**Eficacia de la realidad virtual en el control de la ansiedad preoperatoria en el paciente pediátrico sometido a cirugía mayor ambulatoria: una revisión sistemática**

**Efficacy of virtual reality in the management of preoperative anxiety in the pediatric patient undergoing major ambulatory surgery: a systematic review**

**Autora:** Gloria Montalvo Zapico

**Titora:** M<sup>a</sup> Rosaura Leis Trabazo

**Cotitor:** David del Cerro Rodriguez

**Departamento:** Ciencias forenses, anatomía patolóxica, ginecología obstetricia, pediatría y cirugía pediátrica.

(xuño 2025)

Traballo de Fin de Grao presentado na Facultade de Medicina e Odontoloxía da Universidade de Santiago de Compostela para a obtención do Grao en Medicina

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Glosario de abreviaturas..... | 2  |
| Resumo.....                   | 3  |
| Resumen.....                  | 4  |
| Abstract.....                 | 5  |
| 1. Introducción.....          | 6  |
| 2. Justificación.....         | 15 |
| 3. Hipótesis de trabajo.....  | 16 |
| 4. Objetivos.....             | 16 |
| 5. Material y métodos.....    | 17 |
| 6. Resultados.....            | 22 |
| 7. Discusión.....             | 31 |
| 8. Conclusiones.....          | 37 |
| 9. Bibliografía.....          | 38 |

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ECA: Ensayo clínico aleatorizado

RV: Realidad virtual

RA: Realidad aumentada

m-YPAS: Modified Yale Preoperative Anxiety Scale

ICC: Induction Compliance Checklist

CAM-S: Children's Anxiety Meter-State

STAI-C: State-Trait Anxiety Inventory for Children

CFS: Children's Fear Scale

SUDS: Subjective Units of Distress Scale

CEMS: Children's Emotional Manifestation Scale

PAED: Pediatric Anesthesia Emergence Delirium

VAS o EVA: Visual analog scale o Escala visual analógica

MeSH: Medical Subject Headings

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

## RESUMO

A ansiedade preoperatoria en pacientes pediátricos é un problema frecuente que leva importantes implicacións clínicas e emocionais. O seu manexo eficaz é clave para optimizar a experiencia hospitalaria do neno e mellorar os resultados postquirúrxicos. A realidade virtual (RV) xurdiu recentemente como unha intervención non farmacolóxica innovadora para reducir a ansiedade infantil en contornas cirúrxicas. O obxectivo deste traballo é avaliar a eficacia da realidade virtual como estratexia non farmacolóxica para o manexo da ansiedade preoperatoria en nenos sometidos a cirurxía maior ambulatoria. Levouse a cabo unha revisión sistemática seguindo as directrices PRISMA. Realizáronse procuras en PubMed, Scopus e Google Scholar, cubrindo estudos publicados entre 2013 e 2025. Incluíronse 15 estudos (14 ensaios clínicos aleatorizados e un estudo piloto) que analizaron o uso da RV en poboación pediátrica de entre 3 e 17 anos durante o período preoperatorio. Extraéronse datos relativos ao deseño dos estudos, tipo de intervención, ferramentas de avaliación empregadas (m-YPAS, ICC, VAS, entre outras) e resultados obtidos. En catorce dos quince estudos incluídos reportouse unha diminución significativa da ansiedade preoperatoria nos grupos tratados con RV comparados coa atención habitual. As intervencións máis efectivas combinaron contidos lúdicos interactivos ou percorridos virtuais da contorna hospitalaria adaptados ao nivel evolutivo do neno. Adicionalmente, observáronse beneficios secundarios como mellor cooperación durante a indución anestésica, menor percepción da dor e elevada aceptación por parte de pacientes, familiares e profesionais sanitarios. En conxunto, os resultados apoian a realidade virtual como unha ferramenta efectiva, segura e ben aceptada para reducir a ansiedade preoperatoria en pacientes pediátricos. A súa implementación dentro de protocolos clínicos podería mellorar substancialmente a calidade asistencial, favorecendo unha atención máis humanizada en procedementos de cirurxía ambulatoria infantil.

Palabras clave: Realidade virtual, Ansiedade preoperatoria, Pediatría, Cirurxía maior ambulatoria, Intervención non farmacolóxica.

## RESUMEN

La ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos es un problema frecuente que conlleva importantes implicaciones clínicas y emocionales. Su manejo eficaz es clave para optimizar la experiencia hospitalaria del niño y mejorar los resultados postquirúrgicos. La realidad virtual (RV) ha surgido recientemente como una intervención no farmacológica innovadora para reducir la ansiedad infantil en entornos quirúrgicos. El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia de la realidad virtual como estrategia no farmacológica para el manejo de la ansiedad preoperatoria en niños sometidos a cirugía mayor ambulatoria. Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA. Se realizaron búsquedas en PubMed, Scopus y Google Scholar, cubriendo estudios publicados entre 2013 y 2025. Se incluyeron 15 estudios (14 ensayos clínicos aleatorizados y un estudio piloto) que analizaron el uso de la RV en población pediátrica de entre 3 y 17 años durante el periodo preoperatorio. Se extrajeron datos relativos al diseño de los estudios, tipo de intervención, herramientas de evaluación empleadas (m-YPAS, ICC, VAS, entre otras) y resultados obtenidos. En catorce de los quince estudios incluidos se reportó una disminución significativa de la ansiedad preoperatoria en los grupos tratados con RV comparados con la atención habitual. Las intervenciones más efectivas combinaron contenidos lúdicos interactivos o recorridos virtuales del entorno hospitalario adaptados al nivel evolutivo del niño. Adicionalmente, se observaron beneficios secundarios como mejor cooperación durante la inducción anestésica, menor percepción del dolor y elevada aceptación por parte de pacientes, familiares y profesionales sanitarios. En conjunto, los resultados respaldan la realidad virtual como una herramienta efectiva, segura y bien aceptada para reducir la ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos. Su implementación dentro de protocolos clínicos podría mejorar sustancialmente la calidad asistencial, favoreciendo una atención más humanizada en procedimientos de cirugía ambulatoria infantil.

Palabras clave: Realidad virtual, Ansiedad preoperatoria, Pediatría, Cirugía mayor ambulatoria, Intervención no farmacológica.

## ABSTRACT

Preoperative anxiety in pediatric patients is a common issue with significant clinical and emotional implications. Its effective management is key to optimizing the child's hospital experience and improving postoperative outcomes. Virtual reality (VR) has recently emerged as an innovative, non-pharmacological intervention to reduce pediatric anxiety in surgical settings. This study aims to assess the effectiveness of VR as a non-pharmacological strategy for managing preoperative anxiety in children undergoing major ambulatory surgery. A systematic review was conducted following PRISMA guidelines. Searches were performed in PubMed, Scopus, and Google Scholar, covering studies published between 2013 and 2025. Fifteen studies (14 randomized controlled trials and one pilot study) were included, analyzing the use of VR in pediatric populations aged 3 to 17 years during the preoperative period. Data were extracted regarding study design, type of intervention, assessment tools used (m-YPAS, ICC, VAS, among others), and main outcomes. Fourteen of the fifteen studies reported a significant reduction in preoperative anxiety in the VR groups compared to standard care. The most effective interventions combined interactive playful content or virtual tours of the hospital environment tailored to the child's developmental level. Additional benefits included improved cooperation during anesthetic induction, reduced pain perception, and high acceptance by patients, families, and healthcare professionals. Overall, the findings support VR as an effective, safe, and well-tolerated tool for reducing preoperative anxiety in pediatric patients. Its implementation in clinical protocols could substantially enhance care quality and promote more humanized perioperative experiences in pediatric outpatient surgery.

Key words: Virtual reality, Preoperative anxiety, Pediatrics, Ambulatory major surgery, Non-pharmacological intervention.

## 1. INTRODUCCIÓN

La ansiedad se define como un estado emotivo que surge cuando uno se halla expuesto a situaciones que impliquen peligro o amenaza y es una experiencia universal y cotidiana para todo ser humano. Es, además, una conducta que cumple una función adaptativa y es la respuesta esperada de un niño ante una situación desconocida. Nos prepara para enfrentarnos a situaciones que concebimos como potencialmente peligrosas, activando así nuestro sistema de alerta y preparándonos para reaccionar de dos posibles maneras: luchar o huir.

Ahora bien, la ansiedad puede transformarse también en una conducta patológica, cuando, por la continuidad de las respuestas o la excesiva intensidad de las mismas, no se logra establecer el equilibrio entre el sujeto y los estímulos, ya sea por su intensidad, difícil manejo o incluso por carencia de recursos internos que permitan ampliar el repertorio de reacción, lo cual genera un manejo inadecuado de las estrategias de afrontamiento [1-2].

Aprender cuándo y a qué niveles es apropiado estar ansioso es fundamental para el niño, especialmente en contextos clínicos. Cada situación requiere una activación emocional adaptativa, y debería formar parte del trabajo del equipo sanitario —anestelistas, cirujanos, enfermeros y personal de apoyo— ayudar al paciente a manejar su ansiedad y ajustarla al entorno hospitalario [3].

Experimentar ansiedad en el periodo preoperatorio es una vivencia común, independientemente del tipo de intervención quirúrgica, del enfoque ambulatorio u hospitalario y del contexto cultural en que se inscriba el niño [4]. En general, las causas principales de este fenómeno son: el miedo a lo desconocido, la idea de estar enfermo y el temor a la enfermedad [5]. Sin embargo, múltiples factores como una capacidad cognitiva aún en desarrollo, mayor dependencia de las figuras de apego y la ausencia de herramientas emocionales adecuadas contribuyen a incrementar la vulnerabilidad del niño ante este tipo de experiencias [6,7].

La edad constituye un factor fundamental en la manifestación e intensidad de la ansiedad preoperatoria pediátrica, mostrando características específicas en cada etapa del desarrollo infantil. En lactantes menores de un año, la ansiedad es mínima inicialmente, aumentando hacia el final del primer año cuando surge la ansiedad de separación, lo que puede provocar llanto y agitación intensa ante la separación parental [8]. En los niños en edad preescolar (1 a 5 años) la ansiedad alcanza su máxima prevalencia, destacando principalmente el miedo a la separación y temores irracionales relacionados con la cirugía, amplificados por su pensamiento mágico y egocéntrico. Esto se manifiesta típicamente mediante comportamientos regresivos, resistencia activa y llanto inconsolable [9]. Al avanzar hacia la etapa escolar (6 a 12 años), aunque disminuye la incidencia general de ansiedad preoperatoria, cambian las preocupaciones predominantes hacia un miedo más concreto al dolor, daño físico y las consecuencias permanentes que pueda tener la cirugía en su integridad corporal [7]. En esta etapa los niños ya poseen un pensamiento lógico más desarrollado, lo que les permite entender mejor el procedimiento, aunque aún manifiestan niveles significativos de ansiedad. Finalmente, durante la adolescencia (13 a 18 años), los pacientes poseen una comprensión plena sobre el procedimiento quirúrgico y sus implicaciones.

Paradójicamente, esto puede generar preocupaciones más complejas relacionadas con la conciencia de los riesgos reales de la cirugía, el temor al dolor postoperatorio, la preocupación por la imagen corporal y la pérdida de autonomía y control personal [7]. Aunque a menudo los adolescentes pueden no expresar abiertamente su ansiedad, estudios indican que la gran mayoría experimenta niveles significativos de estrés antes de la cirugía, muchas veces de forma internalizada, siendo común una subestimación clínica de su malestar [10].

En esta línea también se ha investigado el papel del sexo como posible modulador de la ansiedad preoperatoria, si bien los hallazgos de la literatura al respecto son heterogéneos. Aunque algunos estudios han explorado posibles diferencias entre niños y niñas en cuanto a la ansiedad preoperatoria, la mayoría no ha encontrado variaciones significativas en su prevalencia [11,12]. Investigaciones recientes indican que la probabilidad de experimentar ansiedad antes de una cirugía es comparable en ambos sexos, lo que sugiere que el sexo biológico, por sí solo, no es un factor determinante. Sin embargo, algunos trabajos señalan que las niñas, especialmente en etapas próximas a la adolescencia, podrían manifestar niveles de ansiedad subjetivamente más intensos que los varones de su misma edad [13]. Esta diferencia podría estar relacionada con factores evolutivos, hormonales y socioculturales, dado que la prevalencia de los trastornos de ansiedad tiende a aumentar en mujeres a partir de la pubertad [14].

Además de estos aspectos evolutivos influyen elementos contextuales y emocionales que intensifican la respuesta ansiosa. Entre ellos destacan el desconocimiento acerca del procedimiento quirúrgico, el ambiente hospitalario extraño [9] y los sentimientos de tristeza o culpa, muchas veces derivados de la percepción de la cirugía como un castigo [15].

Así mismo, diversos estudios han evidenciado que existen factores personales que pueden predisponer a una mayor ansiedad preoperatoria. En particular, los niños que son tímidos así como aquellos con un coeficiente intelectual alto pero con dificultades de adaptación, tienen mayor probabilidad de desarrollar ansiedad en el contexto quirúrgico. Este riesgo se incrementa también en los niños cuyos padres presentan altos niveles de ansiedad [5,16] y en aquellos que han sido sometidos a una intervenciones quirúrgicas previas donde la memoria de experiencias negativas puede dejar una huella psicológica que se reactiva en futuras hospitalizaciones, generando una respuesta ansiosa anticipatoria [17,18,19]. En el caso de los adolescentes, variables como la ansiedad basal elevada, la depresión, la tendencia a la somatización y un carácter miedoso son predictores importantes del desarrollo de ansiedad preoperatoria [20].

A estas variables clásicas, investigaciones más recientes han sumado nuevos factores que merecen ser considerados. Entre otros, se ha señalado que pertenecer a una clase socioeconómica baja puede ser un factor de riesgo independiente, probablemente debido a un acceso limitado a recursos educativos, apoyo psicológico o programas de preparación quirúrgica, lo que reduce la capacidad de afrontamiento del niño y su familia [21].

Por otra parte, la ansiedad de los padres no sólo influye, sino que se correlaciona significativamente con la ansiedad de los hijos, especialmente en el momento de ingreso al quirófano. Un estudio realizado en Chile encontró que esta correlación es aún más marcada

cuando la madre quién acompaña al niño en este proceso, lo que refuerza la necesidad de preparar emocionalmente a los padres como parte integral del abordaje preoperatorio [22].

En conjunto, estos hallazgos destacan la necesidad de una evaluación multidimensional del paciente pediátrico antes de una cirugía, considerando no solo su estado físico, sino también sus características emocionales, su historia médica, el contexto familiar y las condiciones socioculturales. La identificación temprana de factores de riesgo permite implementar intervenciones de apoyo personalizadas, que contribuyan a reducir la ansiedad, mejorar la experiencia quirúrgica y favorecer una recuperación emocional más saludable.

Como resultado de la confluencia de estos factores ansiogénicos, entre un 50% y 75% de niños experimentan elevados niveles de miedo y ansiedad en el preoperatorio, principalmente en el periodo de espera, alcanzando su máximo en el momento de la inducción anestésica. [7,23] Estos elevados niveles de ansiedad preoperatoria no solo tiene implicaciones emocionales inmediatas en el paciente pediátrico, sino que también puede desencadenar una serie de complicaciones en el periodo postoperatorio que afectan tanto a la recuperación física como al estado psicológico del niño. Una de las consecuencias más frecuentes es el aumento del dolor postoperatorio. Estudios han demostrado que los niños que presentan altos niveles de ansiedad antes de la cirugía tienden a experimentar un dolor más intenso tras la intervención, lo que implica un mayor consumo de analgésicos y una prolongación en la estancia hospitalaria, aumentando los costes sociosanitarios [24]. Este vínculo entre la ansiedad preoperatoria y el aumento del dolor postoperatorio puede atribuirse, en parte, a la activación exacerbada del sistema nervioso autónomo y a la sensibilización central, mecanismos que amplifican la respuesta nociceptiva ante estímulos que, en condiciones normales, serían menos dolorosos.

Otro efecto adverso importante es la aparición de delirio emergente, una alteración aguda del estado de conciencia y comportamiento que ocurre durante la fase de recuperación anestésica. Este fenómeno, caracterizado por agitación psicomotriz, llanto, desorientación y resistencia a los cuidados médicos, tiene una prevalencia significativamente mayor en niños con ansiedad prequirúrgica elevada [25]. Además de dificultar el manejo clínico, este estado genera un alto grado de estrés para las familias y puede dejar un recuerdo traumático en el paciente.

También se ha descrito una serie de cambios conductuales negativos en las semanas posteriores a la cirugía. Entre ellos destacan la aparición de enuresis, ansiedad de separación, alteraciones del sueño, cambios en el apetito, pesadillas y conductas regresivas. Kain et al. documentaron que hasta el 54% de los niños presentaban este tipo de síntomas durante las dos semanas posteriores a la intervención, un 20% los mantenía a los seis meses, y un 7,3% seguía mostrando manifestaciones a los doce meses del procedimiento quirúrgico [26]. Estos datos ponen de manifiesto que la ansiedad preoperatoria no solo compromete la experiencia hospitalaria inmediata, sino que puede tener repercusiones a medio y largo plazo sobre el desarrollo emocional del niño.

Desde un punto de vista fisiológico, la ansiedad activa el eje hipotálamo-hipófiso-adrenal, lo que conduce a una liberación sostenida de catecolaminas y cortisol. Este estado de hiperactivación puede comprometer la función inmunológica, retrasar la cicatrización y aumentar la susceptibilidad a infecciones postoperatorias [27], así como inducir un estado de hipermetabolismo, desregulación de la glucemia y compromiso cardiovascular, condiciones particularmente vulnerables en la población pediátrica [28].

Además, en los pacientes pediátricos, esta respuesta se ve amplificada por factores como las mayores necesidades energéticas, la inmadurez del sistema inmunológico y el elevado coste metabólico del crecimiento.

En conjunto, estas complicaciones refuerzan la importancia de implementar estrategias eficaces para la reducción de la ansiedad preoperatoria en la infancia, no sólo como un objetivo humanitario y psicológico, sino también como una herramienta clínica que puede mejorar directamente los resultados quirúrgicos y reducir la morbilidad asociada al procedimiento.

La evaluación objetiva y precisa de la ansiedad preoperatoria infantil constituye un aspecto fundamental en la atención quirúrgica pediátrica. La adecuada detección de altos niveles de ansiedad permite al equipo sanitario anticipar posibles dificultades durante el proceso anestésico y quirúrgico, además de favorecer la implementación precoz de intervenciones destinadas a mejorar la experiencia clínica del niño. Para medir la ansiedad preoperatoria existen múltiples instrumentos, que pueden clasificarse en tres categorías principales: escalas observacionales, escalas de autoinforme, y parámetros fisiológicos o bioquímicos.

Entre las escalas observacionales destaca la Modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS), una de las herramientas más utilizadas y validadas internacionalmente. Desarrollada originalmente por Kain et al., la m-YPAS permite evaluar de manera sistemática y objetiva la ansiedad infantil mediante la observación directa del comportamiento del niño en cinco dimensiones clave: actividad motora, vocalización, expresividad emocional, estado de alerta y relación con los padres [29]. Cada dimensión incluye múltiples ítems conductuales puntuados según su intensidad o frecuencia, sumándose luego para obtener una puntuación global. Su fiabilidad interobservador es elevada, lo que facilita su empleo en diferentes contextos culturales y clínicos, permitiendo además la comparación entre estudios [30,31]. En la figura siguiente (figura 1) se muestra un ejemplo de los ítems conductuales incluidos en cada una de las dimensiones que componen esta escala.

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domain: activity                  |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                 | Looking around, curious, playing with toys, reading (or other age-appropriate behavior); moves around holding area/ treatment room to get toys or go to parent; may move toward OR equipment                                                  |
| 2                                 | Not exploring or playing, may look down, may fidget with hands or suck thumb (blanket); may sit close to parents while waiting, or play has a definite manic quality                                                                          |
| 3                                 | Moving from toy to parent in an unfocused manner, non-activity derived movements, frenetic/frenzied movement or play; squirming, moving on table, may push mask away                                                                          |
| 4                                 | Actively trying to get away, pushes with feet and arms, may move whole body; in waiting room, running or unfocused, not looking at toys or will not separate from parent                                                                      |
| Domain: vocalizations             |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                 | Reading (nonvocalizing appropriate to activity), asking questions, making comments, babbling, laughing, readily answer questions but may be generally quiet; child too young to talk in social situations or too engrossed in play to respond |
| 2                                 | Responding to adults but whispers, "baby talk," only head nodding                                                                                                                                                                             |
| 3                                 | Quiet, no sound or responses to adults                                                                                                                                                                                                        |
| 4                                 | Whimpering, moaning, groaning, silently crying                                                                                                                                                                                                |
| 5                                 | Crying or may be screaming "no"                                                                                                                                                                                                               |
| 6                                 | Crying, screaming loudly, sustained (audible through mask)                                                                                                                                                                                    |
| Domain: emotional expressivity    |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                 | Manifestly happy, smiling or concentrating on play                                                                                                                                                                                            |
| 2                                 | Neutral, no visible expression on face                                                                                                                                                                                                        |
| 3                                 | Worried (sad) to frightened, sad worried, or tearful eyes                                                                                                                                                                                     |
| 4                                 | Distressed, crying, extremely upset, may have wide eyes                                                                                                                                                                                       |
| Domain: state of apparent arousal |                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                 | Alert, looks around occasionally, notices /watches anesthesiologist (could be relaxed)                                                                                                                                                        |
| 2                                 | Withdrawn child sitting still and quiet, may be sucking on thumb and face turned in to adults                                                                                                                                                 |
| 3                                 | Vigilant looking quickly all around, may startle to sounds, eyes wide, body tense                                                                                                                                                             |
| 4                                 | Panicked whimpering, may be crying or pushing others away, turns away                                                                                                                                                                         |

*Figura 1. Imagen de la Modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS) [32].*

*La puntuación total de la m-YPAS se calcula sumando los valores de cada dominio y multiplicando por 100/5 (o 100/4 si se omite el dominio "relación con los padres"). El resultado final varía entre 23 y 100, considerándose ansiedad significativa a partir de una puntuación  $\geq 30$ . La escala debe ser aplicada por personal entrenado mediante observación directa en distintos momentos del proceso preoperatorio.*

Otra escala observacional frecuentemente empleada en paralelo con la m-YPAS es la Induction Compliance Checklist (ICC). A diferencia de la m-YPAS, la ICC no mide la ansiedad en sí misma, sino el grado de cooperación del niño en el momento crítico de la inducción anestésica. Específicamente, la ICC evalúa comportamientos concretos como oposición física, llanto intenso, resistencia verbal y necesidad de sujeción física, proporcionando información clínica valiosa acerca de la calidad y seguridad del procedimiento anestésico. La correlación entre puntuaciones elevadas de ansiedad en m-YPAS y un comportamiento menos colaborativo reflejado por la ICC confirma la capacidad predictiva y anticipatoria de la m-YPAS, incrementando así su valor clínico en la planificación del manejo anestésico [33].

Las escalas de autoinforme constituyen otra categoría relevante, especialmente útiles en niños que poseen las competencias lingüísticas y cognitivas necesarias para expresar su estado emocional.

Entre ellas, la Visual Analog Scale (VAS) y la escala de Caras Wong-Baker destacan por su simplicidad y aplicabilidad en niños pequeños (desde los 3 años), ya que utilizan representaciones visuales fácilmente comprensibles. Por ejemplo, la escala Wong-Baker, representada a continuación (figura 2), muestra una serie de caras que van desde una expresión sonriente a una expresión de llanto, permitiendo que el niño elija la que mejor representa cómo se siente. Por otro lado, la VAS consiste en una línea continua donde el niño debe marcar su nivel de ansiedad, siendo útil en niños con capacidad de comprensión más desarrollada.



*Figura 2. Imagen de la Escala de caras del dolor de Wong Baker [34].*

Para edades escolares mayores, existen herramientas más abstractas como la Children's Anxiety Meter-State (CAM-S), ilustrada en la imagen siguiente (figura 3), que requiere mayor madurez cognitiva para interpretar el gradiente de ansiedad a modo de termómetro emocional. Esta última resulta útil para captar autoinformes más matizados en niños entre 8 y 12 años. La elección de la escala adecuada debe considerar tanto la edad como el nivel de desarrollo del niño.

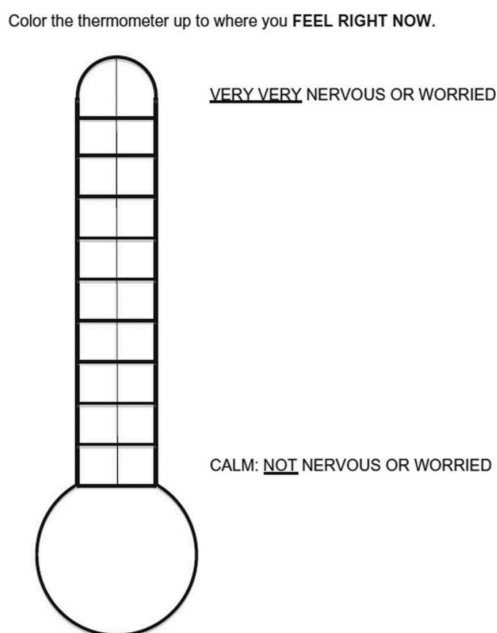


*Figura 3. Imagen de la Children's Anxiety Meter-State (CAM-S) [35].*

En cuanto a los parámetros fisiológicos y bioquímicos, se han utilizado medidas como la frecuencia cardíaca, presión arterial o niveles de cortisol salival como indicadores indirectos de ansiedad. Aunque objetivas, estas medidas son menos específicas y pueden estar influidas por múltiples factores externos o médicos que no reflejan exclusivamente la dimensión emocional del paciente.

En resumen, aunque todas estas herramientas tienen ventajas y limitaciones, la m-YPAS sigue siendo una escala ampliamente recomendada por su capacidad para medir objetivamente la ansiedad preoperatoria, su facilidad de aplicación clínica, alta sensibilidad, y por la posibilidad de anticipar la conducta durante la inducción anestésica mediante su correlación con escalas complementarias como la ICC.

Una vez identificada y cuantificada la ansiedad preoperatoria, resulta fundamental intervenir sobre ella de manera eficaz. Para ello, a lo largo de los años se han ido desarrollado diversas estrategias con el fin de minimizar el impacto emocional que genera el entorno quirúrgico en el paciente pediátrico. Estas intervenciones pueden agruparse, de manera general, en dos grandes categorías: las farmacológicas y las no farmacológicas. Entre las primeras, el uso de benzodiacepinas como el midazolam ha sido una práctica extendida en la medicina pediátrica. Esta medicación, administrada como premedicación ansiolítica, ha demostrado ser efectiva para reducir el nerviosismo antes de la cirugía. Sin embargo, su utilización no está exenta de riesgos. Se han documentado efectos secundarios como agitación paradójica, somnolencia excesiva, alteraciones en la recuperación postanestésica y comportamientos desadaptativos posteriores a la intervención, lo que ha llevado a replantear su uso sistemático en la población infantil [25].

En contraposición, las intervenciones no farmacológicas han adquirido un papel cada vez más relevante, no solo por su perfil de seguridad y buena aceptación por parte de los pacientes y sus familias, sino también por sus beneficios demostrados en la reducción de la ansiedad. Una de las medidas más extendidas es la educación preoperatoria, que puede llevarse a cabo a través de visitas guiadas al hospital, juegos médicos simbólicos o la proyección de vídeos explicativos diseñados específicamente para la edad del niño. Este tipo de intervenciones permite familiarizar al menor con el entorno hospitalario, reduciendo el temor a lo desconocido y promoviendo una mejor cooperación durante el proceso quirúrgico [23].

Asimismo, la terapia de juego, conocida también como “play therapy”, se ha consolidado como una herramienta valiosa en la preparación psicológica del niño. A través del juego simbólico con material médico, los niños pueden explorar sus miedos, obtener respuestas a sus dudas y ensayar conductas de afrontamiento en un contexto seguro y comprensible [4]. Otras estrategias ampliamente utilizadas incluyen las intervenciones audiovisuales, como vídeos informativos o lúdicos que presentan el proceso quirúrgico desde una narrativa accesible, con lenguaje adaptado y personajes con los que los niños pueden identificarse. Estas intervenciones ayudan a estructurar cognitivamente lo que va a ocurrir, reduciendo así la ansiedad anticipatoria [23].

La presencia y actitud parental ante la inminencia de una intervención quirúrgica desempeñan un papel determinante en la vivencia emocional del niño, por esto ha sido objeto de numerosos estudios, con resultados variables. Si bien algunos trabajos han puesto en duda su eficacia por el riesgo de transferencia de ansiedad del adulto al niño, otros han evidenciado que, cuando los progenitores están emocionalmente preparados y cuentan con apoyo del personal sanitario, su presencia puede brindar consuelo y seguridad al paciente pediátrico [36]. Garanhani y Valle subraya que el proceso quirúrgico es vivido por el niño a través de la figura de sus cuidadores, quienes actúan como “puente de seguridad” entre el entorno hospitalario y su mundo familiar [15]. En este sentido, el involucramiento de los padres en programas de psicoprofilaxis, mediante actividades informativas, visitas guiadas, o juego médico, ha mostrado beneficios tangibles tanto en el afrontamiento del niño como en la reducción de complicaciones emocionales posteriores [4]. La posibilidad de que el padre o la madre esté presente durante la inducción anestésica también ha sido objeto de estudio. Aunque los resultados no son concluyentes en cuanto a su eficacia universal, se ha observado que, cuando se lleva a cabo con preparación y consentimiento informado, la presencia parental puede disminuir el nivel de ansiedad en ciertos perfiles de niños [36]. En países como España, hospitales pediátricos como el Sant Joan de Déu han incorporado esta práctica con resultados positivos en la experiencia del paciente [37]. No obstante, es importante destacar que el rol de los padres no siempre resulta protector. Si estos muestran conductas excesivamente ansiosas o evasivas, pueden trasladar su inseguridad al niño, exacerbando su malestar. Por ello, se recomienda implementar intervenciones dirigidas también a los cuidadores, para que estos aprendan a gestionar su ansiedad y contribuyan activamente al bienestar del menor [36].

Finalmente, entre las técnicas emergentes destaca el uso de herramientas digitales de distracción, como tablets, videojuegos, música o realidad aumentada. En este campo, una de las tecnologías más prometedoras es la realidad virtual (RV). Esta permite al niño sumergirse en entornos virtuales interactivos, lejos del ambiente hospitalario real, creando una experiencia lúdica y envolvente que ha demostrado reducir los niveles de ansiedad y mejorar significativamente la cooperación durante el ingreso quirúrgico [7].

En línea con esta necesidad, el enfoque de la humanización de la atención sanitaria ha ganado protagonismo en los últimos años como parte esencial de una medicina centrada en la persona, ofreciendo respuesta a los desafíos éticos, emocionales y relacionales que surgen en el encuentro entre profesionales de la salud y personas atendidas. Esta visión reconoce que el entorno hospitalario, aunque seguro desde el punto de vista clínico, puede resultar altamente estresante y despersonalizador para el paciente pediátrico si no se contemplan sus necesidades afectivas, cognitivas y sociales. En este sentido, la humanización no se limita a mejorar la “experiencia del paciente”, sino que se inscribe en un modelo biopsicosocial que considera al niño no solo como receptor de procedimientos médicos, sino como un sujeto en desarrollo, dotado de emociones, vínculos y percepciones que influyen directamente en su forma de afrontar la enfermedad, la hospitalización y la cirugía.

Humanizar la asistencia implica, por tanto, comprender que el paciente, más allá de su diagnóstico, posee una dimensión emocional y relacional que debe integrarse de forma activa en todo proceso terapéutico. Aplicar este modelo supone ofrecer una atención más empática, respetuosa y adaptada, especialmente en poblaciones vulnerables como la pediátrica, donde el miedo, la incertidumbre y la falta de control pueden tener repercusiones tanto a corto como a largo plazo. Diversos estudios e instituciones sanitarias, como la Asociación Española de Pediatría (AEP) y el Ministerio de Sanidad, coinciden en que la humanización mejora la experiencia del paciente, favorece la comunicación con el equipo de salud y contribuye a reducir el estrés clínico, con beneficios tanto a nivel emocional como asistencial [25].

Por todo ello, la humanización no debe considerarse un complemento accesorio en la atención quirúrgica pediátrica, sino un elemento estructural y necesario para garantizar una experiencia segura, empática y adaptada a las necesidades del niño, que contemple de manera integral su bienestar físico y emocional a lo largo de todo el proceso asistencial.

Esta visión ética y humanista está estrechamente vinculada al reconocimiento de los derechos del niño hospitalizado, comprendiendo así la atención a la ansiedad infantil no solo como una respuesta a una necesidad clínica y emocional, sino también como una obligación ética y legal derivada de dichos derechos. Estos derechos, recogidos en instrumentos como la Carta Europea de los Derechos del Niño Hospitalizado (1988) y respaldados por organismos como la Asociación Española de Pediatría (AEP), establecen principios fundamentales que deben guiar toda práctica sanitaria con pacientes pediátricos.

Entre los derechos reconocidos se encuentran: el derecho a estar acompañado por sus padres o tutores en todo momento, el derecho a recibir una información comprensible según su nivel de desarrollo, el derecho a participar en decisiones que le afecten de forma acorde a su madurez, y, especialmente relevante en el contexto quirúrgico, el derecho a no sufrir dolor o angustia innecesaria [38,39]. Este último punto vincula de manera directa la gestión de la ansiedad preoperatoria con la garantía de una atención respetuosa y centrada en el bienestar integral del menor. En este sentido, el niño no debe ser considerado un mero receptor pasivo de cuidados médicos, sino un sujeto activo con capacidad de expresar sus temores, necesidades y preferencias. Ignorar o minimizar su ansiedad no solo compromete la calidad asistencial, sino que vulnera su derecho a ser escuchado y protegido emocionalmente durante su estancia hospitalaria. Numerosas recomendaciones internacionales subrayan que la hospitalización infantil debe adaptarse al niño, y no al revés, lo que incluye contemplar sus emociones como un componente legítimo y atendible del proceso asistencial [40].

Así, las intervenciones dirigidas a prevenir y reducir la ansiedad preoperatoria —ya sean farmacológicas, lúdicas, informativas o de acompañamiento familiar— no deberían considerarse estrategias opcionales o complementarias, sino medidas necesarias para garantizar un entorno hospitalario que respete los derechos fundamentales del niño. Incorporar esta perspectiva jurídica y ética en la planificación quirúrgica permite reforzar el compromiso institucional con una atención más justa, compasiva y verdaderamente centrada en el paciente pediátrico.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La atención sanitaria en el contexto quirúrgico pediátrico ha evolucionado en los últimos años hacia un enfoque cada vez más centrado en el paciente, no solo desde una perspectiva clínica, sino también emocional. Esta tendencia cobra especial relevancia en procedimientos de Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA), donde el tiempo de estancia hospitalaria es limitado y la oportunidad para intervenir sobre el estado emocional del niño es reducida. La brevedad del ingreso no implica una reducción del estrés percibido; al contrario, el escaso tiempo para la adaptación puede generar mayor desorientación y temor, especialmente en edades comprendidas entre los 6 y los 12 años, cuando el desarrollo cognitivo permite una mayor conciencia del riesgo, pero las herramientas de afrontamiento aún están en proceso de consolidación. En este escenario, se plantea un desafío doble: ofrecer una intervención eficaz, pero al mismo tiempo breve, segura, no invasiva y adaptable a distintos perfiles infantiles.

El presente trabajo se justifica en la necesidad de explorar y evaluar críticamente alternativas terapéuticas innovadoras que respondan a este reto desde un enfoque humanizador y tecnológico. La realidad virtual representa una herramienta prometedora por su capacidad para transformar el entorno hospitalario en una experiencia controlada, atractiva y emocionalmente segura para el niño. A diferencia de otras intervenciones más tradicionales, la realidad virtual permite una inmersión multisensorial que facilita la distracción, la relajación y la modulación de la percepción de amenaza en un periodo crítico como es el preoperatorio.

Aunque en los últimos años se ha publicado un metaanálisis sobre el uso de la realidad virtual en procedimientos médicos pediátricos (Eijlers et al., 2019), la mayoría de los estudios incluidos se centraron en intervenciones como el acceso venoso o el tratamiento de quemaduras. Por tanto, sigue existiendo la necesidad de realizar una revisión sistemática centrada específicamente en el contexto quirúrgico pediátrico. Esta revisión permitirá reunir la evidencia disponible sobre el uso de la realidad virtual para reducir la ansiedad preoperatoria infantil en cirugía, identificar fortalezas y debilidades metodológicas en la literatura existente, ofrecer conclusiones sólidas para fundamentar decisiones clínicas informadas y detectar lagunas en la investigación actual, proponiendo futuras líneas de estudio.

Además, la integración de este tipo de herramientas en el contexto sanitario actual responde también a una necesidad institucional: modernizar y optimizar la atención pediátrica a través de soluciones innovadoras, accesibles y basadas en evidencia científica rigurosa. Si se confirma su eficacia, la realidad virtual podría incorporarse como un recurso habitual dentro de los protocolos de preparación preoperatoria, con beneficios tanto para los pacientes como para los equipos asistenciales, al reducir la necesidad de sedación farmacológica y mejorar la colaboración del niño durante el proceso quirúrgico. Finalmente, una disminución de complicaciones derivadas de la ansiedad podría traducirse en una menor demanda de recursos clínicos y, por ende, en una reducción de los costes sanitarios.

Por todo ello, resulta pertinente y necesario llevar a cabo una revisión sistemática sobre el uso de la realidad virtual como técnica no farmacológica en el manejo de la ansiedad preoperatoria en niños sometidos a Cirugía Mayor Ambulatoria, con el objetivo de aportar evidencia científica que respalde su implementación práctica clínica habitual y contribuya al desarrollo de modelos de atención más eficaces, empáticos y adaptados a las necesidades emocionales del paciente pediátrico.

### 3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Se plantea como hipótesis principal que existe evidencia suficiente en la literatura científica actual para afirmar que la utilización de la realidad virtual como intervención no farmacológica durante el periodo preoperatorio reduce significativamente los niveles de ansiedad en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos, en comparación con aquellos que no reciben esta intervención. Esta hipótesis parte del supuesto de que la realidad virtual, al ofrecer una experiencia inmersiva, lúdica y controlada, actúa como una herramienta de distracción y modulación emocional, favoreciendo una mejor adaptación al entorno hospitalario y reduciendo la necesidad de intervenciones farmacológicas.

Asimismo, se plantea que la implementación de la realidad virtual en contextos prequirúrgicos pediátricos puede generar beneficios adicionales, tales como una mejor cooperación durante la inducción anestésica, una disminución de síntomas asociados al estrés (como el dolor o el miedo), y una alta aceptación por parte de niños, familias y profesionales sanitarios implicados en el proceso asistencial.

Como hipótesis secundaria se plantea que la escala Modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS), por su carácter observacional y su aplicabilidad en el entorno quirúrgico pediátrico, podría tener un valor predictivo sobre el comportamiento del niño durante la inducción anestésica. Se espera que puntuaciones elevadas en la m-YPAS se asocien con una menor cooperación durante dicha fase, medida mediante la Induction Compliance Checklist (ICC), lo que permitiría anticipar dificultades en la colaboración del paciente y adaptar las estrategias de manejo preanestésico de forma más individualizada.

### 4. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta revisión sistemática es analizar la evidencia científica existente sobre la eficacia de la realidad virtual como intervención no farmacológica para la reducción de la ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a Cirugía Mayor Ambulatoria. A través de una búsqueda sistemática y un análisis crítico de los estudios disponibles, se pretende determinar si la literatura actual respalda significativamente la aplicación de esta tecnología inmersiva como método efectivo para disminuir los niveles de ansiedad en el periodo previo a la cirugía.

Como objetivos secundarios se plantea explorar, mediante la síntesis de resultados de investigaciones previas, la viabilidad de incorporar la realidad virtual como recurso terapéutico habitual en la atención pediátrica prequirúrgica, evaluando aspectos clave como su aplicabilidad práctica, su aceptación por parte de los niños y sus familias, y las recomendaciones derivadas de los autores sobre su posible integración en programas de humanización sanitaria en contextos quirúrgicos.

Asimismo se propone examinar si los estudios que utilizan simultáneamente la escala m-YPAS y la Induction Compliance Checklist (ICC) sugieren una relación entre ansiedad preoperatoria y conducta durante la inducción, valorando el posible valor anticipatorio de la m-YPAS como indicador clínico indirecto.

Por último, se busca identificar las principales escalas empleadas para la medición de la ansiedad preoperatoria en el ámbito pediátrico y describir su frecuencia de uso y adecuación clínica, prestando especial atención al papel central de la m-YPAS como herramienta observacional validada.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se estructura como una revisión sistemática de la literatura, realizada de acuerdo con las recomendaciones metodológicas de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). El objetivo ha sido identificar y analizar estudios primarios que evalúen la eficacia de la realidad virtual como intervención no farmacológica para la reducción de la ansiedad preoperatoria en población pediátrica sometida a procedimientos quirúrgicos, especialmente en contextos de Cirugía Mayor Ambulatoria.

La pregunta de investigación se definió mediante el modelo PICO: la población de interés fueron niños de entre 3 y 17 años (P), la intervención evaluada fue el uso de realidad virtual o realidad aumentada durante el periodo preoperatorio (I), comparada con atención estándar, técnicas tradicionales de distracción o premedicación farmacológica (C), y el resultado principal fue la reducción de ansiedad preoperatoria, junto con otras variables secundarias como la colaboración en la inducción anestésica, el uso de ansiolíticos, la aparición de complicaciones postoperatorias y la satisfacción familiar (O).

La estrategia de búsqueda se desarrolló en dos bases de datos principales: PubMed y Scopus. En PubMed se utilizó una combinación de términos MeSH y palabras clave libres, incluyendo: ("Virtual Reality"[MeSH] OR "virtual reality" OR "VR" OR "augmented reality" OR "immersive technology") AND ("Anxiety"[MeSH] OR "Preoperative Anxiety" OR "perioperative anxiety" OR "emotional distress" OR "preoperative stress" OR "psychological preparation" OR "stress reduction") AND ("Pediatrics"[MeSH] OR "Child"[MeSH] OR children OR child OR pediatric OR paediatric OR adolescent) AND ("Surgery"[MeSH] OR surgery OR "surgical procedures" OR "outpatient surgery" OR "ambulatory surgery").

Esta búsqueda se realizó el 17 de abril de 2025, y se aplicaron filtros para limitar los resultados a artículos en inglés o español, publicados entre 2013 y 2025, centrados en población pediátrica y diseñados como ensayos clínicos o estudios comparativos. Se obtuvieron 58 resultados tras aplicar los filtros.

En paralelo, se realizó una búsqueda en Scopus aplicando la siguiente estrategia: (*"virtual reality" OR "VR" OR "immersive technology"*) AND (*"preoperative anxiety" OR "surgical anxiety" OR "perioperative anxiety"*) AND (*child OR children OR pediatric OR paediatric*) AND (*surgery OR "surgical procedure" OR "ambulatory surgery" OR "day surgery"*). Esta búsqueda también se realizó el 17 de abril de 2025, y se restringió a artículos originales publicados entre 2013 y 2025 en inglés o español, en las áreas temáticas de medicina, psicología, enfermería y ciencias de la salud. Se obtuvieron 41 resultados. Finalmente, se realizó una búsqueda complementaria en Google Scholar, utilizando combinaciones simples como "virtual reality" "preoperative anxiety" "pediatric surgery" y su equivalente en español, con el fin de localizar literatura gris, tesis doctorales o artículos no indexados en las bases anteriores.

Los criterios de inclusión fueron: estudios primarios en población pediátrica de entre 3 y 17 años, realizados en contexto quirúrgico o de procedimientos clínicos invasivos que impliquen preparación emocional, que aplicaran tecnologías inmersivas como realidad virtual (RV) o aumentada (RA) en el periodo preoperatorio, y que evaluaran de forma cuantitativa el nivel de ansiedad mediante herramientas validadas (como mYPAS, STAI, VAS o similares). Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y estudios cuasi-experimentales prospectivos. Se excluyeron estudios centrados únicamente en población adulta, investigaciones enfocadas en el dolor sin análisis de ansiedad, revisiones, protocolos sin resultados, estudios cualitativos o trabajos sin texto completo disponible.

Tras el cribado inicial por título y resumen, y la posterior lectura a texto completo, se seleccionaron finalmente 15 estudios para su análisis. De estos, 11 correspondían a intervenciones realizadas en el contexto de procedimientos quirúrgicos, y 4 a procedimientos médicos invasivos (como venopunción o endoscopia nasal), con estructura emocional y nivel de ansiedad comparables. Este proceso se resume en el diagrama de flujo PRISMA recogido en la Figura 4. Adicionalmente, se incorporó un estudio complementario en fase de finalización —Evans et al. (2025)— considerado como “estudio en curso con resultados inminentes”, por tratarse de un ensayo clínico multicéntrico de alta calidad con resultados pendientes de publicación, que se menciona en el apartado de discusión [41].

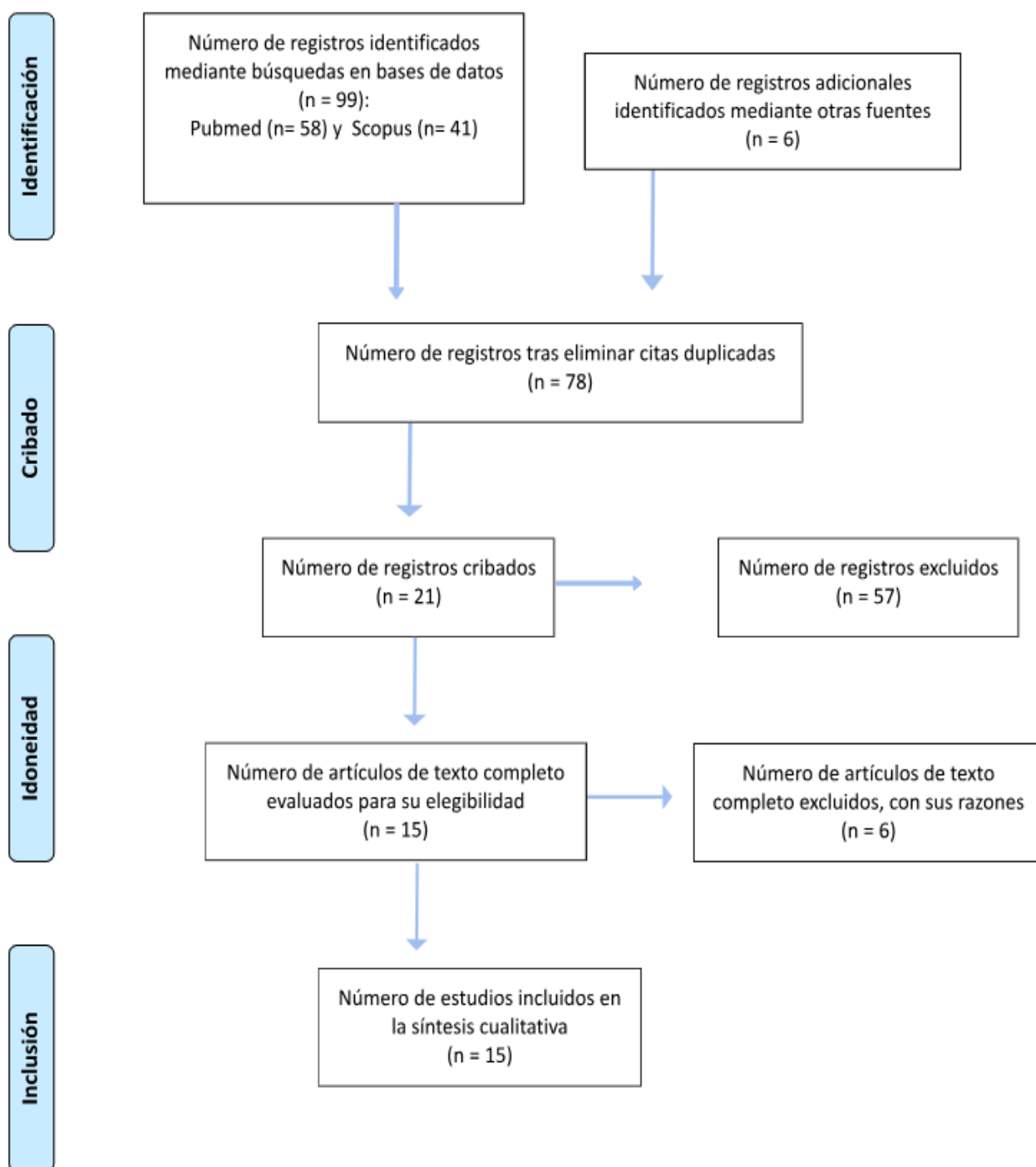


Figura 4. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de artículos [42].

Para la síntesis de resultados se elaboró una tabla de extracción de datos (Tabla I) en la que se recogieron variables clave de cada estudio: autores, año, diseño metodológico, muestra, características de la muestra, tipo de procedimiento, tipo de intervención, escalas utilizadas y resultados principales. El análisis se realizó de forma cualitativa, agrupando los estudios por tipo de procedimiento (quirúrgico o. clínico), tipo de intervención (RV, RA, apps inmersivas) y tipo de comparador (estándar vs. farmacológico). Se prestó especial atención a las escalas utilizadas, el momento de evaluación de la ansiedad y la solidez metodológica de los estudios.

Dado que esta revisión no implica la recolección de datos personales ni intervenciones sobre pacientes, no se requirió aprobación ética. No obstante, se respetaron los principios éticos de transparencia, trazabilidad y rigor metodológico en todas las fases del proceso de revisión.

*Tabla I. Tabla de extracción de datos de los estudios seleccionados*

| Autor (año)                   | Diseño | Edad      | Muestra | Tipo procedimiento           | Intervención                                        | Escalas utilizadas     | Resultados clave                                                         |
|-------------------------------|--------|-----------|---------|------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Eijlers et al. (2019) [43]    | ECA    | 4–12 años | 200     | Cirugía ambulatoria          | RV preoperatoria (tour hospitalario)                | mYPAS, VAS             | Sin diferencias significativas en ansiedad, pero menos analgesia post-op |
| Jung et al. (2021) [44]       | ECA    | 5–12 años | 71      | Cirugía ambulatoria          | RV lúdica durante inducción                         | mYPAS, ICC, STAI       | Reducción significativa de ansiedad en inducción                         |
| Gerçeker et al. (2020) [45]   | ECA    | 5–12 años | 136     | Venopunción                  | RV durante procedimiento (submarino - montaña rusa) | CAM-S, CFS, Wong Baker | Reducción significativa de ansiedad y miedo                              |
| Erdogan & Ozdemir (2021) [46] | ECA    | 7–12 años | 142     | Venopunción                  | RV durante procedimiento                            | VAS, CFS, Wong Baker   | Reducción de dolor y ansiedad superior al grupo control                  |
| Liu et al. (2020) [47]        | ECA    | 7–17 años | 53      | Endoscopia nasal ambulatoria | RV con videojuego durante procedimiento             | SUDS, CEMS, Wong Baker | Reducción ansiedad y dolor y mayor satisfacción                          |

|                                |     |           |     |                     |                                                          |                              |                                                                                          |
|--------------------------------|-----|-----------|-----|---------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chamberland et al. (2024) [48] | ECA | 5–17 años | 101 | Cirugía ambulatoria | RV pre-op y durante inducción (ejercicios de relajación) | mYPAS                        | Reducción significativa de ansiedad en inducción                                         |
| Turgut et al. (2024) [49]      | ECA | 4–10 años | 70  | Cirugía ambulatoria | RV preoperatoria (tour hospitalario)                     | CAM-S Wong Baker             | Reducción de ansiedad pre y postoperatoria                                               |
| Koo et al. (2024) [50]         | ECA | 5–11 años | 36  | Amigdalectomía      | RV lúdica (pre op. y durante inducción) vs midazolam     | mYPAS, ICC, STAI PAED        | RV más eficaz que midazolam en reducción de la ansiedad                                  |
| Wu et al. (2022) [51]          | ECA | 4–12 años | 99  | Cirugía ambulatoria | RV preoperatoria (tour quirúrgico)                       | mYPAS ICC                    | Reducción ansiedad y mejor cooperación en inducción                                      |
| Carbó et al. (2024) [52]       | ECA | 3–13 años | 241 | Cirugía electiva    | RV preoperatoria 7-10 días (tour quirúrgico) 7-10 días   | mYPAS, ICC, PAED, Wong-Baker | Reducción de ansiedad, mejor cooperación, disminución del dolor y delirio postoperatorio |
| Wong et al. (2023) [53]        | ECA | 4–12 años | 149 | Venopunción         | RV inmersiva durante procedimiento                       | FPS-R VAS/CAM-S              | Reducción de ansiedad y dolor; mayor eficacia en el procedimiento                        |
| Ryu et al. (2017) [54]         | ECA | 4–10 años | 69  | Cirugía electiva    | RV preoperatoria (tour quirófano)                        | mYPAS, ICC, PBRS             | Reducción de la ansiedad y mejora en la cooperación                                      |
| Buyuk et al. (2021) [55]       | ECA | 5–10 años | 78  | Circuncisión        | RV preoperatoria (paisaje relajante)                     | CAM-S, CFS, Wong-Baker       | Reducción ansiedad y miedo pre y post op. y disminución dolor post-operatorio            |

|                            |                                  |           |    |                     |                                            |          |                                        |
|----------------------------|----------------------------------|-----------|----|---------------------|--------------------------------------------|----------|----------------------------------------|
| Dehghan et al. (2019) [56] | ECA                              | 6-12 años | 40 | Cirugía abdominal   | RV preoperatoria (tour quirófano)          | m-YPAS   | Reducción significativa de la ansiedad |
| Gold et al. (2021) [57]    | Estudio piloto sin grupo control | 6-14 años | 51 | Cirugía ambulatoria | RV preoperatoria (tour hospital + dibujos) | VAS, FAS | Reducción de la ansiedad               |

## 6. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 15 estudios en esta revisión sistemática, publicados entre 2017 y 2024, que cumplieron con los criterios de inclusión definidos. De ellos, 14 fueron ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y otro un estudio piloto sin grupo control. Entre los países en los que se desarrollaron los estudios se encuentran Turquía, Corea del Sur, Irán, India, China, Países Bajos, Chile, Australia y Estados Unidos, lo que proporciona una perspectiva amplia y multicultural sobre el uso de la realidad virtual (RV) en el entorno quirúrgico pediátrico.

Los estudios incluyeron un total de 1.535 niños y adolescentes, con edades comprendidas entre los 3 y 17 años, sometidos tanto a procedimientos quirúrgicos ambulatorios —como cirugías otorrinolaringológicas o digestivas— como a procedimientos clínicos menores no quirúrgicos, destacando entre estos la venopunción, que fue abordada en varios estudios como modelo de estrés médico breve y controlado. Esta inclusión permite observar la aplicabilidad de la realidad virtual en distintos tipos de procedimientos generadores de ansiedad, no limitándose exclusivamente al ámbito quirúrgico. La mayoría de los estudios excluyeron a participantes con trastornos del neurodesarrollo, alteraciones sensoriales graves o antecedentes psiquiátricos relevantes así como pacientes con experiencias quirúrgicas previas o comorbilidades graves, con el objetivo de reducir el sesgo derivado de factores individuales que pudieran influir en la ansiedad basal del niño y añadir homogeneidad de las muestras y garantizando la tolerancia, seguridad y viabilidad del uso de las técnicas empleadas. El diseño metodológico y la calidad general de los estudios fue aceptable, con medidas objetivas y escalas validadas de evaluación de la ansiedad.

En todos los casos, la realidad virtual fue aplicada como intervención no farmacológica destinada a reducir la ansiedad preoperatoria. Las características de las intervenciones variaron significativamente entre los estudios incluidos, permitiendo su agrupación en tres categorías principales según el tipo de contenido presentado.

En primer lugar, los recorridos virtuales por el entorno hospitalario o quirófano, orientados a la familiarización del niño con el procedimiento y el contexto clínico, fueron empleados en estudios como los de Eijlers et al. (2019), Dehghan et al. (2019), Ryu et al. (2017) y Wu et. al (2022). Estas intervenciones buscaron reducir la ansiedad anticipatoria a través del conocimiento previo del entorno quirúrgico, utilizando simulaciones realistas y accesibles para el paciente pediátrico.

Como ejemplo ilustrativo de una de las intervenciones empleadas, se incluye a continuación una imagen del recorrido virtual hospitalario guiado por el personaje ‘Pororo’ [54].

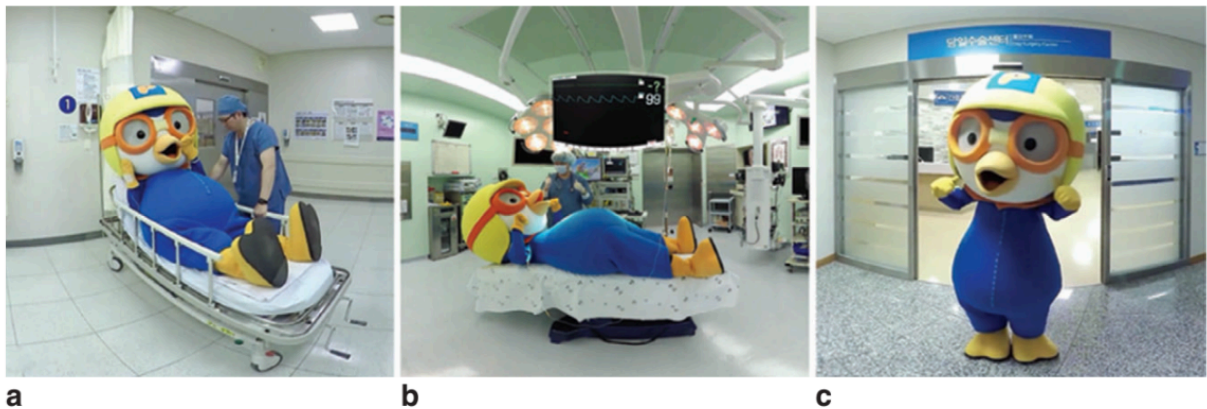


*Figura 5. La secuencia muestra al personaje siendo trasladado a la recepción del hospital (a), la monitorización previa a la cirugía con dispositivos como electrocardiograma y pulsioxímetro (b), y de pie en la zona de ingreso explicando el proceso quirúrgico con un tono amigable (c). Extraída del estudio de Ryu et al. (2017)*

En segundo lugar, destacan los entornos lúdicos y gamificados, donde la realidad virtual se utilizó para crear experiencias animadas o narrativas infantiles que captaran la atención del niño mediante el juego y la interacción. Ejemplos relevantes son los estudios de Liu et al. (2020), Jung et al. (2021) y Gold et al. (2021), que emplearon videojuegos, personajes animados o escenarios narrativos adaptados a la edad pediátrica.



*Figura 6. Imagen del escenario de realidad virtual SpaceBurgers™ [47]. Extraído del estudio de Liu et al. (2020).*

En esta línea, Chamberland et al. (2024) desarrollaron una intervención que combinaba la presencia de personajes virtuales guiando al niño a través de técnicas de relajación muscular progresiva y coherencia cardíaca, ofreciendo una distracción agradable durante la espera preoperatoria. Este tipo de contenidos favorece la distracción activa, la implicación emocional positiva y la participación del menor, lo cual reveló su eficacia en la medida en que un 24 % menos de pacientes mostraron un aumento de la ansiedad desde el ingreso hasta la inducción. En el momento de la inducción, los niveles de ansiedad estuvieron por encima del umbral bien establecido de 30 puntos en la escala mYPAS en el 16,2 % de los pacientes del grupo de realidad aumentada (RA), en comparación con el 43,8 % de los pacientes del grupo control.



*Figura 7. Imagen del escenario de realidad aumentada donde los personajes Equoo y Constellation guían al paciente pediátrico en ejercicios de relajación y exploración del entorno hospitalario [48]. Extraída del estudio de Chamberland et al (2024).*

Por último, algunas investigaciones optaron por ambientes relajantes o musicales, utilizando paisajes naturales, escenas submarinas o estímulos visuales suaves acompañados de música ambiental, como se observó en los trabajos de Buyuk et al. (2021) y Gerçeker et al. (2020). En conjunto, estas intervenciones han demostrado ser herramientas útiles para modular el

estado emocional en la fase preoperatoria, adaptándose al perfil evolutivo y sensorial del paciente pediátrico.

En cuanto al momento de aplicación de la realidad virtual, la mayoría de los estudios situaron la intervención en la sala de espera preoperatoria inmediata. Algunos estudios permitieron una breve fase de familiarización con el dispositivo, mientras que otros aplicaron la experiencia de forma directa al ingreso en quirófano. En procedimientos no quirúrgicos, como la venopunción o la endoscopia nasal, la realidad virtual se utilizó justo antes y durante el procedimiento mismo, como estrategia de distracción activa en tiempo real. Así mismo, en varios estudios quirúrgicos, la exposición a la realidad virtual se mantuvo durante la inducción anestésica, con el objetivo de facilitar la colaboración del paciente y atenuar el impacto emocional del entorno anestésico.

Para medir los niveles de ansiedad preoperatoria, los estudios incluidos utilizaron diferentes herramientas validadas, destacando por su frecuencia y aplicabilidad clínica la Modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS), presente en 8 de los 15 estudios, y empleada como escala observacional principal en el entorno prequirúrgico. La escala de caritas Wong-Baker se utilizó en 6 estudios, especialmente con niños pequeños, debido a su formato visual y sencillo. En algunos estudios se optó por combinar distintas herramientas en función de la edad: por ejemplo, se empleó la Visual Analog Scale (VAS) con niños más pequeños capaces de comprender una escala lineal simple, mientras que la Children's Anxiety Meter Scale (CAM-S) se aplicó a niños de mayor edad, con capacidad para realizar una autoevaluación más abstracta de su ansiedad. Esta estrategia de adaptar la escala al nivel evolutivo del paciente se observó en al menos dos estudios que aplicaron ambas herramientas de forma diferenciada por grupo etario, permitiendo así una medición más ajustada a las capacidades cognitivas de cada franja de edad. Por su parte, la Induction Compliance Checklist (ICC), utilizada en 5 estudios, permitió evaluar la colaboración del paciente durante la inducción anestésica, sirviendo como indicador indirecto de ansiedad a través del comportamiento observable. En conjunto, esta diversidad de instrumentos refleja no solo la variabilidad metodológica entre estudios, sino también la necesidad de seleccionar herramientas de medición sensibles al desarrollo infantil y al momento clínico específico en el que se aplican.

Una vez consideradas las estrategias de evaluación empleadas, es posible examinar con mayor claridad los resultados obtenidos en relación con la ansiedad preoperatoria. La mayoría de los estudios incluidos en esta revisión sistemática observaron una reducción significativa de los niveles de ansiedad preoperatoria en los grupos que recibieron una intervención con realidad virtual, en comparación con los grupos control. En total, 14 de los 15 estudios reportaron una disminución estadísticamente significativa en al menos una de las medidas de ansiedad aplicadas, lo que respalda de forma consistente la utilidad de la RV como estrategia no farmacológica de ansiólisis pediátrica.

Como hemos dicho, entre las herramientas más utilizadas para evaluar la ansiedad se encontró la escala observacional Modified Yale Preoperative Anxiety Scale (mYPAS), empleada en estudios como los de Jung et al. (2021), Ryu et al. (2017), Koo et al. (2024) y Carbó et al. (2024). En todos estos trabajos se reportó una disminución significativa de las

puntuaciones mYPAS en el grupo intervención, tanto al ingreso en quirófano como durante la inducción anestésica. Por ejemplo, Jung et al. observaron una diferencia de 14,5 puntos (IC 95% [9.3 -- 19.8],  $p < 0.0001$ ) puntos en mYPAS entre los grupos durante la inducción, mientras que Carbó et al. reportaron una disminución del número de pacientes con ansiedad severa del 83,5% al 29,2% ( $P < 0.001$ ) gracias a la intervención con RV educativa. De forma similar, Koo et al. hallaron una diferencia significativa entre los grupos tras la intervención: la puntuación media en mYPAS fue de  $32.0 \pm 4.9$  en el grupo tratado con midazolam, frente a  $25.4 \pm 4.7$  en el grupo que recibió realidad virtual ( $p = 0.04$ ).

Los estudios que utilizaron escalas autoinformadas —como la Visual Analog Scale (VAS) o la Children’s Anxiety Meter Scale (CAM-S)— también reflejaron reducciones consistentes en ansiedad, especialmente en procedimientos clínicos breves como la venopunción (Wong et al., 2023; Gerçeker et al., 2020; Erdogan et al., 2021). En un entorno quirúrgico, el estudio de Turgut et al. (2024) evidenció resultados similares, con puntuaciones significativamente más bajas en los niños del grupo de realidad virtual tanto en el periodo preoperatorio (media de  $4.57 \pm 1.54$  frente a  $6.43 \pm 1.58$ ;  $p < .001$ ) como en el postoperatorio (media de  $3.23 \pm 1.80$  frente a  $4.34 \pm 1.73$ ;  $p = .010$ ).

Ahora bien, no todos los estudios incluidos en la revisión obtuvieron resultados positivos en términos de reducción de la ansiedad preoperatoria. En contraste, el estudio de Eijlers et al. (2019) no encontró diferencias significativas entre los grupos con y sin realidad virtual (RV) en los niveles de ansiedad ni en la incidencia de delirio postoperatorio. Sin embargo, sí se observó un efecto beneficioso indirecto: los niños que recibieron la intervención con RV requirieron significativamente menos analgesia tras la cirugía (11 de 20, 55,0 %) en comparación con aquellos del grupo de atención habitual (CAU), donde 22 de 23 (95,7 %) necesitaron medicación analgésica ( $p = 0,002$ ).

En conjunto, los resultados apoyan el uso de la realidad virtual como herramienta eficaz para disminuir la ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos, con beneficios observables tanto en la fase de espera como en la de ingreso al quirófano.

Además de su efecto ansiolítico, varias de las intervenciones analizadas en esta revisión sistemática evaluaron el impacto de la realidad virtual sobre otras variables clínicas y emocionales relevantes, como el dolor percibido, el miedo anticipatorio y determinados marcadores fisiológicos asociados al estrés.

En cuanto al dolor, diez estudios evaluaron esta variable de forma directa, aunque en dos contextos clínicos claramente diferenciados. Por un lado, los estudios de Gerçeker et al. (2020), Erdogan et al. (2021), Liu et al. (2020) y Wong et al. (2023) midieron el dolor durante el procedimiento —venopunción en tres casos y endoscopia nasal en uno— coincidiendo con la aplicación de la realidad virtual como distractor activo. Todos ellos encontraron una reducción significativa del dolor percibido en el grupo de intervención, observada mediante escalas como la escala facial de Wong-Baker y la VAS. Por ejemplo, en el caso de Erdogan et al. (2020), la puntuación media de dolor en la escala VAS fue de  $2.7 \pm 2.8$  en el grupo de realidad virtual, frente a  $5.2 \pm 2.8$  en el grupo control. De forma similar, Liu et al. reportaron

puntuaciones medias significativamente menores en la escala Wong-Baker FACES en el grupo de RV ( $0.80 \pm 1.06$ ) frente al grupo de control ( $2.26 \pm 2.38$ ;  $P = .018$ ). En estos contextos, donde no se requiere anestesia general, la realidad virtual puede mantenerse durante toda la duración del procedimiento, maximizando su efecto analgésico.

Por otro lado, los estudios de Eijlers et al. (2019), Turgut et al. (2024), Koo et al. (2024), Wu et al. (2022), Carbó et al. (2024) y Buyuk et al. (2021) evaluaron el dolor postoperatorio tras intervenciones realizadas bajo anestesia general. De estos seis estudios, cuatro no encontraron diferencias significativas entre grupos, mientras que dos —Carbó et al. y Buyuk et al.— sí reportaron una reducción del dolor postoperatorio en el grupo que recibió la intervención con realidad virtual. Cabe señalar que varios estudios quirúrgicos no realizaron seguimiento postquirúrgico, lo que podría limitar la detección de posibles beneficios diferidos de la RV en el control del dolor postoperatorio. Este hallazgo sugiere que, mientras el efecto analgésico inmediato de la realidad virtual está bien respaldado en procedimientos clínicos menores, su eficacia en el contexto postquirúrgico sigue siendo una cuestión abierta que requiere una investigación más profunda.

El miedo fue evaluado en tres estudios, aunque con enfoques distintos. Gerçeker et al. (2020) observaron una reducción significativa del miedo únicamente después del procedimiento, no en la fase previa. Buyuk et al. (2021), en cambio, reportaron una disminución del miedo tanto antes como después de la cirugía, sugiriendo un efecto más sostenido. En el caso de Gold et al. (2021), el estudio evaluó una reducción del miedo general asociado al entorno hospitalario.

En relación con los indicadores fisiológicos asociados al estrés, únicamente el estudio de Wong et al. (2023) incluyó medidas objetivas como la frecuencia cardíaca y los niveles de cortisol salival. A pesar de la reducción significativa del dolor observada en el grupo que recibió realidad virtual, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en ninguno de estos parámetros fisiológicos.

Por otro lado, varios estudios evaluaron el delirio emergente postoperatorio como posible efecto secundario tras la anestesia general, utilizando escalas como la PAED (Pediatric Anesthesia Emergence Delirium). Los estudios de Eijlers et al. (2019), Koo et al. (2024) y Wu et al. (2022) no encontraron diferencias significativas entre los grupos con y sin RV en cuanto a la incidencia o intensidad del delirio postoperatorio. En contraste, el estudio de Carbó et al. (2024) sí observó puntuaciones significativamente más bajas en la escala PAED en el grupo que recibió la intervención.

En conjunto, los resultados relativos al dolor, miedo, indicadores fisiológicos y delirio emergente reflejan un patrón de beneficios potenciales de la realidad virtual más allá de su función ansiolítica. Sin embargo, estos efectos no son uniformes en todos los contextos clínicos ni en todas las variables evaluadas. Mientras que el efecto analgésico inmediato y la reducción del miedo situacional parecen bien respaldados en procedimientos menores, los beneficios en el dolor postoperatorio, el delirio emergente o las respuestas fisiológicas aún presentan evidencia limitada o inconsistente. La ampliación de futuras investigaciones en

estos ámbitos permitirá consolidar el perfil clínico de la realidad virtual como herramienta no farmacológica integral en el manejo del estrés pediátrico.

La influencia de la realidad virtual no se limita, por tanto, a aspectos emocionales subjetivos, sino que también puede extenderse al comportamiento observable del niño en momentos clínicamente críticos. Uno de estos momentos clave es la inducción anestésica, donde la respuesta conductual del paciente puede condicionar directamente el desarrollo del procedimiento. En este sentido, la cooperación del niño durante la inducción anestésica es un componente fundamental del manejo quirúrgico pediátrico, ya que influye tanto en la seguridad del procedimiento como en la experiencia emocional del paciente y la eficacia del equipo asistencial. Cinco estudios incluidos en esta revisión evaluaron esta variable utilizando la Induction Compliance Checklist (ICC).

Tres de estos estudios —Carbó et al. (2024), Wu et al. (2022) y Ryu et al. (2017)— observaron una mejora significativa en la cooperación durante la inducción en los grupos que recibieron la intervención con realidad virtual. En el caso concreto del estudio de Wu et al., esta mejora en la cooperación se reflejó en puntuaciones significativamente más bajas en el grupo de realidad virtual frente al grupo control (0.0 [IQR 0.0–0.0] vs. 1.0 [IQR 0.0–1.0];  $p = 0.003$ ). De forma congruente, Ryu et al. también reportaron una mayor cooperación en el grupo de intervención, donde 28 de 34 niños alcanzaron un cumplimiento perfecto (ICC = 0), en comparación con sólo 12 de 35 en el grupo control ( $p < 0.001$ ).

En contraste, los estudios de Jung et al. (2021) y Koo et al. (2024) —que aplicaron la RV durante la propia inducción anestésica— no encontraron diferencias significativas en la cooperación entre los grupos. Aunque en ambos casos se observó una reducción de la ansiedad, esta no se tradujo en una mejora del comportamiento.

Más allá de su impacto en la ansiedad y la conducta observable del niño, otro aspecto relevante para valorar la efectividad global de la realidad virtual es la percepción subjetiva que generan estas intervenciones en los distintos participantes implicados en el proceso asistencial. La satisfacción de los pacientes, sus familias y el personal sanitario constituye un indicador clave del éxito de las intervenciones no farmacológicas, especialmente en población pediátrica, donde la experiencia subjetiva juega un papel relevante en la adherencia y el recuerdo del procedimiento. Varios de los estudios incluidos en esta revisión evaluaron este componente de forma explícita, ya fuera mediante escalas específicas, cuestionarios de satisfacción o reportes cualitativos posteriores a la intervención.

En general, la satisfacción de los pacientes fue alta en todos los estudios que recogieron esta variable. Gold et al. (2021) informaron que el 94% de los niños disfrutaron de la experiencia con realidad virtual, y que el 97% se sintió más cómodo en el hospital tras su uso. De forma similar, Chamberland et al. (2022) destacaron que la mayoría de los niños del grupo intervención quisieron volver a utilizar las gafas en futuras ocasiones, señalando una valoración muy positiva tanto del contenido como de la experiencia general. En el estudio de Liu et al. (2020), el 100% de los niños respondió que volvería a usar la realidad virtual en

otro procedimiento, reflejando no solo una alta satisfacción, sino también una buena tolerancia al dispositivo.

Respecto a la satisfacción parental, varios estudios indicaron una mejora significativa tras el uso de la RV. Turgut et al. (2024) y Wu et al. (2022) observaron puntuaciones significativamente más altas de satisfacción en los padres de los niños que recibieron la intervención, lo que refuerza la utilidad de la RV no solo para calmar al paciente, sino también para tranquilizar a las familias al percibir que sus hijos afrontan el procedimiento con menos ansiedad y mayor colaboración. No obstante, este efecto no fue universal. En los estudios de Jung et al. (2021), Liu et al. (2020) y Ryu et al. (2017) no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, aunque en todos los casos la satisfacción parental fue alta en ambos brazos del estudio.

En cuanto al personal sanitario, algunos estudios recogieron impresiones cualitativas que destacan la utilidad de la RV como herramienta complementaria. Wong et al. (2023), por ejemplo, reportaron una mejora en la percepción del personal sobre la fluidez del procedimiento cuando se usaba RV, debido a una menor necesidad de intervención para tranquilizar al niño. Aunque menos cuantificada que en el caso de pacientes y padres, esta satisfacción del equipo asistencial refleja el potencial de la RV para optimizar no solo la experiencia del paciente, sino también el rendimiento operativo del equipo clínico.

A continuación se recoge de forma sintetizada los principales resultados extraídos de los estudios incluidos en esta revisión y se presentan en la Tabla II.

*Tabla II. Tabla de resultados extraídos de los estudios seleccionados*

| Estudio                | Ansiedad (m-YPAS)                    | Dolor                         | Cooperación en la inducción (ICC) | Otros síntomas | Satisfacción                            | Tipo y momento de intervención               |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Eijlers et al. (2019)  | No diferencia significativa          | No diferencias significativas | -                                 | ↓ analgesia    | -                                       | RV pre qx (tour hospitalario)                |
| Jung et al. (2021)     | ↓ significativa (pre y en inducción) | -                             | No diferencias significativas     | -              | Parental: no diferencias significativas | RV juego interactivo durante inducción       |
| Gerçeker et al. (2020) | ↓ significativa (pre y post)         | ↓ significativa               | -                                 | ↓ miedo        | -                                       | Venopunción (RV océano/montaña rusa durante) |

|                           |                                                    |                               |                               |                          |                                                       |                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Erdogan & Ozdemir (2021)  | ↓ significativa                                    | ↓ significativa               | -                             | -                        | -                                                     | Venopunción (RV dinosaurio durante)                |
| Liu et al. (2020)         | ↓ significativa                                    | ↓ significativa               | -                             | ↓ ansiedad               | Paciente: ↑ significativa, Parental: No significativa | Endoscopia nasal (RV juego durante)                |
| Chamberland et al. (2024) | ↓ No significativa pero sí prevención del aumento* | -                             | -                             |                          | Pacientes: ↑                                          | RA muñecos pre y durante inducción                 |
| Turgut et al. (2024)      | ↓ significativa (pre y post)                       | No diferencias significativas | -                             | -                        | Parental: ↑ significativa                             | RV 1h pre qx (tour quirófano)                      |
| Koo et al. (2024)         | ↓ > midazolam                                      | No diferencias significativas | No diferencias significativas | -                        | -                                                     | RV videojuego pre y durante inducción vs midazolam |
| Wu et al. (2022)          | ↓ significativa (pre y en inducción)               | No diferencias significativas | ↑ cooperación (ICC)           | -                        | Parental: ↑ significativa                             | RV 1 día pre qx (tour perioperatorio)              |
| Carbó et al. (2024)       | ↓ significativa                                    | ↓ significativa               | ↑ cooperación (ICC)           | ↓ delirio y analgesia    | -                                                     | RV 7-10 días pre qx (tour hospitalario)            |
| Wong et al. (2023)        | ↓ significativa (post)                             | ↓ significativa               | -                             | ↓ duración procedimiento | Profesional: ↑                                        | Venopunción (RV juego pre y durante)               |
| Ryu et al. (2017)         | ↓ significativa (pre)                              | -                             | ↑ cooperación (ICC)           | -                        | Parental: no diferencias significativas               | RV 1 h pre qx (tour hospitalario)                  |

|                       |                              |                 |   |         |              |                                 |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|---|---------|--------------|---------------------------------|
| Buyuk et al. (2021)   | ↓ significativa (pre y post) | ↓ significativa | - | ↓ miedo | -            | RV pre qx (bosque/ski acuático) |
| Dehghan et al. (2019) | ↓ significativa (pre)        | -               | - | -       | -            | RV pre qx (tour quirófano)      |
| Gold et al. (2021)    | ↓ significativa (pre)        | -               | - | ↓ miedo | Pacientes: ↑ | RV pre qx (juego médico)        |

## 7. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia científica existente sobre la eficacia de la realidad virtual (RV) como intervención no farmacológica para reducir la ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos sometidos a Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA). De acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios incluidos, se confirma la hipótesis planteada en este trabajo, según la cual la utilización de la RV durante el periodo preoperatorio reduce significativamente los niveles de ansiedad en comparación con la atención habitual.

De los quince estudios analizados, catorce mostraron una reducción estadísticamente significativa en la ansiedad preoperatoria cuando se utilizó RV como intervención frente a los grupos controles. Asimismo, aunque el estudio de Eijlers et al. (2019) no evidenció una reducción significativa en los niveles de ansiedad, sí mostró una disminución estadísticamente significativa en la necesidad de analgesia postoperatoria. Este hallazgo resulta clínicamente relevante, dado que la analgesia de rescate puede generar diversos efectos adversos, como náuseas, vómitos, mareos y recuperaciones postoperatorias más prolongadas. A este cuerpo creciente de evidencia se suma el ensayo clínico multicéntrico en curso desarrollado por Evans et al. (2025), que investiga la eficacia de una intervención de realidad virtual personalizada en pacientes pediátricos sometidos a cirugía electiva. Aunque los resultados completos aún no han sido publicados, los datos preliminares presentados en congresos científicos sugieren una reducción significativa de la ansiedad preoperatoria en los grupos de intervención [41]. Su futura publicación podría fortalecer aún más el posicionamiento de la RV como herramienta eficaz y viable en la atención prequirúrgica pediátrica.

Estos resultados son consistentes con la hipótesis inicial que plantea que la RV, al proporcionar una experiencia inmersiva, lúdica y controlada, actúa como una herramienta eficaz para la distracción y modulación emocional, facilitando una adaptación más efectiva al entorno hospitalario y reduciendo la ansiedad anticipatoria asociada a los procedimientos quirúrgicos pediátricos.

Resulta relevante considerar cómo el tipo de contenido influye en la efectividad de la realidad virtual. En el estudio de Gerçeker et al. se compararon dos tipos de realidad virtual: una experiencia estimulante tipo montaña rusa y otra relajante con entorno submarino. Ambos grupos mostraron una disminución significativa del miedo respecto al grupo control, sin que se apreciaran diferencias entre ellos en este aspecto. Sin embargo, la reducción de la ansiedad fue significativamente mayor en el grupo expuesto al entorno submarino con una disminución del 12,6 % frente al 5,4 % observado en el grupo de la montaña rusa. Este hallazgo sugiere que los entornos relajantes diseñados para inducir calma pueden resultar más eficaces que los altamente estimulantes, especialmente durante procedimientos clínicos potencialmente estresantes o en pacientes pediátricos con altos niveles de ansiedad basal.

En segundo lugar, la realidad virtual (RV) también evidenció un impacto positivo en la reducción de síntomas relacionados con el estrés, en particular el dolor y el miedo.

Cabe destacar especialmente aquellos estudios en los que, al no requerir anestesia general, fue posible mantener la aplicación de RV durante todo el procedimiento. Esta continuidad permitió maximizar su función como distractor cognitivo, obteniéndose en todos los casos (Gerçeker et al., 2020; Erdogan et al., 2021; Liu et al., 2020; Wong et al., 2023) reducciones significativas en los niveles de dolor percibido. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la efectividad analgésica de la RV reside principalmente en su capacidad para desviar la atención del paciente del estímulo doloroso de forma activa e inmersiva. En contraste, los estudios que evaluaron el efecto de la RV sobre el dolor postquirúrgico presentaron resultados más heterogéneos, siendo frecuente la ausencia de diferencias significativas entre los grupos intervención y control. Esta divergencia sugiere que el potencial analgésico de la RV podría estar condicionado por el momento de su aplicación. En este sentido, su uso resulta más efectivo cuando se administra de forma simultánea a la experiencia dolorosa, como ocurre en procedimientos menores sin anestesia general. Por el contrario, su aplicación anticipada, antes de que se haya producido el estímulo nociceptivo, parece tener un impacto más limitado en la modulación del dolor postoperatorio. Así, estos datos apuntan a una dirección clara: para optimizar el efecto analgésico de la RV, su implementación debería contemplarse en aquellos momentos en los que el dolor esté presente o inminente, ya sea durante el procedimiento en contextos sin anestesia general o en la fase postoperatoria, más que como una intervención exclusivamente preoperatoria. En consonancia con estos hallazgos, dos estudios publicados en 2021 también respaldan el valor analgésico de la RV aplicada durante el periodo postoperatorio al demostrar una reducción significativa del dolor [58,59], incluso comparándola con otros métodos distractores aplicados en el periodo postquirúrgico, esta demuestra superioridad en eficacia al revelar una disminución del dolor estadísticamente superior, como muestra un estudio publicado en 2023 [60].

Además, varios estudios señalaron reducciones significativas del miedo tanto antes como después del procedimiento quirúrgico, indicando que la realidad virtual (RV) no se limita a actuar únicamente como un distractor, sino que también ejerce un efecto positivo sobre la modulación emocional y la percepción de amenaza en pacientes pediátricos. Sin embargo, cabe destacar que esta variable no se tuvo en cuenta en gran parte de los estudios analizados en este trabajo, lo que dificulta extraer conclusiones generalizables. En conjunto, la literatura revisada apunta a que la RV presenta un claro potencial para reducir diferentes tipos de miedo en contextos clínicos, desde temores específicos asociados al procedimiento hasta ansiedades más generales relacionadas con el entorno hospitalario. No obstante, la magnitud y consistencia de estos beneficios varían considerablemente según el contexto, el tipo de intervención y el momento de aplicación. Estos hallazgos subrayan la necesidad de realizar estudios más rigurosos y metodológicamente sólidos, incluyendo evaluaciones a largo plazo, con el fin de consolidar la evidencia existente y definir con precisión en qué circunstancias específicas la RV puede ofrecer ventajas significativas frente a otras intervenciones no farmacológicas.

En conjunto, estos resultados respaldan la hipótesis secundaria planteada en este trabajo y sugieren que la RV puede desempeñar un papel integral en la mejora general de la experiencia quirúrgica pediátrica, al proporcionar beneficios que trascienden la simple reducción de ansiedad preoperatoria. La integración rutinaria de esta tecnología en protocolos clínicos podría contribuir significativamente a optimizar la calidad asistencial en contextos quirúrgicos pediátricos.

Respecto a la cooperación durante la inducción anestésica, los resultados obtenidos en los estudios analizados muestran cierta variabilidad. Tres estudios específicos (Carbó et al., 2024; Wu et al., 2022; Ryu et al., 2017) evidenciaron una mejora significativa en la colaboración del paciente durante este momento crítico. En estos casos, la intervención con RV se aplicó de manera anticipada (entre una hora y diez días antes del procedimiento) mediante videos inmersivos que presentaban recorridos por el hospital o quirófano, algunos protagonizados por personajes animados que explicaban de manera narrativa y visual el proceso quirúrgico, el personal implicado y el uso del equipamiento médico. Este efecto ansiolítico puede explicarse por una combinación de mecanismos complementarios. Por un lado, la realidad virtual actúa como un potente distractor al sumergir al niño en un entorno alternativo tridimensional que capta intensamente su atención, limitando así la percepción de estímulos estresantes. Por otro lado, cuando se emplean contenidos educativos o de familiarización, la RV permite simular de forma segura y adaptada el recorrido hospitalario, anticipar procedimientos y presentar el entorno quirúrgico mediante elementos visuales, auditivos y narrativos ajustados a la edad del niño. Esta preparación anticipada no solo reduce la incertidumbre, sino que favorece una mayor sensación de control y contribuye a mitigar la respuesta emocional ante lo desconocido. Por el contrario, los estudios de Jung et al. (2021) y Koo et al. (2024), que aplicaron la RV principalmente durante la propia inducción mediante juegos interactivos, no encontraron diferencias significativas en la cooperación entre grupos. En conjunto, estos resultados sugieren que tanto el momento como el contenido específico de la intervención con RV influyen de manera determinante en su efectividad sobre la

cooperación del paciente. Una posible explicación radica en que la distracción intensa generada por juegos interactivos durante la inducción podría dificultar que el niño siga las instrucciones del personal sanitario en ese momento crítico, en contraste con la sensación de presencia generada por la RV de entornos hospitalarios, que facilita una exposición gradual a los estímulos ansiógenos en un contexto lúdico y seguro, pudiendo favorecer la habituación y una mejor adaptación emocional durante el procedimiento quirúrgico real. Esta hipótesis preliminar ofrece una vía prometedora para optimizar el diseño y la temporalización de futuras intervenciones con RV en el ámbito perioperatorio pediátrico.

A partir de esta perspectiva global sobre los beneficios adicionales de la realidad virtual, resulta pertinente examinar con mayor detalle cómo ciertas herramientas empleadas en la evaluación preoperatoria pueden ofrecer indicios anticipatorios del comportamiento del niño durante la inducción anestésica, especialmente en relación con la escala m-YPAS y su posible correlación con el grado de cooperación observado.

La evidencia recopilada en esta revisión respalda de forma preliminar la posible correlación entre las puntuaciones obtenidas mediante la escala Modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS) y el grado de cooperación durante la inducción anestésica evaluado con la Induction Compliance Checklist (ICC). Aunque los estudios revisados no realizaron análisis estadísticos específicos de correlación intragrupo, los resultados obtenidos en los ensayos clínicos indican claramente una asociación inversa entre altos niveles de ansiedad preoperatoria y una menor puntuación en la escala de cooperación anestésica. Específicamente, los estudios de Ryu et al. (2017) y Wu et al. (2022), que emplearon simultáneamente ambas escalas, evidenciaron diferencias significativas entre los grupos de intervención y control. Los pacientes expuestos a la intervención con realidad virtual mostraron puntuaciones significativamente más bajas en ansiedad según la m-YPAS, así como mejores resultados en cooperación según la ICC. Por el contrario, los grupos control, que presentaron niveles más elevados de ansiedad preoperatoria, exhibieron un comportamiento menos cooperativo durante la inducción anestésica.

Esta relación inversa respalda el valor predictivo potencial de la m-YPAS sobre el comportamiento del paciente durante la inducción, sugiriendo que puntuaciones elevadas en esta escala podrían anticipar dificultades de cooperación en la fase anestésica inicial. Si bien la capacidad predictiva específica de la m-YPAS aún requiere confirmación mediante análisis estadísticos más detallados en estudios diseñados explícitamente con este propósito, la evidencia actual indica que dicha herramienta podría ser clave para identificar tempranamente a los pacientes pediátricos que se beneficiarían de intervenciones preoperatorias más intensivas y personalizadas. Esto destaca la relevancia clínica de integrar estas evaluaciones en protocolos perioperatorios estándar para mejorar la calidad asistencial pediátrica.

Más allá de los efectos clínicos observados, uno de los aspectos más relevantes de la realidad virtual es su factibilidad de implementación en contextos reales de práctica clínica. Los estudios incluidos en esta revisión sistemática destacan una alta aceptación por parte de los pacientes pediátricos y sus familias, así como una buena tolerancia al uso de los dispositivos,

incluso en edades tempranas. Esta buena acogida resulta fundamental para considerar la RV como una herramienta potencialmente integrable en los protocolos asistenciales. En la mayoría de los estudios, los niños expresaron disfrute y disposición a repetir la experiencia, describiéndola como divertida, relajante o útil para reducir el miedo. De igual modo, las valoraciones de los padres fueron muy positivas. En muchos casos, los padres manifestaron que sus hijos se mostraban más tranquilos, colaboradores y seguros tras la intervención con realidad virtual, lo cual contribuyó también a disminuir su propia ansiedad. No obstante, en varios estudios no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la satisfacción parental, registrándose altos niveles de satisfacción tanto en los grupos con intervención como en los controles. Este resultado sugiere que la percepción positiva de los progenitores podría estar influida no únicamente por el efecto específico de la realidad virtual, sino también por factores como la calidad general de la atención recibida, la interacción con el personal sanitario o las expectativas previas al procedimiento. En conjunto, estos resultados reflejan una alta aceptación de la realidad virtual por parte de niños, padres y profesionales sanitarios, facilitando así su integración en contextos clínicos y quirúrgicos pediátricos favoreciendo así una experiencia hospitalaria más humana, aunque no necesariamente implique una superioridad frente a otras técnicas ya establecidas y aceptadas por las familias.

Desde el punto de vista técnico, las intervenciones analizadas mostraron una logística viable: los dispositivos utilizados fueron portátiles, fáciles de usar y no invasivos. Además, no se reportaron efectos adversos relevantes, lo cual refuerza su seguridad. Algunos estudios destacaron incluso la posibilidad de implementar las intervenciones de forma autónoma en el domicilio, previo al ingreso quirúrgico, lo que abre nuevas posibilidades para su inclusión en programas de preparación preoperatoria domiciliaria. Asimismo, varios autores subrayan el potencial de la RV como recurso complementario en estrategias de humanización hospitalaria. Al permitir al niño mantener cierto control sobre su experiencia, trasladarlo a entornos virtuales seguros y ofrecer una distracción activa, esta tecnología contribuye a reducir el impacto emocional negativo del entorno quirúrgico. Su flexibilidad para adaptarse a distintos perfiles etarios y tipos de procedimientos la convierte en una herramienta versátil y escalable.

En definitiva, la evidencia disponible no solo respalda la eficacia de la RV desde un punto de vista clínico, sino que confirma su aplicabilidad práctica y su integración potencial en modelos asistenciales centrados en el bienestar emocional del paciente pediátrico. Para avanzar en esta dirección, será clave promover investigaciones adicionales que evalúen su implementación a gran escala, su coste-efectividad y su sostenibilidad en contextos hospitalarios diversos.

A pesar de los resultados prometedores, esta revisión identifica varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. Una de las principales es la dificultad de implementar un cegamiento efectivo en los estudios con realidad virtual (RV). Dado que tanto los niños como sus cuidadores y, en ocasiones, el personal investigador saben qué intervención se está aplicando, existe un riesgo significativo de sesgo, especialmente en la

evaluación de variables subjetivas como la ansiedad o el miedo. En cuanto a la generalización de los resultados, muchos estudios se llevaron a cabo en un único centro hospitalario y contaron con tamaños muestrales pequeños. Esto limita la extrapolación de los resultados a otras poblaciones o contextos sanitarios con diferentes características culturales o estructurales. Desde el punto de vista metodológico, algunos estudios presentaron carencias importantes. Por ejemplo, en ciertos casos no se incluyó un grupo control adecuado o se comparó la RV únicamente con la atención estándar, sin valorar otras formas de distracción no inmersiva. También se identificaron limitaciones en la evaluación y seguimiento de los resultados. En general, las mediciones se realizaron de forma puntual, habitualmente tras la intervención o en el postoperatorio inmediato, sin contemplar efectos sostenidos en el tiempo. Asimismo, pocos estudios incluyeron indicadores fisiológicos objetivos (como frecuencia cardíaca, presión arterial o consumo de medicación), ni valoraron resultados clínicos relevantes como el delirio al despertar o los comportamientos postoperatorios maladaptativos. Otra limitación relevante es la diversidad de instrumentos utilizados para evaluar la ansiedad y otras variables relacionadas. Los estudios emplearon diferentes escalas, incluyendo autoevaluaciones, observaciones clínicas y reportes de padres o profesionales sanitarios, lo que introduce una variabilidad significativa en la sensibilidad, especificidad y comparabilidad de los resultados. Finalmente, existe una considerable diversidad en las características de las intervenciones utilizadas. Se emplearon distintos contenidos y en algunos casos se combinaron con otras técnicas, lo que dificulta aislar el efecto específico de la RV. Además, factores individuales como la experiencia previa con esta tecnología o los niveles basales de ansiedad no fueron sistemáticamente considerados, a pesar de su potencial influencia en la respuesta a la intervención.

En conjunto, estas limitaciones metodológicas evidencian la necesidad de realizar estudios futuros con diseños más rigurosos, mayor estandarización de las intervenciones y evaluaciones más completas, tanto a corto como a largo plazo.

Además de las consideraciones metodológicas y las limitaciones identificadas, los hallazgos de esta revisión también permiten extraer implicaciones clínicas relevantes que pueden orientar la práctica asistencial en contextos pediátricos. En primer lugar, la RV se confirma como una herramienta efectiva para reducir significativamente el dolor y la ansiedad infantil durante múltiples procedimientos médicos y quirúrgicos. Su aplicación versátil en procedimientos dolorosos, diagnósticos y preoperatorios resalta su potencial como intervención no farmacológica integral. Además, la RV puede mejorar notablemente la experiencia perioperatoria, incrementando la cooperación del paciente y posiblemente reduciendo la necesidad de analgésicos posteriores a la cirugía. También tiene implicaciones positivas en la satisfacción de los padres, factor relevante en la atención centrada en la familia. Aunque representa una valiosa alternativa no farmacológica, su implementación requiere consideraciones prácticas. Finalmente, estos hallazgos enfatizan la necesidad de desarrollar guías clínicas estandarizadas y promover investigaciones adicionales para consolidar la evidencia disponible y facilitar una integración efectiva y generalizada de la RV en la práctica clínica pediátrica.

## 8. CONCLUSIÓN

La evidencia revisada respalda que la realidad virtual (RV) es una herramienta eficaz para reducir el dolor, el miedo y la ansiedad en niños sometidos a procedimientos médicos y quirúrgicos. Su uso mejora la experiencia perioperatoria al prevenir el aumento de ansiedad antes de la anestesia y favorecer la cooperación del paciente, siendo ambas variables dependientes del momento en el que se aplica la intervención y de las características del escenario mostrado. Además, se asocian con una mayor satisfacción del paciente, las familias y del personal sanitario, mejorando la dinámica asistencial global. Como intervención no farmacológica, ofrece un enfoque seguro, inmersivo y complementario para el manejo del malestar pediátrico. No obstante, su implementación clínica requiere superar barreras prácticas como la estandarización de protocolos. Aunque los resultados actuales son prometedores, se necesita más investigación rigurosa que guíe su aplicación óptima en distintos contextos pediátricos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. González Martínez MT. Aproximación al concepto de ansiedad en psicología: su carácter complejo y multidimensional. *Aula*. 2009;5.
2. Quintero A, Yasnó DA, Riveros OL, Castillo J, Borráz BA. Ansiedad en el paciente prequirúrgico: un problema que nos afecta a todos. *Rev Colomb Cir*. 2017;32:115-20.
3. Ramsay MA. A survey of pre-operative fear. *Anaesthesia*. 1972;27(4):396-402.
4. Brewer S, Gleditsch SL, Syblik D, Tietjens ME, Vacik HW. Pediatric anxiety: child life intervention in day surgery. *J Pediatr Nurs*. 2006;21(1):13-22.
5. Kindler CH, Harms C, Amsler F, Ihde-Scholl T, Scheidegger D. The visual analog scale allows effective measurement of preoperative anxiety and detection of patients' anesthetic concerns. *Anesth Analg*. 2000;90(3):706-12.
6. Fronk E, Billick SB. Pre-operative anxiety in pediatric surgery patients: multiple case study analysis with literature review. *Psychiatr Q*. 2020;91(4):1439-51.
7. Lee JH, Jung HK, Lee GG, Kim HY, Park SG, Woo SC. Effect of behavioral intervention using smartphone application for preoperative anxiety in pediatric patients. *Korean J Anesthesiol*. 2013;65(6):508-18.
8. Liu W, Xu R, Jia J, Shen Y, Li W, Bo L. Research progress on risk factors of preoperative anxiety in children: a scoping review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:9828.
9. Moura LA, Dias IM, Pereira LV. Prevalence and factors associated with preoperative anxiety in children aged 5-12 years. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2016;24:e2708.
10. Smith's Anesthesia for Infants and Children. Psychological aspects of pediatric anesthesia. *Clinical Tree*. 2025 Feb 20.
11. Arze S, Lagos C, Ibacache M, Zamora M, González A. Factores de riesgo de ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos. *Rev Chil Anest*. 2018;47(Supl 1):S22.
12. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia de Humanización del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Gobierno de España; 2016.
13. Ahmadipour M, Sattari H, Nejad MA. Incidence and risk factors related to anxiety of children and adolescents before elective surgery. *Eur J Transl Myol*. 2022;32(2).
14. Oh J, Lee W, Ki S, Suh J, Hwang S, Lee J. Assessment of preoperative anxiety and influencing factors in patients undergoing elective surgery: an observational cross-sectional study. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(3):403.
15. Garanhani ML, Valle ERM. O significado da experiência cirúrgica para a criança. *Cienc Cuid Saude*. 2012;11(supl):259-66.
16. Kain ZN, Mayes LC, Weisman SJ, Hofstadter MB. Social adaptability, cognitive abilities, and other predictors for children's reactions to surgery. *J Clin Anesth*. 2000;12:549-54.
17. Margolis JO, Ginsberg B, Dear GD, Ross AK, Goral JE, Bailey AG. Paediatric pre-operative teaching: effects at induction and post-operatively. *Paediatr Anaesth*. 1998;8:17-23.
18. Thomson G. Preop visits—For the nurse—for the patient? *AORN J*. 1972;16:75-81.

19. Kain ZN, Mayes LC, O'Connor TZ, Cicchetti DV. Preoperative anxiety in children: predictors and outcomes. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1996;150(12):1238–45.
20. Fortier MA, Martin SR, Chorney JM, et al. Preoperative anxiety in adolescents undergoing surgery: a pilot study. *Paediatr Anaesth.* 2011;21:969-73.
21. Moura LA, Dias IM, Pereira LV. Prevalence and factors associated with preoperative anxiety in children aged 5-12 years. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2016;24:e2708.
22. Arze S, Lagos C, Ibacache M, Zamora M, González A. Factores de riesgo de ansiedad preoperatoria en pacientes pediátricos. *Rev Chil Anest.* 2018;47(Supl 1):S22.
23. Álvarez García N, Gómez Palacio V, Siles Hinojosa A, Gracia Romero J. Psicoprofilaxis quirúrgica audiovisual en cirugía general pediátrica: ¿podemos disminuir la ansiedad del niño y de su familia? *Cir Pediatr.* 2017;30(4):216-20.
24. Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, Karas DE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics.* 2006;118(2):651-8.
25. Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Maranets I, McClain B, Gaal D, Mayes LC, Feng R, Zhang H. Preoperative anxiety and emergence delirium and postoperative maladaptive behaviors. *Anesth Analg.* 2004;99(6):1648-54.
26. Kotiniemi LH, Ryhänen PT, Moilanen IK. Behavioural changes in children following day-case surgery: a 4-week follow-up of 551 children. *Anaesthesia.* 1997;52(10):970-6.
27. Deshpande S, Platt MP, Aynsley-Green A. Patterns of the metabolic and endocrine stress response to surgery and medical illness in infancy and childhood. *Crit Care Med.* 1993;21(9 Suppl):S359-61.
28. Barredo Garcés C, Camacho Assef V. Ansiedad prequirúrgica en niños. *Rev Med Ciego.* 2004;10(Supl 2).
29. Kain ZN, Mayes LC, Cicchetti DV, Caramico LA, Spieker M, Nygren MM, Rimar S. Measurement tool for preoperative anxiety in young children: the Yale Preoperative Anxiety Scale. *Child Neuropsychol.* 1995;1:203-10.
30. Kain ZN, Mayes LC, Cicchetti DV, Bagnall AL, Finley JD, Hofstadter MB. The Yale Preoperative Anxiety Scale: how does it compare with a 'gold standard'? *Anesth Analg.* 1997;85:783-8.
31. Jerez C, Ullán AM, Lázaro JJ. Fiabilidad y validez de la versión española de la escala de evaluación de la ansiedad prequirúrgica pediátrica modified Yale preoperative Anxiety Scale. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016;63(6):320-6.
32. Buyuk ET, Aydin D. The effect of virtual reality on children's anxiety, fear, and pain levels before circumcision. *J Pediatr Urol.* 2021;17(4):478.e1-7.
33. Kain ZN, Mayes LC, Wang SM, Caramico LA, Hofstadter MB. Parental presence during induction of anesthesia versus sedative premedication: which intervention is more effective? *Anesthesiology.* 1998;89(5):1147-56.
34. Quinn B, et al. Pediatric pain assessment by Drawn Faces Scales: a review. *Pain Manag Nurs.* 2014;15(3):909–18.

35. Behera SK, Punni R, Menendez M, Be C, Moon S, Zuniga M, et al. A prospective randomized controlled trial using virtual reality in pediatric pre-intervention echocardiograms to decrease child anxiety and fear. *Pediatr Cardiol*. 2025;46(5):1340–8.
36. Abidin NHZ, Arifin SR, Zakaria A, Jaafar MJ, Abdullah NM, Abdullah NC. Postoperative maladaptive behavior, preoperative anxiety and emergence delirium in children undergone general anesthesia: a narrative review. *Egypt J Anaesth*. 2021;37(1):170–5.
37. Sánchez M. La lucha de los padres por que los niños no entren solos en el quirófano. *El País* [Internet]. 2025 Feb 19 [citado 28 de mayo de 2025].
38. European Association for Children in Hospital. Charter of the Rights of the Hospitalized Child. Leiden: EACH; 1988.
39. Asociación Española de Pediatría (AEP). Declaración sobre los derechos del niño y del adolescente hospitalizado. *An Pediatr (Barc)*. 2016;85(3):143.e1-4.
40. González S, Moraleda A. Humanización de la asistencia sanitaria pediátrica: un reto ético y organizativo. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2020;22(88):247-56.
41. Evans K, Brown A, Patel R, Marshall C, Garcia J, McDonnell C, et al. Reducing preoperative anxiety in children using immersive virtual reality: a multicentre randomised controlled trial protocol. *BMJ Open*. 2023;13(11):e076638.
42. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
43. 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;36:728-37.
44. Jung MJ, Libaw JS, Ma K, Whitlock EL, Feiner JR, Sinskey JL. Pediatric distraction on induction of anesthesia with virtual reality (PEDI-VR) and perioperative anxiolysis: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2021;132(3):798-806.
45. Özalp Gerçek G, Ayar D, Özdemir EZ, Bektaş M. Effects of virtual reality on pain, fear and anxiety during blood draw in children aged 5–12 years old: a randomised controlled study. *J Clin Nurs*. 2020;29:1151-61.
46. Erdogan B, Aytakin Ozdemir A. The effect of three different methods on venipuncture pain and anxiety in children: distraction cards, virtual reality, and Buzzy® (randomized controlled trial). *J Pediatr Nurs*. 2021;58:e54-62.
47. Liu KY, Ninan SJ, Laitman BM, Goldrich DY, Illoreta AM, Londino AV 3rd. Virtual reality as distraction analgesia and anxiolysis for pediatric otolaryngology procedures. *Laryngoscope*. 2020;00:1-8.
48. Chamberland C, Bransi M, Boivin A, Jacques S, Gagnon J, Tremblay S. The effect of augmented reality on preoperative anxiety in children and adolescents: a randomized controlled trial. *Pediatr Anesth*. 2024;34:153-9.
49. Turgut A, Özcan İlçe A, Öztürk H. The effect of immersive virtual reality application on anxiety, pain, and parental satisfaction in the perioperative process of children: a randomized controlled trial. *Pain Manag Nurs*. 2024;25:584-90.

50. Koo A, Khanna S, Okot S, Pankratz M, Pohl V, Singhal N. Reduction of preoperative anxiety using virtual reality vs. midazolam: a randomized controlled trial. *thmt*. 2024;v9:533.
51. Wu Y, Chen J, Ma W, Guo L, Feng H. Virtual reality in preoperative preparation of children undergoing general anesthesia: a randomized controlled study. *Anaesthesiologie*. 2022;71(Suppl 2):S204-11.
52. Carbó A, Tresandí D, Tril C, Fernández-Rodríguez D, Carrero E. Usefulness of a virtual reality educational program for reducing preoperative anxiety in children: a randomised, single-centre clinical trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41:657-67.
53. Wong CL, Choi KC. Effects of an immersive virtual reality intervention on pain and anxiety among pediatric patients undergoing venipuncture. *JAMA Netw Open*. 2023;6(2):e230001.
54. 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.
55. Tural Buyuk E, Odabasoglu E, Uzsen H, Koyun M. The effect of virtual reality on children's anxiety, fear, and pain levels before circumcision. *J Pediatr Urol*. 2021;1.e2-8.
56. Dehghan F, Jalali R, Bashiri H. The effect of virtual reality technology on preoperative anxiety in children: a Solomon four-group randomized clinical trial. 2019;01160.
57. Gold JI, Annick ET, Lane AS, Ho K, Marty RT, Espinoza JC. "Doc McStuffins: Doctor for a Day" virtual reality (DocVR) for pediatric preoperative anxiety and satisfaction: pediatric medical technology feasibility study. *J Med Internet Res*. 2021;23(4):e25504.
58. Sajeev MF, Kelada L, Yahya Nur AB, Wakefield CE, Wewege MA, Karpelowsky J, et al. Interactive video games to reduce paediatric procedural pain and anxiety: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2021;127(4):608-19.
59. Olbrecht VA, O'Connor KT, Williams SE, Boehmer CO, Marchant GW, Glynn SM, et al. Transient reductions in postoperative pain and anxiety with the use of virtual reality in children. *Pain Med*. 2021;22(11):2426-35.
60. Specht BJ, Buse CR, Phelps JR, Phillips MR, Chiavacci SD, Harrell LE, et al. Virtual reality after surgery—A method to decrease pain after surgery in pediatric patients. *Am Surg*. 2023;89(4):596-602.