



## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

## Realidad virtual en el perioperatorio pediátrico: focalización y distracción. ¿En qué situación nos encontramos?

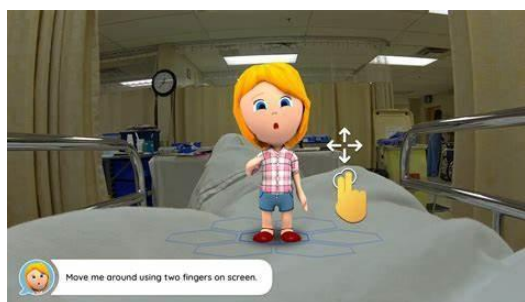
Ferreras Vega, R. García-Fernández, E

H. U. Burgos

### Resumen

La ansiedad perioperatoria en la población pediátrica es un problema frecuente, cuyo impacto genera problemas; tanto a corto (como el aumento de dolor posoperatorio) como a largo plazo (alteraciones conductuales). En estos últimos años, el uso de la realidad virtual (RV), como herramienta para afrontar esta problemática, es una de las estrategias más relevantes debido a los resultados obtenidos y puede considerarse un paso más dentro del concepto eHealth. La revisión bibliográfica llevada concluye que el uso de RV parece ser más efectivo para este propósito en la población infantil obteniendo mejores resultados, en las publicaciones analizadas, que en el adulto. Esta puede usarse durante todo el periodo perioperatorio, ya sea para focalizar aspectos a modo pedagógico o como herramienta de distracción. Ambos modos han demostrado ser eficaces en el objetivo común de ansiolisis. Dentro de estas maniobras de distracción se encuentra la sedación digital, en este caso precisa un dispositivo médico para llevarla a cabo. En cuanto a los efectos indeseables, no han sido reportados eventos secundarios mayores. Sobre la edad de inicio no está claramente delimitada, dependiendo de la entrevista previa al paciente y su madurez. Tampoco hay una indicación de cuando es óptimo su uso. El coste de implantación y la existencia de medidas clásicas en uno de los principales inconvenientes para su implantación. El uso de la inteligencia artificial puede suponer una revolución dentro de esta práctica.

### Introducción



La ansiedad perioperatoria en la población pediátrica es un problema frecuente, cuyo impacto genera problemas; tanto a corto (como el aumento de dolor posoperatorio) como a largo plazo (alteraciones conductuales). En estos últimos años, el uso de la realidad virtual (RV), como herramienta para afrontar esta problemática, es una de las estrategias más relevantes debido a los resultados

obtenidos y puede considerarse un paso más dentro del concepto eHealth. La revisión bibliográfica llevada concluye que el uso de RV parece ser más efectivo para este propósito en la población infantil obteniendo mejores resultados, en las publicaciones analizadas, que en el adulto. Esta puede usarse durante todo el periodo perioperatorio, ya sea para focalizar aspectos a modo pedagógico o como herramienta de distracción. Ambos modos han demostrado ser eficaces en el objetivo común de ansiolisis. Dentro de estas maniobras de distracción se encuentra la sedación digital, en este caso precisa un dispositivo médico para llevarla a cabo. En cuanto a los efectos indeseables, no han sido reportados eventos secundarios mayores. Sobre la edad de inicio no está claramente delimitada, dependiendo de la entrevista previa al paciente y su madurez.

Tampoco hay una indicación de cuando es óptimo su uso. El coste de implantación y la existencia de medidas clásicas en uno de los principales inconvenientes para su implantación. El uso de la inteligencia artificial puede suponer una revolución dentro de esta práctica.

Las manifestaciones de angustia psicológica en los niños que se someten a cirugía son habituales. La ansiedad perioperatoria en la población pediátrica es un dilema frecuente (1) cuyo impacto genera problemas tanto a corto (como el aumento de dolor posoperatorio) como a largo plazo (cambios conductuales negativos al enfrentarse a nuevas intervenciones) (2).

La incidencia de la ansiedad perioperatoria en el niño aumenta tanto por factores propios del paciente como por factores externos, especialmente la ansiedad en los progenitores o cuando el entorno no está adaptado a la población infantil (Tabla 1).

Edad (a partir de la cual existe ansiedad por separación), siendo mayor en pacientes menores de 6 años.

Rasgos de personalidad que aumentan la aparición de rabietas, miedo a los extraños, problemas de alimentación, pesadillas, terrores nocturnos y enuresis nocturna, baja sociabilidad del niño, mayores niveles de emocionalidad e impulsividad.

dificultades en la comprensión o trastornos cognitivos.

Desconocimiento del proceso o advertencias excesivas sobre dolor.

experiencia negativa previa con hospitales o atención médica, ciertos tipos de hospitalización con intervencionismo múltiple o procesos dolorosos.

Estado de nerviosismo en los progenitores.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad (a partir de la cual existe ansiedad por separación), siendo mayor en pacientes menores de 6 años.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasgos de personalidad que aumentan la aparición de rabietas, miedo a los extraños, problemas de alimentación, pesadillas, terrores nocturnos y enuresis nocturna, baja sociabilidad del niño, mayores niveles de emocionalidad e impulsividad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dificultades en la comprensión o trastornos cognitivos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocimiento del proceso o advertencias excesivas sobre dolor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• experiencia negativa previa con hospitales o atención médica, ciertos tipos de hospitalización con intervencionismo múltiple o procesos dolorosos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de nerviosismo en los progenitores</li> </ul>

**Tabla 1.** Factores que predisponen el aumento de ansiedad perioperatoria en el niño realizada a partir de los datos recogidos en la bibliografía de este artículo.

Es posible cribar a los pacientes con mayor riesgo de presentar procesos ansiosos mediante escalas para cuantificar la ansiedad (m-YPAS) o el comportamiento postoperatorio (PHBQ)(3), también atendiendo a rasgos propios del paciente en la consulta de preanestesia.

Una vez conocemos este problema y podemos cuantificarlo o identificar los factores de riesgo, el siguiente paso es eliminar, o al menos reducir, su intensidad.

Las estrategias sugeridas para reducir la angustia infantil incluyen la preparación preoperatoria (información, modelado, afrontamiento eficaz), la premedicación farmacológica (midazolam, dexmedetomidina), la presencia de los padres durante la inducción que reduce eficazmente la ansiedad preoperatoria en los niños en ciertos contextos (padres están tranquilos y el niño ansioso), y las intervenciones que afectan el entorno del niño (humanización del entorno hospitalario).

Aunque todas estas herramientas tienen un impacto positivo y son necesarias, están parceladas a ciertos periodos del perioperatorio (principalmente pre- y posoperatorio). Por ello se han ido integrando nuevas estrategias para afrontar esta problemática.

En estos últimos años el uso de la realidad virtual (RV) es una de las más relevantes debido a los resultados

obtenidos. La RV se ha aplicado en todas las partes del proceso quirúrgico, incluyendo la fase intraoperatoria en intervenciones con bajo estímulo nociceptivo.

### Objetivos

Describir, mediante una revisión bibliográfica de los resultados obtenidos en estudios publicados, el impacto de la RV en el intervencionismo hospitalario pediátrico, definir los tipos de realidad virtual, desglosar las aplicaciones en cada periodo del perioperatorio pediátrico y enumerar los criterios necesarios para su aplicación en la práctica médica.

### Métodos

Ha sido llevada a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de EMBASE, Medline y PubMed y el motor de búsqueda Google Scholar con los términos: *virtual reality* y/o *anesthesia, pediatric, pediatric anesthesia, anxiety, perioperative, surgery, surgical procedure, day case y digital sedation*. La búsqueda se ha realizado sin restricciones en cuanto a año de publicación e idioma.

De los resultados obtenidos, se recogen trabajos desde el año 1996 hasta el año 2022 que hacen referencia al uso de realidad virtual en el perioperatorio pediátrico (que incluya pacientes menores de 18 años), aunque puedan contener también datos comparativos con la población adulta.

De ellos, se eligen para este artículo de revisión los metaanálisis y los ensayos controlados aleatorios y se excluyen los trabajos basados en reporte de casos, estudios controlados no aleatorios, resúmenes de artículos, protocolos médicos y guías de actuación propia hospitalaria.

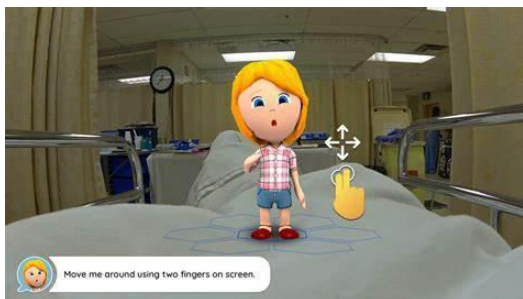
### Descripción

Actualmente es habitual al uso de dispositivos que incorporan una interfaz o un entorno digital en el ámbito de la medicina. Se conoce como eHealth (4) el uso de las tecnologías de la Información y la comunicación en el ámbito de la salud, en forma de herramientas y servicios para mejorar la prevención, el diagnóstico, el tratamiento, el control y la gestión, orientadas a la participación del paciente.

Esa participación es aún más evidente cuando se trata del uso de un dispositivo móvil para este fin, la llamada mHealth. La aplicación de la RV como herramienta de trabajo en la práctica anestésica podría entonces considerarse un paso más dentro del eHealth. Si se aplica sobre los pacientes pediátricos, los resultados obtenidos parecen tener un impacto más positivo que en adultos (5). La explicación puede atribuirse a niveles mayores de ansiedad en población infantil en el ámbito sanitario, ya que temen entornos desconocidos, personal extraño y ruido más que los pacientes adultos. Otra posible razón del hallazgo podría ser que los pacientes pediátricos reciben las nuevas tecnologías con mayor motivación y se encuentran atraídos por los contenidos audiovisuales (6).

Para su uso, se precisa de un usuario (el niño en el caso que nos concierne), una interfaz que lo contacta con la tecnología y un entorno digital. Esta experiencia es más efectiva si la interfaz es atractiva e intuitiva, transmite claramente los conceptos, es coherente en su diseño y propósito, y flexible con el usuario y sus necesidades. También si el entorno digital es inmersivo, tiene que ver con situaciones cotidianas o extrapolables a la realidad, coherentes con las leyes físicas, e interactivo.

Se habla de RV interactiva cuando demanda acciones al usuario y RV aumentada si esas interacciones se hacen incorporando elementos digitales al espacio existente (foto 1).



**Foto 1.** Ejemplo de realidad virtual aumentada. Imagen extraída de la plataforma Xploro App.

A su vez, las herramientas para que se le proporcione al usuario RV de contenido sanitario pueden ser de tipo dispositivo médico o de tipo documento digital. Aunque el propósito es común (disminución de la angustia al acto médico y el aumento la satisfacción del paciente), esta diferenciación entre dispositivo médico y documento digital es importante, ya que el camino para conseguir el objetivo varía en función de la fase del perioperatorio que se use.

Sabemos que, en la cohorte pediátrica, la ansiedad perioperatoria se favorece por distintos componentes (edad, miedo a lo desconocido, anticipación de sensaciones desagradables). Por otra parte, también es conocido que la percepción del dolor tiene un componente emocional donde las maniobras de distracción han venido utilizándose a lo largo de la historia para evitar la ansiedad que se genera en el paciente por la focalización intensa de un episodio desagradable. Por ello, la RV se puede usar como estrategia focalizadora o de exposición, permitiendo al usuario experimentar el entorno hospitalario o como método de distracción en desde el preoperatorio (7) hasta el intraoperatorio y sus efectos en el posoperatorios (8).

La focalización se basa en que la familiarización de un concepto facilita la predicción de eventos. De tal manera que exponer al paciente a situaciones sanitarias mediante RV mejora la capacidad de afrontar los eventos estresantes del acto médico (9). Algunas de las compañías encargadas de la realización de estos dispositivos amplían este aprendizaje con la inteligencia artificial, lo que abre nuevas posibilidades en la interacción médico-paciente y debates bioéticos relativos a las respuestas generadas y privacidad del usuario (10).

Como estrategia distractora, su uso puede ampliarse hasta el periodo posoperatorio, existiendo la conocida como sedación digital. Para poder realizar sedación digital a través de RV, el software debe incorporar métodos que, durante su aplicación, varíen en intensidad en forma de «inducción, mantenimiento y despertar». Con ello es posible aplicar desde una sedación ligera (distracción) a una más profunda (de inmersión a disociación). De ello se deduce que la sedación digital afecta directamente al acto médico condicionando el uso de medicación (disminuyéndola o sustituyendo ansiolíticos), precisando que esa RV se aplique mediante un dispositivo médico.

Diversos estudios comparativos, entre grupos de niños con RV preoperatoria (tanto focalizadora como distractora) (11), (12) y sin RV, muestran una disminución de su estado de ansiedad.

Existe bibliografía que dice que, con exposiciones de RV de tan solo 5 minutos, en el propio quirófano, mejoraría significativamente la angustia a la intervención (13). En el Hospital Universitario Henri-Mondor, en Francia (13), realizaron (en 20 pacientes con una puntuación > 11 en la escala de información y ansiedad preoperatoria de Amsterdam (APAIS)) una inmersión

virtual en un universo natural durante 5 minutos. Sus niveles de estrés se evaluaron antes y después de esta experiencia mediante el uso de una escala analógica visual (EVA), midiendo los niveles de cortisol salival (marcador biológico de ansiedad) y determinando el estrés fisiológico basándose en frecuencia cardíaca. Hay evidencia de una reducción significativa en la concentración de cortisol en la saliva ( $P < 0.04$ ) después de la aplicación de realidad virtual, la cual se acompañó también de una mejor respuesta en la escala analgésica visual ( $P < 0,009$ ) y menor tendencia a taquicardia en el posoperatorio.

Como limitaciones podemos apuntar que el metaanálisis, realizado en 2020 (5), sugiere que los hallazgos indican que la realidad virtual puede no mejorar la satisfacción o las alteraciones del comportamiento después de la cirugía. No obstante, admite que se necesitan más estudios a gran escala para establecer el efecto a largo plazo de la realidad virtual.

En contrapunto, están los resultados de otro trabajo (15) en el que una alta proporción de pacientes tras el uso de RV respondieron que volvería a utilizarla (76,2 %) o que les gustaría un programa de realidad virtual diseñado para el dolor (62,0 %). En esta revisión bibliográfica, no se han encontrado complicaciones mayores por el uso del dispositivo, aunque puede ser reportadas náuseas y no está clara la edad de inicio idónea que pueda evitar intimidar al niño que se exponga a un entorno digital virtual. Tampoco hay una determinación del tiempo óptimo previo para realizar la RV de exposición antes de la cirugía. Aunque parece que la RV inmediatamente antes de la anestesia (incluso en la misma sala quirúrgica) fue más efectiva que la información verbal estándar o un recorrido de realidad virtual (unos días

antes de la anestesia) para reducir la angustia de los niños antes de la cirugía (14).

Como limitaciones a su implantación, podemos apuntar el ser una terapia alternativa a medidas clásicas existentes de ansiólisis (farmacología, explicaciones en consulta preanestesia, acompañamiento parental) y representar un coste económico y estructural (personal sanitario y tiempo por paciente) al que no todos los hospitales pueden acceder.

## Conclusiones

La ansiedad preoperatoria es frecuente en niños. El uso de la RV como herramienta para combatirla es un paso dentro del eHealth. La RV requiere de un usuario interfaz y un entorno digital y su uso parece ser más efectivo en la población infantil que en el adulto. Puede emplearse durante todo el periodo perioperatorio, ya sea para focalizar aspectos a modo pedagógico o como herramienta de distracción. Ambos modos han demostrado ser eficaces en el objetivo común de ansiólisis. Dentro de estas maniobras de distracción se encuentra la sedación digital, en este caso debemos elegir un dispositivo médico para llevarla a cabo.

Según un metaanálisis sobre RV con fines médicos, realizado en 2020 (5), no hay datos que avalen un aumento del grado de satisfacción del paciente, aunque el propio metaanálisis admite que se precisan más pacientes y otros trabajos (7), (9), (10) si obtienen un impacto favorable en la satisfacción de pacientes y sus familiares.

En cuanto a los efectos indeseables, no han sido reportados eventos secundarios mayores. Sobre la edad de inicio no está claramente delimitada, dejando esta decisión al especialista, dependiendo de la entrevista previa al paciente y su

madurez. Tampoco hay una indicación de cuándo es más óptimo su uso. No obstante, los estudios realizados parecen indicar que antes de la inducción anestésica (incluso en el mismo quirófano) parece ser más efectiva que la exposición días antes de la intervención.

El coste y la implantación de nuevas tecnologías que suponga un cambio con respecto a las terapias habituales aumenta la dificultad de la implantación de la RV como herramienta común en la práctica anestésica. La inteligencia artificial parece uno de los siguientes pasos a integrar en estos dispositivos médicos.

### Bibliografía:

1. Kain ZN, Mayes LC, O'Connor TZ, Cicchetti DV. *Preoperative anxiety in children. Predictors and outcomes.* Arch Pediatr Adolesc Med. 1996 Dec;150(12):1238-45. doi: 10.1001/archpedi.1996.02170370016002. PMID: 953995. ([PubMed](#))
2. Cohen-Salmon D. *Répercussions psychocomportementales en périopératoire chez l'enfant [Perioperative psychobehavioural changes in children].* Ann Fr Anesth Reanim. 2010 Apr;29(4):289-300. French. doi: 10.1016/j.annfar.2010.01.020. Epub 2010 Mar 31. PMID: 20359845. ([PubMed](#))
3. Fortier MA, Del Rosario AM, Martin SR, Kain ZN. *Perioperative anxiety in children.* Paediatr Anaesth. 2010 Apr;20(4):318-22. doi: 10.1111/j.1460-9592.2010.03263.x. Epub 2010 Feb 23. PMID: 20199609. ([PubMed](#))
4. Vega, R. F. (2020). *mHealth: el uso de aplicaciones móviles en medicina.* Revista Electrónica Anestesiología, 10(9), 6. <https://doi.org/10.30445/rear.v10i9.652>
5. Koo CH, Park JW, Ryu JH, Han SH. *The Effect of Virtual Reality on Preoperative Anxiety: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.* J Clin Med. 2020 Sep 29;9(10):3151. doi: 10.3390/jcm9103151. PMID: 33003411; PMCID: PMC7600416. ([PubMed](#))
6. Hoffman HG. *Virtual-reality therapy.* Sci Am. 2004 Aug;291(2):58-65. doi: 10.1038/scientificamerican0804-58. PMID: 15298120. ([PubMed](#))
7. Robertson, A.; Khan, R.; Fick, D.; Robertson, W.B.; Gunaratne, D.R.; Yapa, S.; Bowden, V.; Hoffman, H.; Rajan, R. *The effect of Virtual Reality in reducing preoperative anxiety in patients prior to arthroscopic knee surgery: A randomised controlled trial.* In Proceedings of the 2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health, Perth, Australia, 2–4 April 2017 ([PubMed](#))
8. Eijlers R., Utens E., Staals L.M., de Nijs P.F.A., Berghmans J.M., Wijnen R.M.H., Hillegers M.H.J., Dierckx B., Legerstee J.S. *Systematic Review and Meta-analysis of Virtual Reality in Pediatrics: Effects on Pain and Anxiety.* Anesth. Analg. 2019;129:1344–1353. doi: 10.1213/ANE.0000000000004165. [PMC free article] ([PubMed](#)) [CrossRef] [Google Scholar]
9. Ryu JH, Park SJ, Park JW, Kim JW, Yoo HJ, Kim TW, Hong JS, Han SH. *Randomized clinical trial of immersive virtual reality tour of the operating theatre in children before anaesthesia.* Br J Surg. 2017 Nov;104(12):1628-1633. doi: 10.1002/bjs.10684. Epub 2017 Oct 4. PMID: 28975600. ([PubMed](#))
10. Bray L, Sharpe A, Gichuru P, Fortune P, Blake L, Appleton V *The Acceptability and Impact of the Xploro Digital Therapeutic Platform to Inform and Prepare Children for Planned Procedures in a Hospital: Before and After Evaluation Study* J Med Internet Res 2020;22(8):e17367 URL: <https://www.jmir.org/2020/8/e17367> DOI: 10.2196/17367 ([PubMed](#))
11. Ryu JH, Oh AY, Yoo HJ, Kim JH, Park JW, Han SH. *The effect of an immersive virtual reality tour of the operating theater on emergence delirium in children undergoing general anesthesia: A randomized controlled trial.* Paediatr Anaesth. 2019 Jan;29(1):98-105. doi: 10.1111/pan.13535. Epub 2018 Nov 25. PMID: 30365231. ([PubMed](#))
12. Dehghan F, Jalali R, Bashiri H. *The effect of virtual reality technology on preoperative anxiety in children: a Solomon four-group randomized*

- clinical trial*. Perioper Med (Lond). 2019 Jun 4;8:5. doi: 10.1186/s13741-019-0116-0. PMID: 31171963; PMCID: PMC6549331. ([PubMed](#))
13. Ganry L, Hersant B, Sidahmed-Mezi M, Dhonneur G, Meningaud JP. *Using virtual reality to control preoperative anxiety in ambulatory surgery patients: A pilot study in maxillofacial and plastic surgery*. J Stomatol Oral Maxillofac Surg. 2018 Sep;119(4):257-261. doi: 10.1016/j.jormas.2017.12.010. Epub 2018 Jan 6. PMID: 29317347. ([PubMed](#))
14. Ryu JH, Ko D, Han JW, Park JW, Shin A, Han SH, Kim HY. *The proper timing of virtual reality experience for reducing preoperative anxiety of pediatric patients: A randomized clinical trial*. Front Pediatr. 2022 Sep 13;10:899152. doi: 10.3389/fped.2022.899152. PMID: 36177450; PMCID: PMC9514542. ([Pubmed](#))

---

**Correspondencia al autor**

Rubén Ferreras Vega  
[rubenferrerasvega@hotmail.com](mailto:rubenferrerasvega@hotmail.com)  
FEA adjunto al Servicio de Anestesia  
H.U Burgos

---

Aceptado para el blog en marzo de 2024