



**UNIVERSITAT  
JAUME I**

# APLICACIÓN Y EFICACIA DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN DE ENFERMERÍA. REVISIÓN DE ALCANCE.

Memoria presentada para optar al título de Graduado de enfermería de  
la Universitat Jaume I presentada por Maykel Lozano Colás en el curso  
académico 2022-2023

**Fecha de depósito: 25/05/2023**

## ***Agradecimientos***

En primer lugar, a mi tutor, por la constancia, dedicación y profesionalidad. Ha sido un placer realizar mi TFG contigo. A mis amigas, por sacarme de la rutina, por los ánimos y por el apoyo. A mis compañeras de clase, mi familia durante estos cuatro años.

Gracias por la experiencia, por lo bueno y por lo malo que hemos vivido, una parte de vosotras siempre estará en mí. A mi padre, por ser mi psicólogo, por su apoyo y por todo. A esas enfermeras de referencia que me contagiaron su pasión y su dedicación hacia esta profesión. Sobre todo, a mi novia. Sin ti podría ser enfermero, pero no sería el enfermero que soy ni quiero llegar a ser

## INDICE DE CONTENIDOS

Resumen/Resum.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Tecnología y sociedad. La sociología de la tecnología. ....	3
1.2. Tecnologías disruptivas .....	4
1.2.1. IoT (Internet Of Things) .....	5
1.2.2. Inteligencia Artificial (IA) .....	5
1.2.3. Realidad Virtual (RV).....	6
1.3. Realidad virtual y educación .....	7
1.3.1. Realidad virtual y educación en salud .....	8
2. OBJETIVOS .....	10
2.1. Objetivo principal.....	10
2.2. Objetivos secundarios.....	10
3. METODOLOGÍA .....	11
3.1. Diseño.....	11
3.2. Pregunta de investigación.....	11
3.3. Palabras clave .....	12
3.4. Criterios de selección.....	12
3.4.1. Criterios de inclusión .....	12
3.4.2. Criterios de exclusión .....	14
3.5. Bases de datos y estrategia de búsqueda. ....	14
3.6. Extracción de la información.....	16
4. RESULTADOS.....	17
4.1. Resultados de la búsqueda.....	17
4.2. Características de los artículos incluidos.....	18
4.3. Descripción de los artículos.....	19
5. DISCUSIÓN .....	41
6. CONCLUSIONES .....	47
7. BIBLIOGRAFÍA .....	48

## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Elementos de la pregunta clínica .....	11
Tabla 2. Lenguaje natural y controlado. ....	13
Tabla 3. Estrategia de búsqueda. ....	15
Tabla 4. Descripción de los artículos incluidos. ....	20

## **Índice de Figuras**

Figura 1. Diagrama de flujo de búsquedas y resultados. ....	17
Figura 2. Cantidad de artículos por tipo de estudio .....	18
Figura 3. Distribución geográfica de los artículos.....	18
Figura 4. Ámbitos sanitarios de los artículos. ....	19

## **Resumen**

**ANTECEDENTES:** La realidad virtual (RV) es una tecnología innovadora que se está introduciendo en nuestra sociedad, abarcando muchos ámbitos, desde el entretenimiento, hasta la educación. En la educación de enfermería su uso permite la simulación de escenarios donde aprender y practicar en un entorno seguro, que representa la realidad del mejor modo posible.

**OBJETIVOS:** El objetivo principal de esta revisión es estudiar si la realidad virtual favorece la adquisición de competencias por parte del alumnado, además de observar su nivel de implementación, la publicación de artículos relacionados en el tiempo y geográficamente, la satisfacción de alumnado y profesorado y sus ámbitos de aplicación.

**METODOLOGÍA:** La metodología utilizada se basa en una revisión de alcance o "scoping review" donde se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, ERIC y CINHALL. Los artículos se seleccionaron tras lectura de título y resumen, lectura completa y aplicación de criterios de selección (utilicen estudiantes de enfermería como población, utilicen realidad virtual como intervención, cuyo idioma sea inglés o español, etc.)

**RESULTADOS:** Los resultados mostraron que la mayoría de las publicaciones eran estudios cuasi experimentales, seguidos de ensayos clínicos aleatorizados donde se comparaban la adquisición de conocimientos de la realidad virtual frente a métodos tradicionales a través de cuestionarios pre y post intervención. Aquellos estudios que midieron la satisfacción usaron entrevistas semiestructuradas o con preguntas abiertas individuales o en grupos.

**CONCLUSIONES:** Se concluyó que la efectividad de la realidad virtual como método educativo es igual o mayor que los métodos tradicionales.

**Palabras clave:** "estudiantes de enfermería", "realidad virtual", "educación en enfermería", "competencias clínicas".

**Abstract.**

**BACKGROUND:** Virtual reality (VR) is an innovative technology that is being introduced in our society, covering many areas, from entertainment, to education. In nursing education, its use allows the simulation of scenarios where learning and practicing in a safe environment, which represents reality in the best possible way.

**OBJECTIVES:** The main objective of this review is to study whether virtual reality favors the acquisition of competences by students, in addition to observing its level of implementation, the publication of related articles in time and geographically, the satisfaction of students and teachers and their areas of application.

**METHODOLOGY:** The methodology used is based on a scoping review where a search was performed in the PubMed, ERIC and CINHALL databases. The articles were selected after reading the title and abstract, complete reading and application of selection criteria (use nursing students as a population, use virtual reality as an intervention, whose language is English or Spanish, etc.)

**RESULTS:** The results showed that most of the publications were quasi-experimental studies, followed by randomized clinical trials where the acquisition of knowledge of virtual reality versus traditional methods was compared through pre- and post-intervention questionnaires. Those studies that measured satisfaction used semi-structured interviews or with individual or group open-ended questions.

**CONCLUSIONS:** It was concluded that the effectiveness of virtual reality as an educational method is equal to or greater than traditional methods.

**Keywords:** "nursing students", "virtual reality", "nursing education", "clinical competences".

## **1. INTRODUCCIÓN.**

Vivimos en un mundo de tecnología; somos tecnología. No es difícil realizar esta afirmación si nos detenemos a mirar un poco a nuestro alrededor. En las últimas décadas la tecnología ha evolucionado con una rapidez inaudita, abarcando prácticamente todos los campos del conocimiento humano.

Esta rápida evolución ha generado preocupación en muchos investigadores y estudiosos, sin embargo, en muchos otros genera entusiasmo, lo cual ha llevado a investigar desde diversas disciplinas y campos de estudio para comprender cual es el impacto, las causas y efectos de esta transformación tecnológica. En este sentido podemos hablar de como las ciencias sociales se han introducido en la investigación con el fin de dar respuesta a cómo la tecnología afecta a nuestras vidas. Estas investigaciones podrían tener su origen a finales de la segunda guerra mundial (1939-1945) y la guerra fría, donde ya se puso de manifiesto el crecimiento imparable de la tecnología en la construcción de bombas y las investigaciones en física.(1)

Muchos autores han desarrollado desde entonces el concepto de tecnología, ciencia y sociedad desde diversas visiones y perspectivas, como el historiador Lewis Mumford y el historiador de arte y arquitectura Siegfried Giedion, los cuales definieron el concepto de tecnología como “una construcción de la cultura humana que promete el bien o el mal de la misma forma que los grupos sociales que la explotan lo hacen “(1)

### **1.1. Tecnología y sociedad. La sociología de la tecnología.**

Un término relativamente joven que surge para ayudar a comprender la evolución tecnología en nuestras sociedades es la sociología de la tecnología. Para intentar detallar y explicar este concepto, uno de los encuentros internacionales entre estudiosos más importante, dejó como resultado la obra “*The social construction of thecnological systems. New directions in the sociology and history of thecnology*”, donde W.Bijke, T. Huges y T.Pinch recopilaron los trabajos más importantes. Tras este encuentro se elaboró un programa de investigación que originó tres vertientes; el enfoque de sistemas, el enfoque actor-red y el enfoque constructivista social, que posteriormente se agruparon bajo el concepto de constructivismo social.(2)

A pesar de que este concepto tiene una vida corta, ya en 1922 el sociólogo William Ogburn publicó “*Social change with respect to culture and original nature*” donde media

el cambio cultural mediante un modelo evolutivo del desarrollo tecnológico y donde afirmaba que los valores, hábitos, creencias y estructuras sociales se transformaban a un ritmo más lento que las innovaciones tecnológicas, denominando este hecho como “retraso cultural”(1)

Del enfoque del determinismo tecnológico surgen dos vertientes distintas. Una de ellas es la tesis de la tecnología autónoma, que defiende la existencia de una relación unidireccional entre la tecnología y la sociedad, afirmando que las innovaciones tecnológicas influyen en gran medida en el orden social, mientras que, por el contrario, los cambios sociales no influyen a la tecnología. La otra afirma que el cambio social es determinado por el cambio tecnológico.(2) Así pues, el determinismo tecnológico se expresa en mayor medida cuando la aparición de una nueva tecnología es el agente causal de un cambio social global.(2)

Podemos entender que los cambios socio-culturales que se generan actualmente no conciben la tecnología como un componente externo o ajeno, sino como una interacción de las personas con la realidad que les rodea y las propiedades que preceden los cambios tecnológicos en su contexto, capaz de generar conflictos sociales o ideológicos, formando parte de un complejo sistema multidireccional y dinámico.(1)

## **1.2. Tecnologías disruptivas**

Al hablar de tecnología inevitablemente nos encontramos con el término, “tecnologías disruptivas” o “innovación disruptiva”, los cuales hacen referencia aquellas tecnologías que generan profundos cambios en procesos, productos o servicios. Estas tecnologías se implementan a través de estrategias de consolidación y uso, consiguiendo remplazar otra tecnología anterior, mejorando sus prestaciones e incluyendo nuevas formas de actuación y pensamiento social.(3)

Clayton Christensen, catedrático de la escuela Harvard Business School afianzó este término como teoría de su tesis doctoral en 1997. Así pues, Christensen lo describía como “*un proceso mediante el cual un producto o servicio se lanza al mercado a través de sencillas aplicaciones para más tarde conseguir ese mercado desplazando a otros competidores*”.(3) A continuación, se describen algunas de las tecnologías disruptivas más conocidas.



### **1.2.1. IoT (Internet Of Things)**

Hoy en día existen muchas tecnologías disruptivas que han conseguido cambiar nuestras vidas de un modo u otro, tal es el ejemplo del llamado “internet de las cosas”. Podríamos definir el internet de las cosas (Internet of Things) como una arquitectura emergente a nivel global y que posibilita el intercambio de bienes o servicios entre la cadena de suministros a nivel global, teniendo gran importancia en la seguridad y privacidad de las partes implicadas.(4) Implementar esta tecnología requiere medidas que aseguren la resistencia de esta construcción frente a ataques que vulneren la seguridad y los datos de los usuarios, así como un buen marco legal que cubra las necesidades específicas y sea flexible.(4)

Gracias a esta tecnología hemos sido capaces de desarrollar aparatos electrónicos que nos permiten hacer multitud de cosas. Un buen ejemplo de ello son los famosos Smartwatches, que hoy en día integran sistemas de medición de oxígeno en sangre, la frecuencia cardíaca o la actividad física del usuario. Otra innovación tecnológica del IoT (Internet of Things) en el ámbito sanitario es el “osito de peluche”. Mediante este dispositivo orientado a los pacientes pediátricos, estos pueden entretenerse con lo que a simple vista no es más que un mero juguete pero que en realidad está midiendo sus constantes vitales como la temperatura o la saturación de oxígeno en sangre. Cabe destacar que este dispositivo ya se utiliza en hospitales de Reino Unido o Croacia, aunque todavía está en fase experimental.(5) (6)

### **1.2.2. Inteligencia Artificial (IA)**

Sin lugar a duda, una de las nuevas tecnologías que más impacto está consiguiendo en la sociedad actual es la inteligencia artificial (IA). Existen muchas y diferentes definiciones para orientar a los lectores a entender esta tecnología, como, por ejemplo, la de Alberto García Serrano, el cual dice que es “un conjunto de técnicas, algoritmos y herramientas que nos permiten resolver problemas para los que es necesario un cierto grado de inteligencia, en relación a que los problemas suponen un desafío incluso para el cerebro humano.”(7)

Otra de estas diversas definiciones dice que la IA es la capacidad de las máquinas para aprender de los datos, usar algoritmos y emplear lo que han aprendido para tomar decisiones de la misma manera que lo haría un ser humano.(8)

Fue John McCarthy en 1956 quien acuñó el término de inteligencia artificial en una conferencia en Dartmouth. McCarthy creía que en un futuro dispondríamos de información tan precisa y mecanismos o dispositivos electrónicos necesarios para que se pudiese emular el libre albedrío y el pensamiento humano.(9)

La IA también ha alcanzado el campo de la salud y ha dejado grandes avances y futuras líneas de investigación. Entre ellas podemos encontrar una enfermera virtual (virtual nursing assitant) con las cuales los pacientes pueden llevar un seguimiento de su estado de salud como constantes, e incluso puede recomendar tratamientos o derivar al usuario a centros de salud. El sistema WATSON se compone de un superordenador que ya puede diagnosticar varios tipos de cáncer con gran fiabilidad y sugerir a los profesionales tratamientos personalizados. Incluso es capaz de realizar un seguimiento a nivel genético de los pacientes o identificar nuevos medicamentos.(9)

### **1.2.3. Realidad Virtual (RV)**

Sin duda la realidad virtual es una de las nuevas tecnologías con más potencial y que despierta más interés en la mente humana.

Definir qué es la Realidad virtual (RV) resulta complejo en tanto que existen variedad de definiciones, entre las cuales destacamos; *“La realidad virtual puede definirse como una base de datos interactivos que es capaz de crear una simulación donde se implican todos los sentidos del ser humano, es generada por un ordenador, explorable, manipulable, visualizable y organizable en tiempo real, en forma de imágenes y sonidos digitales que dan la sensación de presencia en el entorno informático”*.(10) La RV es una interfaz donde el conjunto hombre-máquina se sumerge en una simulación con características tridimensionales (3D) generada por un ordenador, donde se puede interactuar con el entorno digital y navegar por el en tiempo real.(11)

A pesar de que la RV tal como la conocemos es una tecnología relativamente joven, sus orígenes pueden plantearse ya en 1965 donde Ivan Sutherland publicó *“The Ultimate Display”* donde hablaba de un casco de RV o a 1989 cuando el CEO de Virtual Planetary Laboratory, Jaron lanier inventó el término *“Realidad Virtual”*. Desde entonces la industria cinematográfica intentó introducir esta tecnología en sus películas como *“El cortador de césped”* (Brett Leonard, 1992). A partir de 1994 se inventa el software *Virtual Reality Modeling Lenguage* (VRML, Dave Ragget y Tim Berners-Lee) que ya podría considerarse 3D interactivo, pero no inmersivo, un gran avance a pesar de las limitaciones

en la memoria de los dispositivos y que frenaron el impulso de esta tecnología haciéndola derivar hacia la Realidad aumentada o la teleinmersión.(11)

Existen ciertas características que resultan fundamentales a la hora de hablar de RV y que la diferencian frente a simples animaciones 3D. Estas tres características son; tiempo real, nos permite movernos o mirar alrededor del escenario, inmersión completa, percibiendo únicamente los estímulos del mundo virtual sin distracciones exteriores e interacción con los distintos elementos del mundo virtual a través de dispositivos externos como guantes o mandos.(11) Podemos distinguir también la RV según el tipo de equipos que se utilizan para representarla, desde dispositivos como antiguos ordenadores donde se creaba una realidad no inmersiva que permitían desplazarse e incluso utilizar dispositivos visuales, pasando por sistemas de proyección mediante los cuales se recrea el espacio virtual en las paredes, techo o suelo de una sala, como el sistema CAVE (Cueva) desarrollado en la Universidad de Illinois. Por último, se utilizan sistemas inmersivos donde se pretende que la experiencia del usuario sea lo más real posible, utilizando equipo como cascos o gafas de RV y joysticks o mandos que permiten la interacción con el entorno virtual.(10)

### **1.3. Realidad virtual y educación**

Entre las distintas aplicaciones que tiene esta tecnología encontramos el ámbito de la educación, donde ya hace años que se está implementando en algunos países desarrollados a través de programas de investigación para evaluar su introducción. La integración de la RV no solo se limita a países desarrollados. Un buen ejemplo es el país de Cuba, donde ya se está implementando, aunque casi exclusivamente en el apartado artístico y de entrenamientos de simulación.(12) En otros campos la RV está permitiendo a arquitectos ser capaces de enseñar a sus clientes estructuras inexistentes llenas de detalles y personalizables, o a alumnos de estudios como física, química o biología conocer los distintos componentes de la materia a nivel molecular con lujo de detalles.(12)

A nivel nacional, autores como Otero y flores resaltan algunas características de la RV aplicada a la educación como; facilitar el aprendizaje constructivo, prever otras formas alternativas de aprendizaje o la colaboración de los estudiantes más allá de un espacio físico. A estas características podemos añadir el aumento en la motivación o interés de los estudiantes que resaltan Vera, Ortega Y Burgos.(13)

Para ser capaces de medir el aprendizaje logrado a lo largo de un curso académico y con tal de evaluar la implementación de la RV como recurso educativo, los investigadores utilizan la taxonomía cognitiva que desarrollo Benjamin Bloom en su libro “Taxonomy of educational objectives”, donde se describen 6 variables a tener en cuenta de menor a mayor grado según su dificultad, estas son; Conocimiento, Comprensión, Aplicación, Análisis, Síntesis y Evaluación.(14)

### **1.3.1. Realidad virtual y educación en salud**

Existen diversas consideraciones para plantear una introducción de la tecnología de RV en el campo de la enseñanza en la salud. Por ejemplo, el hecho de que frente a ciertas situaciones de manejo del paciente crítico, los estudiantes son excluidos, la evolución de las implicaciones éticas y legales en el bienestar del paciente obligando a replantear el método de enseñanza en la práctica clínica, el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas o endoscópicas complejas que dificultan la práctica de los estudiantes, el aumento del número de estudiantes frente a una disponibilidad reducida de los centros o puestos de enseñanzas prácticas o el hecho de que se perciba a los estudiantes como personas inexpertas que “molestan” o entorpecen el trabajo más que ayudar.(15)

Tal como comentan flores, Camarena y Ávalos (2014) el uso de la RV permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones clínicas de todo tipo incluidas aquellas que se caracterizan de mayor complejidad, pudiendo realizar una amplia gama de situaciones y sesiones prácticas sin riesgo para los pacientes.(16)

Así pues, el uso aplicado de la RV en la educación en salud, y más concretamente en la educación de enfermería, permitiría realizar simulaciones clínicas tales como reanimación cardiopulmonar (RCP), soporte vital traumatismos, cuidados críticos o diferentes técnicas y procedimientos del rol de enfermería.(15)

Con lo expuesto anteriormente queda demostrado que la tecnología de la RV ya se ha introducido en el mundo de la educación y la salud, probando su versatilidad y gran potencial para estos ámbitos.

A pesar de ello, una de las principales motivaciones de este trabajo es ampliar la perspectiva del alcance de esta tecnología en lo que respecta a su uso en las aulas de los futuros profesionales de enfermería y como se mide o valora su eficacia a la hora de educar a las nuevas generaciones de sanitarios. Debido a que se trata de una innovación educativa relativamente joven la necesidad de realizar un tipo de revisión que permita

integrar gran cantidad de información y sintetizarla con el fin de crear una idea clara a cuya persona estudie este documento, ha concluido en la realización de una revisión de alcance o scoping review.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo principal.**

- Estudiar si el uso de la realidad virtual favorece la adquisición de competencias en los estudiantes de enfermería.

### **2.2. Objetivos secundarios.**

- Comprobar el nivel de implementación de la realidad virtual en el ámbito de la educación enfermera actualmente.
- Analizar la evolución en el tiempo de las publicaciones relacionadas y su distribución geográfica.
- Identificar los sistemas de evaluación de las intervenciones educativas y de la adquisición de competencias.
- Comprobar la satisfacción con la tecnología por parte del estudiantado y profesorado.
- Identificar los ámbitos sanitarios de los artículos.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño

Se llevó a cabo una *scoping review* o revisión de alcance. Se trata de un tipo de revisión relativamente joven y que ofrece la posibilidad de abarcar gran cantidad de información con el objetivo de sintetizar aquello que se conoce sobre un tema amplio y de reciente aparición como es la realidad virtual. Las revisiones de alcance posibilitan la inclusión de una gran cantidad de artículos de la literatura, sin ceñirse únicamente a un tipo concreto de revisión o estudio.(17,18)

La revisión se realizó siguiendo las recomendaciones y normas PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for scoping reviews), con la cual se pretende aumentar la calidad del proyecto y aportar al lector garantías de la calidad del mismo.(19)

#### 3.2. Pregunta de investigación

Con la finalidad de responder los objetivos planteados en este proyecto, se optó por la realización de una pregunta clínica del tipo PIO (Population/s Intervention/s, Outcome/s) formulada como: “¿Es eficaz el uso de la RV en la educación de los estudiantes de grado de enfermería en cuanto a la adquisición de competencias?” y cuya estructura se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 1)

Tabla 1. Elementos de la pregunta clínica.

<b>P(Population/s)</b>	<b>I(Intervention/s)</b>	<b>O(Outcome/s)</b>
Estudiantes de enfermería	Uso de la RV	Mejora de la educación Adquisición de competencias.

A continuación, se definen los distintos componentes que integran la pregunta de investigación:

- La población escogida son los estudiantes de enfermería, es decir, aquellos/as estudiantes que cursan el grado universitario de enfermería o su equivalente según el país.
- Se entiende la intervención del estudio como el uso de la tecnología de realidad virtual en la educación de los alumnos de enfermería, incluyendo tanto el apartado teórico como el práctico.

- Como outcomes, o resultados, se pretende establecer si el nivel de competencias y conocimientos de los alumnos mejora o aumenta tras el uso de la realidad virtual. Como competencias se entienden aquellas habilidades, actitudes y conocimientos que posee una persona y la capacitan para desempeñar una tarea o serie de estas (20). Este resultado puede evaluarse, por ejemplo, mediante pruebas escritas (conocimientos), observación directa (habilidades) o cuestionarios validados (actitudes).

### **3.3. Palabras clave**

En base a la formulación de la pregunta clínica descrita anteriormente se seleccionaron una serie de palabras clave que se utilizaron posteriormente para la realización de la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos: “estudiantes de enfermería”, “licenciatura en enfermería”, “realidad virtual”, “educación en enfermería” y “competencias clínicas”. A fin de realizar una búsqueda metodológica de calidad, se han transformado las palabras clave a lenguaje científico controlado a través de los tesauros MeSH y DeCS. A continuación, se expone una tabla que representa gráficamente la conversión de las palabras clave. (Tabla 2)

### **3.4. Criterios de selección**

#### **3.4.1. Criterios de inclusión**

Para ser incluidos en la revisión, los artículos que se estudiaron hubieron de cumplir una serie de características que los determinaron aptos para su lectura crítica. De este modo, se consideraron artículos aptos aquellos que, fuesen artículos o documentos completos electrónicos, pudiesen ser recuperados, cuyo idioma fuese inglés o español. Se incluyeron en esta revisión estudios experimentales, estudios cuasi experimentales, ensayos clínicos aleatorios, estudios cualitativos, estudios de métodos mixtos, revisiones integradoras, revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis y revisiones de alcance (*scoping reviews*).



Tabla 2. Lenguaje natural y controlado.

Elemento de la pregunta	Lenguaje controlado				Lenguaje natural			
	DeCS		MeSH		Castellano	Inglés	Castellano	Inglés
	Castellano	Inglés	Inglés	Inglés				
<b>Población</b>	Bachillerato de enfermería; Estudiantes de enfermería	Education, nursing, baccalaureate; students	nursing, nursing	Education, baccalaureate; nursing; pupil nurses	nursing, Students,	Estudiantes de enfermería; licenciatura en enfermería; grado en enfermería	Nursing nursing degree	students; bachelor;
<b>Intervención</b>	Realidad virtual; realidad virtual educativa	Virtual educational reality	reality; virtual reality	Reality, virtual; Virtual reality, educational	Virtual reality,	Realidad virtual; realidad virtual educativa	Virtual educational reality	reality; virtual reality
<b>Outcomes/ Resultados</b>	Educación basada en competencias; Educación en enfermería; competencia clínica; habilidades, conocimiento	Competency-based education; nursing; competence; knowledge	education, clinical abilities; knowledge	education, competence, knowledge, attitudes, practice	nursing; clinical; health	Educación por competencia; educación de enfermería; competencias; habilidades; actitud; conocimiento	Competency-based education; competences; skills; knowledge	nursing education; competences; attitude;

### **3.4.2. Criterios de exclusión**

Se excluyeron aquellos artículos que; no pudieron recuperarse a texto completo, se encontraron duplicados en las distintas bases de datos, artículos de reflexión o editoriales, estudios cuantitativos, no usaron la realidad virtual como formación, no incluyeron estudiantes de enfermería, no pasaron los controles metodológicos.

### **3.5. Bases de datos y estrategia de búsqueda.**

Con la finalidad de obtener artículos y bibliografía para la satisfacción de los objetivos de este proyecto se consultaron las bases de datos; PubMed, ERIC y CINAHL utilizando una combinación de las palabras clave en lenguaje natural y controlado, adecuando los descriptores a las diferentes bases de datos y combinándolos con los operadores booleanos OR y AND. Las palabras clave se buscaron en título y resumen, además, se buscaron en las palabras claves de cada artículo.

En la base de datos PubMed, se utilizó el buscador avanzado combinando las palabras clave correspondientes a los distintos elementos de la pregunta clínica “population”, “intervention” y “outcomes” en título y abstract y términos MeSH, con el operador booleano “OR” por separado, combinándolos después entre sí con el operador “AND”, obteniendo así los resultados de la búsqueda.

En ERIC, primeramente, se utilizó el buscador de tesauros de la misma página para adaptar los descriptores a la base de datos. Seguidamente, se realizó una búsqueda con los distintos elementos de la pregunta de investigación combinándolos con el operador booleano “AND”.

En CINAHL se utilizó la misma combinación que en PubMed, buscando las palabras clave en título y resumen y en términos MeSH por separado, unificando la búsqueda con los operadores booleanos “OR” y “AND”.

Tabla 3. Estrategia de búsqueda.

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
<b>PUBMED</b>	((((nursing baccalaureate[Title/Abstract]) OR (baccalaureate nursing education[MeSH Terms])) OR (nursing students[Title/Abstract])) OR (nursing students[MeSH Terms])) OR (students, nursing[MeSH Terms])) AND (((virtual reality[Title/Abstract]) OR (virtual reality[MeSH Terms])) OR (reality, virtual[MeSH Terms])) OR (virtual reality, educational[MeSH Terms])) AND (((((((((((competency-based education[Title/Abstract]) OR (competency based education[MeSH Terms])) OR (nursing education[Title/Abstract])) OR (education, nursing[MeSH Terms])) OR (clinical competence[Title/Abstract])) OR (clinical competence[MeSH Terms])) OR (competence, clinical[MeSH Terms])) OR (attitude[Title/Abstract])) OR (attitude[MeSH Terms])) OR (clinical skill[MeSH Terms])) OR (clinical skill[Title/Abstract])) OR (knowledge[Title/Abstract])) OR (health knowledge, attitudes, practice[MeSH Terms]))
<b>ERIC</b>	(Nursing students) AND (virtual reality) AND ((competency based education) OR (nursing education) OR (knowledge level) OR (attitudes) OR (skills))
<b>CINAHL</b>	(TI baccalaureate nursing education OR AB baccalaureate nursing education OR MH education, nursing, baccalaureate OR TI nursing student OR AB nursing student OR MH student, nursing) AND (TI virtual reality OR AB virtual reality OR MH reality, virtual) AND (TI competency-based education OR AB competency-based education OR MH competency-based education OR TI nursing education OR AB nursing education OR MH education, nursing OR TI clinical competence OR AB clinical competence OR MH clinical competence OR MH health knowledge, attitudes, practice )

### **3.6. Extracción de la información**

La selección de los distintos artículos encontrados y su posterior inclusión en esta revisión fueron desempeñados siguiendo un esquema global aplicado a todos los resultados en las búsquedas. En primer lugar, se realizó una lectura del título y resumen de los artículos donde se observó si estaban relacionados con el tema de interés. Aquellos artículos seleccionados en la primera revisión se leyeron por completo, analizando el cuerpo del texto y descartando aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión de la revisión. Por último, se utilizaron las herramientas de lectura crítica CASPE, JBI *Critical appraisal tools* y MMAT para comprobar la calidad metodológica de los artículos e incluirlos de manera definitiva en la revisión. La valoración de la calidad metodológica se identificó con un código de iconos y colores, de manera que el icono verde indicaba calidad metodológica buena, el icono amarillo indicaba calidad metodológica moderada y el icono rojo indicaba calidad metodológica insuficiente.

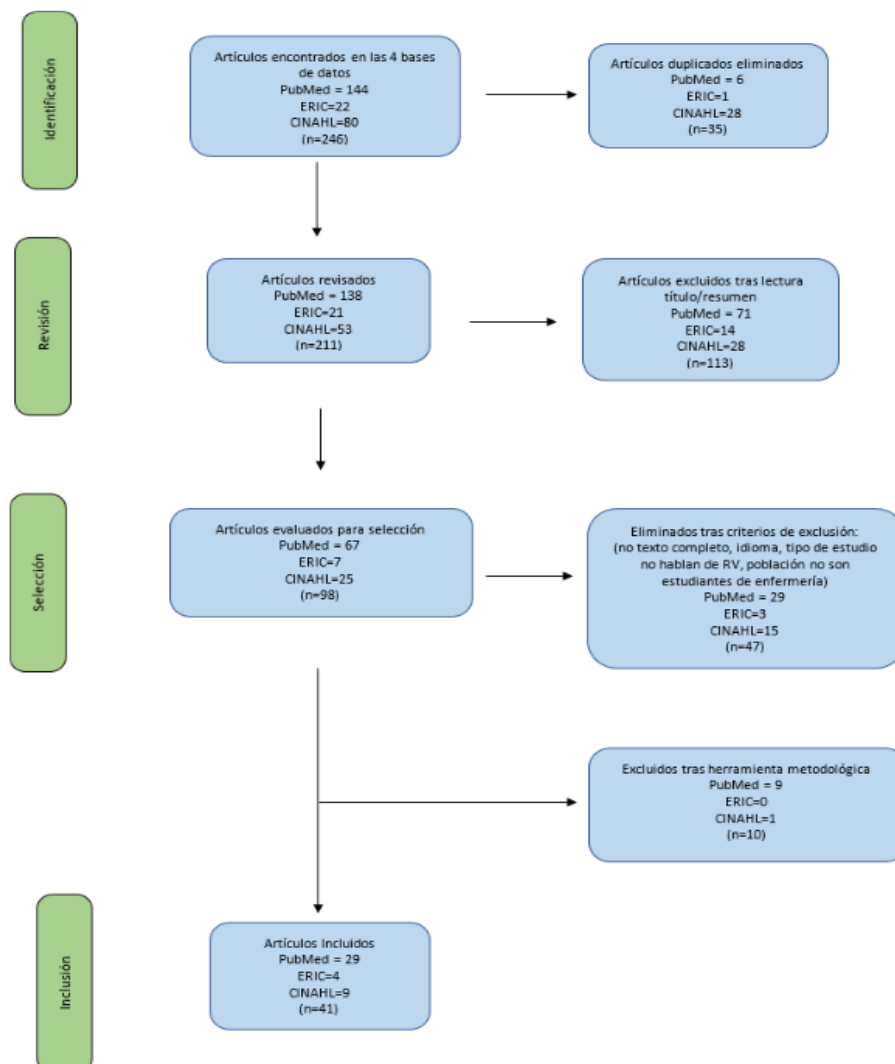
Para la tabulación de los datos se elaboró una tabla con el programa Microsoft Excel en la que se incluyeron; autor y año, país, tipo de estudio, población, intervención, método comparativo, outcomes, calidad metodológica y ámbito sanitario. Se realizó un análisis cuantitativo de los datos de manera que se facilitara su organización para la consecución de los objetivos de la revisión.

## 4. RESULTADOS.

### 4.1. Resultados de la búsqueda

Doscientos cuarenta y seis artículos se obtuvieron de las búsquedas realizadas en las distintas bases de datos. Se eliminaron treinta y cinco artículos duplicados en las bases de datos, dando como resultado doscientos doce artículos. Tras la lectura del título y resumen de cada artículo se eliminaron ciento trece artículos, quedando noventa y nueve artículos en total seleccionados para su análisis y extracción completos. Se eliminaron cuarenta y siete artículos tras aplicar los criterios de exclusión (no texto completo, idioma, tipo de estudio, etc.) y diez artículos fueron eliminados después de usar las herramientas de evaluación metodológicas. Finalmente, cuarenta y un artículos fueron incluidos en la revisión de este estudio. En la siguiente figura se observa de manera gráfica la distribución del número total de artículos seleccionados en las distintas bases de datos. (Figura 1)

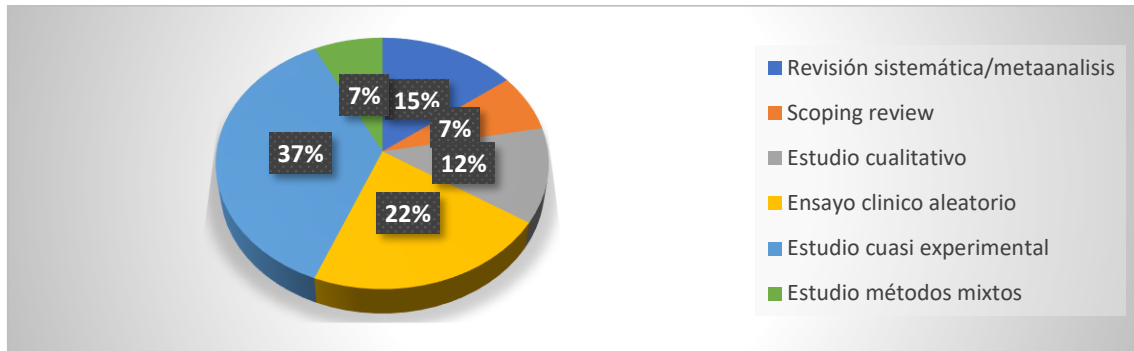
Figura 1. Diagrama de flujo de búsquedas y resultados. Fuente: elaboración propia



#### 4.2. Características de los artículos incluidos.

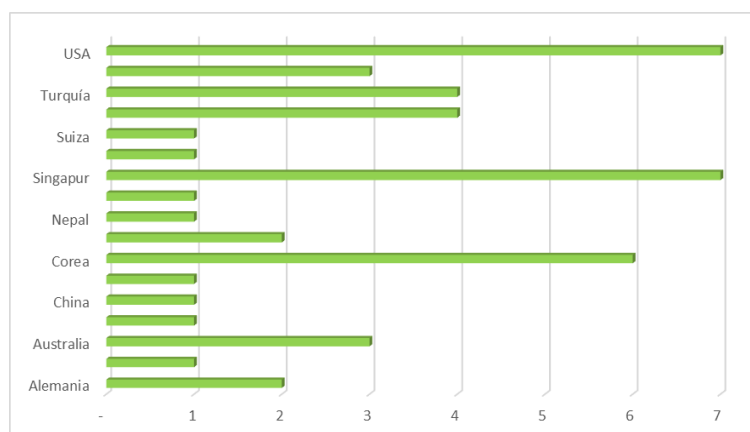
Del total de artículos incluidos en la revisión el 37% fueron estudios cuasi experimentales (n=15), un 22% ensayos clínicos aleatorios (n=9), el 15% fueron revisiones sistemáticas (n=6), de las cuales 2 incluyeron metaanálisis, el 12% constaron de estudios cualitativos (n=5), un 7% pertenecieron a revisiones de alcance o scoping reviews (n=3) y el 7% fueron estudios de métodos mixtos (n=3). (Figura 2)

Figura 2. Cantidad de artículos por tipo de estudio. Fuente: elaboración propia.



En cuanto a la distribución geográfica; un 14,89% de la producción se publicó en Singapur (n=7) y en Estados Unidos (n=7). En Corea (n=6) se publicaron un 12,77% de los artículos. Taiwán y Turquía corresponden al 8,51% cada país (n=4 cada uno), en Reino Unido (UK) y Australia se produjo el 6,38% de los artículos (n=3), en Alemania e Irlanda un 4,26% (n=2) y por último Arabia Saudí, Canadá, China, Chipre, Nepal, Noruega, Suecia y Suiza solo corresponden al 2,13% de los artículos (n=1 en cada país). (Figura 3)

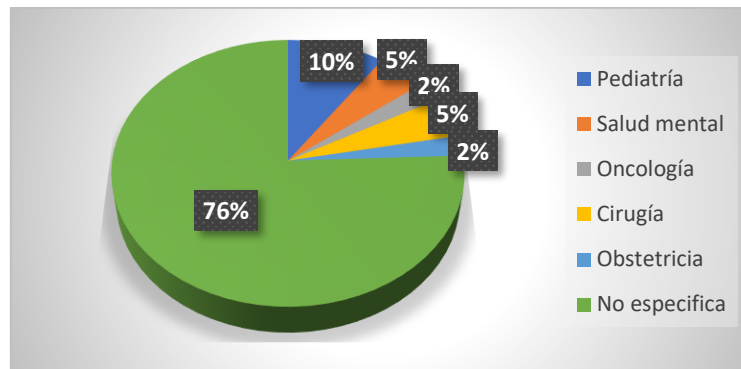
Figura 3. Distribución geográfica de los artículos. Fuente: elaboración propia.



Con respecto al área o ámbito de aplicación sanitario de los artículos se observa que; el 76% de los artículos no aplica un ámbito específico o no se orienta a una especialidad (n=33), el 10% de los artículos incluidos se desarrolla en el ámbito especialidad de

pediatría (n=4), un 5% corresponde a las áreas de salud mental y cirugía (n=2 cada una) y por último el 2% se incluye en oncología y obstetricia (n=1 cada una). (Figura 4)



Figura 4. Ámbitos sanitarios de los artículos. Fuente: elaboración propia





### 4.3. Descripción de los artículos.



En la tabla 4 (Tabla 4) se describen los artículos incluidos en la revisión. Se detallan las características de los estudios individualmente, incluyendo; autor, año y país, tipo de estudio, población y ámbito, intervención y tipo de realidad virtual empleada, método comparativo de los artículos, outcomes y resultados, calidad metodológica. Se han agrupado las distintas características para proveer una mejor visualización y comprensión de cada artículo. El método comparativo de los artículos describe que clase de comparación se realizó en las intervenciones para medir los resultados esperados. este ítem se orienta a aquellos artículos que utilizan grupos comparativos en sus estudios, no es así con las revisiones. La metodología utiliza un sistema de clasificación visual a través de caras puntuando la metodología de los artículos en “buena” (cara verde) o “media” (cara amarilla/naranja) siguiendo las recomendaciones de evaluación de los sistemas CASPE, JBI, PRISMA y MMAT, ya que aquellos artículos con una puntuación “mala” fueron eliminados siguiendo los criterios de selección.



Tabla 4. Descripción de los artículos incluidos.



Autor/Año País	Tipo de estudio	Población Ámbito de aplicación	Intervención Tipo de RV	Método comparativo	Outcomes Resultados	Calidad metodológica*
<b>Shorey &amp; Debby (2020)</b> Singapur	Revisión sistemática	Estudiantes de enfermería (1155) y enfermeras registradas (107)  No especifica ámbito.	Grupos comparativos de RV inmersiva y no inmersiva frente a tradicionales.  RV inmersiva, no inmersiva y de escritorio.	No utiliza método comparativo	Medir la efectividad de la RV como herramienta educativa, cuáles son los Outcomes de los estudios y cuáles son las ventajas o desventajas de la RV.  Los estudios muestran que la RV no es peor que los métodos tradicionales en la adquisición de conocimientos y habilidades, permitiendo un mayor tiempo de práctica con un coste reducido. Algunos estudios concluyen falta de realismo.	CASPE 
<b>Sok Ying Liaw et al. (2020)</b> Singapur	Ensayo clínico aleatorizado	Estudiantes de medicina (n=60) y enfermería (n=60) de 3r y 4to año, divididos en grupos de 2 estudiantes de medicina y 2 de enfermería.  No especifica ámbito	Simulación de técnicas de comunicación y trabajo en equipo en entorno virtual vs normal.  RV no inmersiva o de escritorio.	Cuestionarios “Attitudes Toward Interporfesional Health Care team” (ATHCT) y “Interporfesional Socialization and Valuing Scale”	Observar las diferencias de la realidad virtual en comparación con simulación en vivo en cuanto a las habilidades comunicativas y actitudes en equipo.  No se observan diferencias por lo que concluyen que la RV no es un	CASPE 





				(ISVS) pre y post intervención	método peor de enseñanza y no hay razón para no utilizarla	
<b>M. Saab et al. (2021)</b> <b>Irlanda</b>	Estudio cualitativo	Estudiantes 3r año de enfermería. No especifica ámbito	Uso de RV con el programa “Enhance Men's Awareness of Testicular diseases” (E-MAT)  RV inmersiva	Entrevistas individuales y en grupo post intervención.	Comprobar las perspectivas/opiniones de los estudiantes sobre el uso de RV en educación de enfermería. Se observa una buena satisfacción por parte de los estudiantes. Las opiniones sobre la RV son positivas y facilitan el aprendizaje al ser una tecnología innovadora con muchas posibilidades.	CASPE 
<b>J. Harmon et al. (2020)</b> <b>Australia</b>	Revisión de alcance	Estudiantes enfermería y enfermeras graduadas.  No especifica ámbito.	Uso de la RV e IA en educación para el dolor  No especifica tipo de RV (los estudios usan RV no inmersiva)	No utiliza método comparativo	Identificar la evidencia sobre el uso de simulaciones de alta fidelidad de inteligencia artificial incluyendo la realidad virtual.  El uso de RV puede favorecer competencias como el aprendizaje y la adquisición de habilidades. Algunos participantes comentaron falta de transferibilidad del dolor a la RV. Este tipo de tecnología todavía está en su infancia y necesita más investigación.	PRISMA 



<p><b>Lange, AK. et al (2020)</b>  <b>Alemania</b></p>	<p>Estudio cualitativo</p>	<p>12 estudiantes de enfermería.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso de RV en aprendizaje anatómico  RV inmersiva</p>	<p>Entrevista con preguntas abiertas basadas en “unified theory of acceptance and use of technology” (UTAUT2) y Technikaffinität erfassen–der Fragebogen (TA-EG)</p>	<p>Comprobar la aceptación de los estudiantes sobre el uso de RV para la enseñanza de enfermería, observar hasta qué punto es favorable, la afinidad individual y su influencia en la motivación de los estudiantes.  Las opiniones son buenas respecto al uso de la RV, tanto en potencial de adquisición de competencias como en facilidad de uso. Se considera una herramienta potencial para la enseñanza en un futuro con diversas aplicaciones.</p>	<p>CASPE  </p>
<p><b>M. Yu &amp; M. Ran Yang (2022)</b>  <b>Corea</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>50 estudiantes de 3o y 4to de enfermería.  Pediatría</p>	<p>Uso de la RV para aprendizaje de control de infecciones  RV inmersiva</p>	<p>Encuestas pre y post intervención al grupo control y programa VRICS al grupo experimental.</p>	<p>Comprobar si la RV mejora el aprendizaje en la efectividad del control de infecciones respiratorias en pacientes pediátricos de UCI y evaluar el uso de EPIs.  El grupo experimental que uso el programa VRICS mostró mejores resultados en cuanto al control de infecciones que el grupo control. Se concluye que la RV es capaz de favorecer la adquisición de</p>	<p>JBI  </p>



<p><b>Wu, ML. et al. (2022)</b> <b>Taiwán</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>105 estudiantes 3r año de enfermería cursando enfermería pediátrica.  Pediatría</p>	<p>Uso de un simulador de RV para la adquisición de conocimientos para el control de convulsiones pediátricas  RV inmersiva</p>	<p>“Seizure Management Knowledge Test” (SMKT) pre y post intervención, “Pediatric Seizure Management Virtual Reality Acceptance Questionnaire” (PSM-VRAQ) y “Virtual Reality Sickness Questionnaire” (VRSQ)</p>	<p>competencias frente a métodos tradicionales.  Analizar el impacto de la RV en la mejora de los conocimientos frente a métodos tradicionales y la aceptación del simulador.  El uso de simuladores de RV de alta fidelidad junto con la técnica de análisis “debriefing” son un método que mejora notablemente la adquisición de conocimientos y habilidades, además, el simulador es bien aceptado entre los alumnos.</p>	<p>JBI  </p>
<p><b>J. Hirt &amp; T. Beer (2019)</b> <b>Alemania y Suiza</b></p>	<p>Revisión de alcance.</p>	<p>Estudiantes de enfermería o cuidadores.  Salud mental</p>	<p>Uso de RV en la educación para el cuidado de la demencia.  No especifica tipo de RV</p>	<p>No utiliza método comparativo</p>	<p>Revisar el uso e impacto de la RV en la educación para el cuidado de la demencia.  El uso de la RV favorece la empatía y mejora los conocimientos adquiridos. Provee una oportunidad de aprendizaje única y de empatizar con las personas con demencia.</p>	<p>PRISMA  </p>

<p><b>Lee, JS. (2022)</b> <b>Corea</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>40 estudiantes enfermería de último año.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso RV para el aprendizaje de canalización de vías IV  RV no inmersiva</p>	<p>Encuestas pre y post intervención</p>	<p>Comprobar si la RV mejora el conocimiento, confianza y competencias clínicas.  El grupo experimental que usó la RV mostro mejores resultados en la adquisición de conocimientos y competencias clínicas, pero no en el rendimiento de la técnica.</p>	<p>JBI </p>
<p><b>Yi-Ting Lo et al. (2022)</b> <b>Taiwán</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado prospectivo</p>	<p>Estudiantes de enfermería del departamento cuidados a largo plazo.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso RVI para aprender alimentación por sonda NG  RV inmersiva</p>	<p>Cuestionarios test pre y post intervención</p>	<p>Estudiar si el uso de RV favorece la mejora del aprendizaje, motivación y satisfacción educativa frente a enseñanza tradicional 2D.  Los resultados demuestran que tanto los videos 2D como la RVI mejoran el conocimiento y el aprendizaje de manera similar, pero el grupo que uno RV se sintió más motivado al tener una inmersión completa del estudiante.</p>	<p>CASPE </p>



<p><b>Jung, AR. &amp; Park, EA. (2022)</b> <b>Corea</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>Estudiantes de 2º, 3º y 4º enfermería  Oncología y cirugía</p>	<p>Desarrollo de un casco de RV  RV no inmersiva</p>	<p>Para el conocimiento test pre y post intervención. Para la actitud una herramienta desarrollada por el “Korea Educational Development Institute” modificada y para la satisfacción una herramienta desarrollada por "Yoo"</p>	<p>Observar efectos en el aprendizaje, satisfacción y motivación.  Se observa un incremento en los conocimientos, motivación, satisfacción y aprendizaje en el grupo experimental mientras que en el control hay un descenso.</p>	<p>JBI  </p>
<p><b>Woon, APN. et al (2020)</b> <b>Singapur</b></p>	<p>Revisión sistemática con meta-análisis y meta-regresión</p>	<p>Estudiantes de enfermería y enfermeras registradas.  No especifica ámbito.</p>	<p>Uso de RV  No especifica tipo de RV</p>	<p>No utiliza método comparativo</p>	<p>Observar la efectividad de RV la mejora del conocimiento en educación enfermería.  Se observa que el uso de la RV autoguiada por los estudiantes en sesiones corta de 30 min son más eficaces, además se mejora el conocimiento adquirido. La RV tiene mayor efecto en múltiples sesiones. Una inmersión baja moderada tiene</p>	<p>CASPE  </p>

mejores efectos que una inmersión alta.



<b>S. Fealy et al. (2019)</b> <b>Australia</b>	Revisión de alcance	Estudiantes de enfermería y matrona no graduados en programas de educación terciarios.  Obstetricia	Uso de realidad virtual inmersiva  RV inmersiva	No utiliza método comparativo.	Comprobar la evidencia y la integración de la RV en este campo.  Se observa que aquellos estudiantes que usaron la RV inmersiva practicaban más tiempo que los que usaron métodos tradicionales. Se observó una mejora en la adquisición de conocimientos y la confianza.	PRISMA 
<b>Al-Mugheedet al. (2022)</b> <b>Turquía, Arabia Saudí y Chipre</b>	Estudio cuasi experimental	126 estudiantes 3° y 4° enfermería.  No especifica ámbito.	Uso de juegos online VR para aprender precauciones estándar  No especifica tipo de RV	Cuestionarios pre y post intervención	Comparar la adquisición de competencias y cumplimiento de las precauciones estándar con métodos tradicionales.  Se observa que el grupo experimental que recibió enseñanza online y a través de un juego móvil basado en RV mostraron mayor adquisición de competencias que el grupo control y aumentaron las puntuaciones relacionadas con precauciones estándar.	JBI 



<p><b>Chan, HY. et al. (2021)</b> <b>Taiwán</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>77 estudiantes enfermería 3°. No especifica ámbito</p>	<p>Uso de un programa de RV para enseñar prevención a la exposición de citotóxicos  RV no inmersiva</p>	<p>Para el "knowledge" un cuestionario adaptado de "guidelines for chemotherapy administration". Para las actitudes y la autoevaluación de los participantes un cuestionario creado por el propio autor del estudio.</p>	<p>Evaluar la efectividad del programa de RV en cuanto a la adquisición de conocimientos y actitudes respecto al manejo y administración de fármacos citotóxicos en quimioterapia.  Se observa una mejora de los conocimientos, actitudes y la satisfacción por parte del grupo experimental en comparación con el grupo control. Señalan que la RV permite entender mejor el contenido que el material en papel.</p>	<p>CASPE </p>
<p><b>Ryan et al. (2022)</b> <b>Irlanda</b></p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Estudiantes enfermería medicina y matrona. No especifica ámbito</p>	<p>Uso de RV, RA y Realidad mixta  RV no inmersiva</p>	<p>No utiliza método comparativo.</p>	<p>Valorar la adquisición de competencias y percepciones de los estudiantes frente a métodos tradicionales.  Se observa en los diversos estudios analizados que el uso de la RV mejora las competencias igual o más que los métodos tradicionales y tiene un gran potencial en la enseñanza con un coste relativamente bajo, además de ser bien recibida entre los</p>	<p>CASPE </p>



estudiantes por ser un método innovador.



<p><b>R. Adhikari et al. (2021)</b> <b>Nepal y Reino Unido</b></p>	<p>Estudio métodos mixtos</p>	<p>19 estudiantes de 3° enfermería.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso de un juego de sepsis de RVI  RV inmersiva</p>	<p>Cuestionarios pre y post intervención con la escala Nursing Anxiety and Self-Confidence with Clinical Decision Making Scale (NASC-CDM©)</p>	<p>Evaluar el efecto del juego en la autoeficacia y la aceptación entre estudiantes.  La mayoría de los participantes notó mejoría en cuanto a la adquisición de competencias y la disminución de la ansiedad, opinando que les resultaba realístico y útil para practicar en un entorno simulado fielmente.</p>	<p>MMAT  </p>
<p><b>C. Tamilselvan et al. (2023)</b> <b>Singapur</b></p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Estudiantes enfermería.  No especifica ámbito.</p>	<p>Uso simulación para aprendizaje  RV no inmersiva</p>	<p>No utiliza método comparativo.</p>	<p>Observar la experiencia de los alumnos y satisfacción sobre el uso de RV en la educación enfermera.  La satisfacción observada y la opinión de los estudiantes sobre la RV es buena ya que permite simular multitud de escenarios sin riesgo real y mejora la adquisición de competencias. Además, concluye en que algunos aspectos de la RV podrían mejorarse según los estudiantes como el realismo o problemas técnicos.</p>	<p>CASPE  </p>





<p><b>D. Campbell et al. (2021)</b> USA</p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>163 estudiantes enfermería en cursos de fundamentos, médico quirúrgica y salud mental Salud mental</p>	<p>Uso de un simulador de demencia. RV inmersiva</p>	<p>Escalas pre y post intervención de “Dementia Attitudes Scale” (DAS) y “knowledge about memory loss and care” (KAML-C)</p>	<p>Comprobar experiencias de los estudiantes sobre conciencia, conocimiento y sensibilización sobre los pacientes con alzhéimer.  Se observa que la diferencia del conocimiento adquirido sobre la enfermedad, pre y post intervención no es significativa. La experiencia y satisfacción de los participantes fue buena en gran medida y sirvió para que los estudiantes tomaran conciencia de la enfermedad.</p>	<p>JBI </p>
<p><b>D. Williams et al. (2020)</b> Canadá</p>	<p>Estudio cualitativo descriptivo</p>	<p>57 estudiantes de último año del grado de enfermería, auxiliar de enfermería y asistente sociosanitario.  No especifica ámbito.</p>	<p>Uso de RV a través de la plataforma Clinispace® para trabajar habilidades comunicativas  RV no inmersiva</p>	<p>Cuestionarios semi estructurados pre y post intervención desarrollados por la facultad del estudio</p>	<p>Comprobar si la RV ayuda al desarrollo de competencias interprofesionales.  Tras la intervención, los participantes comentaron la importancia de la comunicación y colaboración interprofesional. También fueron capaces de autoevaluarse y analizar sus errores.</p>	<p>CASPE </p>


<p><b>Rourke, S. (2020)</b> <b>Reino Unido</b></p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Estudiantes de enfermería  No especifica ámbito</p>	<p>Uso de RV  No especifica tipo de RV</p>	<p>No utiliza método comparativo.</p>	<p>Estudiar la adquisición de competencias clínicas de la RV comparado con la práctica clínica simulada.  Los grupos que usaron RV demostraron mejor adquisición de conocimientos, aunque no fue demasiado significativo. Se observó que las habilidades mantenían un incremento poco significativo en los grupos comparados.</p>	<p>CASPE  </p>
<p><b>Lau, ST. et al. (2023)</b> <b>Singapur</b></p>	<p>Estudio métodos mixtos</p>	<p>Estudiantes de intercambio de 1r año  No especifica ámbito.</p>	<p>Juegos de terapia intravenosa e insulina subcutánea usando RVI en estudiantes de intercambio  RV inmersiva</p>	<p>Cuestionarios pre y post intervención. Escala Game Perception Scale (GPS). Escala User Reaction Survey (URS)</p>	<p>Comprobar el impacto de RVI en el conocimiento, percepción del juego y reacción del usuario y satisfacción en estudiantes de intercambio.  Se observó que la RV inmersiva mejoró la adquisición de conocimientos, habilidades clínicas y ganancia cognitiva, además de resultar un método divertido y agradable para los usuarios fomentando su motivación para aprender.</p>	<p>MMAT  </p>




<p><b>S.B. Bayram &amp; N. Caliskan (2019)</b> <b>Turquía</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>118 estudiantes 1º de la asignatura de fundamentos.  No especifica ámbito.</p>	<p>Uso de juego de RV para cuidados de traqueostomía  RV no inmersiva</p>	<p>Cuestionarios "Descriptive Characteristics Questionnaire," "Tracheostomy Care Information Test" y "Tracheostomy Care Skill Checklists" creadas por los investigadores según la literatura.</p>	<p>Estudiar el efecto de un juego de RV en educación para traqueostomías.  El grupo experimental mostró mayores puntuaciones en la adquisición de conocimientos, habilidades como la aspiración y el manejo de cánula y su limpieza, no obstante, no fueron diferencias significativas.</p>	<p>CASPE </p>
<p><b>E.G. İsmailoğlu et al. (2020)</b> <b>Turquía</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>60 estudiantes de enfermería en segundo cursando habilidades básicas de enfermería.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso de RV en cateterización intravenosa  No especifica tipo de RV</p>	<p>"Intravenous catheterization knowledge assessment form", "Intravenous catheterization skill checklist" creadas por los autores y " Visual analogue scale (VAS)"</p>	<p>Comparar la RV y la educación con videos para enseñar cateterización IV.  Los resultados muestran que no hay diferencias significativas entre el grupo control y el experimental en cuanto a adquisición de conocimientos, aunque se observa una mejora de las habilidades técnicas en el grupo experimental. En ambos grupos se realizó una práctica sobre un maniquí antes de la intervención.</p>	<p>JBI </p>

<b>Chao, YC. et al. (2021)</b> <b>Taiwán</b>	Ensayo clínico aleatorizado	45 estudiantes enfermería mayores de 20 sin conocimientos de sonda NG.  N específica ámbito	Uso de RV para enseñar alimentación por sonda NG  RV inmersiva	"Nasogastric tube feeding quiz (NGFQ)" desarrollada por los autores, "Confidence scale (C-scale)" y "Satisfaction questionnaire" desarrollada por los autores.	Comparar la RV y aprendizaje con video tradicional. El análisis de resultados refleja que ambos grupos, control y experimental obtuvieron mejores resultados después de la intervención, sin embargo, el grupo experimental tuvo una mayor satisfacción con respecto al grupo control.	CASPE 
<b>S. Ying Liaw et al. (2023)</b> <b>Singapur</b>	Estudio métodos mixtos	32 estudiantes de último año de enfermería.  No específica ámbito	Uso de RV con IA para entrenar habilidades comunicativas  RV no inmersiva	Escala pre y post intervención. "Communication Knowledge Quiz" y "Patient Clinical Information Exchange and Interprofessional Communication Self-Efficacy Scale (PIE-SES)". Para la satisfacción, "Technology Acceptance Model (TAM)	Describir el desarrollo de un programa de IA-RV y evaluar las competencias de comunicación interprofesional de enfermería, así como su experiencia. No se usaron grupos comparativos. Se dividieron los participantes en grupos reducidos y se aplicó la intervención. Los resultados muestran que los participantes obtuvieron mejores puntuaciones tras la intervención en cuanto a conocimientos, confianza y mejora de las habilidades comunicativas. La satisfacción de los estudiantes sobre	MMAT 


				questionnaire". Agent Persona instrument (API)	la intervención fue buena o excelente.	
<b>S. Ying Liaw et al. (2022)</b>  <b>Singapur y Australia</b>	Ensayo clínico aleatorizado	Estudiantes de enfermería y medicina de 3º y 4º.  No especifica ámbito	Uso de RV de escritorio  RV no inmersiva	Escalas pre y post intervención. "State-Trait Anxiety Inventory (STAI)" y "Confidence scale (C-scale)"	Comparar RV de escritorio con métodos cara a cara para medir el estrés y el rendimiento en el control del deterioro clínico de los pacientes. Se observó que los niveles de estrés y la respuesta emocional son parecidos en los dos grupos, las respuestas fisiológicas y psicológicas de los dos grupos fueron similares en cuanto a control de pacientes en deterioro.	CASPE  
<b>Engum, SA. et al. (2003)</b>  <b>USA</b>	Estudio cuasi experimental aleatorio	163 estudiantes enfermería y medicina	Uso de RV enseñar cateterización  RV no inmersiva	Test pre y post intervención. "Instructional testing measuring cognitive gains", "Skills acquisition", "Satisfaction questionnaire", "Self-efficacy/self- reliance questionnaire",	Comparar educación tradicional con RV. Los resultados muestran que el grupo control mostró unos resultados significativamente mayores que el grupo control en cuanto a conocimientos, habilidades y satisfacción. También se mostró mejoría del grupo control en cuanto a auto eficacia.	JBI  

“Qualitative feedback on the instructional method”,  
 “Simulated patient questionnaire”  
 (Likert Scale)



<p><b>Jung, EY. et al. (2012)</b>   <b>Corea</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorio</p>	<p>114 estudiantes de 1º de enfermería</p>	<p>Uso de RV y métodos tradicionales de punción venosa.                   RV no inmersiva con tecnología háptica</p>	<p>Medición de ansiedad con “Visual Analogue Scale” (VAS).                  Cuestionario de 10 ítems para el procedimiento.</p>	<p>Identificar la eficacia educacional de ejercicios prácticos comparando simulación y métodos tradicionales de punción venosa.                   De los tres grupos experimentales se observó que el grupo que combinaba RV y tradicional consiguió mejores tiempos de actuación y procedimientos, mientras que el grupo que solo usó RV tuvo la mejor puntuación de canalización y la peor puntuación de satisfacción. Se comprobó que el grupo que utilizaba ambos métodos combinados mostró mejores resultados que los otros grupos.</p>	<p>CASPE   </p>
--	---------------------------------	--	--	---	--	--



<p><b>T. AA. Traister (2022)</b> USA</p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>Estudiantes de enfermería.  No especifica</p>	<p>Uso de RVI para trabajar la ansiedad y habilidades comunicativas con pacientes ansiosos.  RV inmersiva</p>	<p>Cuestionario pre y post intervención "State Trait Anxiety Inventori (SAI)" reducido.</p>	<p>Comprobar la disminución de la ansiedad de los participantes y mejora de la comunicación.  Se observa una reducción de la ansiedad de los participantes al tratar con pacientes ansiosos, pero no una diferencia significativa de la mejora de las habilidades comunicativas</p>	<p>JBI </p>
<p><b>H. Berg &amp; A. Steinsbekk (2021)</b> Noruega</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>Estudiantes de Medicina y enfermería en 1r año.  No especifica</p>	<p>Uso de RV para practicar el algoritmo ABCDE  RV inmersiva</p>	<p>Cuestionarios pre y post intervención. Cuestionarios de opinión de los participantes sobre la intervención. Test práctico en SiMAN</p>	<p>Comparar si la RV da resultados no inferiores a los métodos físicos. Los resultados muestran que las diferencias entre el grupo experimental y el control no son significativas, es decir, no es peor el uso de RV. Sin embargo, hay diferencias en los grupos, el grupo RV cuenta con participantes de mayor edad de media, lo que podría suponer una desventaja. Además, el grupo RV considera que el tiempo empleado en el aprendizaje no fue suficiente.</p>	<p>CASPE </p>
<p><b>E. Johannesson et al. (2013)</b> Suecia</p>	<p>Estudio cualitativo</p>	<p>10 estudiantes 3ro enfermería</p>	<p>Uso simulador de RV háptico de sondaje  RV no inmersiva</p>	<p>Entrevistas no estructuradas con preguntas abiertas</p>	<p>Observar las sensaciones e impresiones de los participantes sobre el uso de RV.</p>	<p>CASPE </p>



Se comprueba que los participantes tuvieron una satisfacción y recibimiento muy buenos del simulador. Mencionan que es un método de aprendizaje distinto y favorece su aprendizaje, así como la confianza y el desarrollo de habilidades. Comentan que el feedback recibido del simuladore es excelente para mejorar el aprendizaje.



<p><b>AUSBURN LJ. et al. (2010)</b> <b>USA</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>31 estudiantes de enfermería.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso de RV para simular quirófanos  RV no inmersiva</p>	<p>Successive Perceptual Test I (SPTI)</p>	<p>Comparar con métodos tradicionales y comprobar si hay diferencia con estos.  Se observa que, a pesar de no mostrar diferencias muy significativas, el grupo intervención vio favorecido el aprendizaje y la motivación tanto de alumnos como de profesores.</p>	<p>JB I </p>
--	-----------------------------------	--	---	--	--	---



<p><b>Quiao, J. et al. (2023)</b> <b>China</b></p>	<p>Revisión sistemática con metaanálisis</p>	<p>Estudiantes de enfermería.  No especifica ámbito.</p>	<p>Uso de RV  RV no inmersiva</p>	<p>No utiliza método comparativo.</p>	<p>Determinar el efecto de la RV no inmersiva, si es positiva o no, si mejora la adquisición de conocimientos y habilidades y la satisfacción comparada con otros métodos educativos.  Los resultados muestran que el grupo intervención mostró mayor puntuación en cuanto a adquisición de conocimientos y actuación frente al grupo control, además de tener una elevada satisfacción con la tecnología. No obstante, no se pudo analizar la autoeficacia por los pocos datos.</p>	<p>PRISMA </p>
<p><b>Cieslowski, B. et al. (2023)</b> <b>USA</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental con métodos mixtos</p>	<p>Estudiantes de 1r año de enfermería  Pediatría</p>	<p>Uso de RV inmersiva para practicar cuidados pediátricos  RV inmersiva</p>	<p>"Observation Performance Checklist" de Elsevier adaptada</p>	<p>Evaluar el rendimiento y la aceptabilidad en comparación con métodos tradicionales.  Tras la intervención se observa que los dos grupos muestran resultados parecidos en cuanto a la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas, aunque el grupo experimental tiene resultados mayores y una buena aceptación.</p>	<p>JB1 </p>

<p><b>Singelton, H. et al. (2022)</b> <b>Reino Unido</b></p>	<p>Ensayo clínico aleatorio</p>	<p>216 estudiantes 2do enfermería.  No especifica ámbito.</p>	<p>Uso de un simulador de RV de pacientes diabéticos.  RV no inmersiva</p>	<p>Cuestionarios pre y post intervención, partial least squares-structural equation modelling (PLS-SEM)</p>	<p>Evaluar la mejora de los conocimientos frente a métodos tradicionales.  Los resultados muestran que el grupo experimental tubo una mejoría del conocimiento a corto plazo mucho mayor que el grupo control, algo poco usual y por tanto la educación inmersiva es beneficiosa.</p>	<p>CASPE </p>
<p><b>Yeo, JY. &amp; Sun Jang, M. (2022)</b> <b>Corea</b></p>	<p>Estudio cualitativo</p>	<p>16 estudiantes 4to enfermería.  No especifica ámbito</p>	<p>Uso del simulador virtual vSIM  RV no inmersiva</p>	<p>Test pre y post simulación (del propio simulador) y cuestionario semi estructurado para la opinión</p>	<p>Evaluar las experiencias del aprendizaje online con simulador de RV en el contexto de la pandemia.  Los participantes mostraron dificultad a la hora de usar el simulador debido a falta de respuesta y adaptación a este, siendo difícil realizar los procedimientos a pesar de saber hacerlos. Sin embargo, eran capaces de reconocer sus errores y practicarlos para mejorar, comentando que ofrece posibilidades distintas al aprendizaje físico.</p>	<p>CASPE </p>

<p><b>Sen, S. et al. (2022)</b> <b>Turquía</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>40 estudiantes 2º cursando la asignatura "Operating Room Nursing" Cirugía</p>	<p>Uso de un programa móvil de RV RV no inmersiva</p>	<p>Test pre y post intervención. "Skill Assesment Form (SAF)"</p>	<p>Comparar la mejora de habilidades sépticas de la RV móvil con métodos tradicionales. Ambos grupos mostraron resultados similares, no obstante, el grupo experimental tubo mejor puntuación en lavado quirúrgico de manos y vestido estéril. El grupo intervención se mostró más confiado que el grupo control</p>	<p>JBI </p>
<p><b>Yang, SY. &amp; Oh, YH. (2022)</b> <b>Corea del sud</b></p>	<p>Estudio cuasi experimental</p>	<p>88 estudiantes de enfermería Pediatria</p>	<p>Uso de RVI para resucitación neonatal RV inmersiva</p>	<p>Cuestionarios pre y post intervención, “ neonatal resuscitation nursing knowledge” estandarizada por Yoo, “Tool measuring the problem-solving ability of adults” de Lee et al. “Nurses Clinical Reasoning Scale”, “State–Trait Anxiety Inventory (STAI)”,</p>	<p>Evaluar si los conocimientos, resolución, razonamiento clínico, confianza, ansiedad y motivación para aprender mejoran en el grupo RV frente a los demás. De las seis hipótesis planteadas cinco fueron parcialmente aceptadas, siendo así que el grupo RV mostró mejores resultados en todos los outcomes medibles sin presentar una diferencia significativa frente al grupo simulación. La hipótesis que media la motivación fue rechazada ya que el grupo control mostró un descenso en este ítem.</p>	<p>JBI </p>

				“Learning Motivati on Test Paper”		
<b>Butt, AL. Et al. (2018)</b>  USA	Estudio cuasi experimental	20 estudiantes de 1° de enfermería.  No especifica ámbito.	Uso de RV para practicar sondaje vesical  RV inmersiva	Encuestas de satisfacción y cuestionario "System usability Survey (SUS)"	Comprobar la satisfacción de los participantes en cuanto a la aceptación, uso y manejo del sistema de RV, observar las diferencias de tiempo usado en la práctica y medir las diferencias en la habilidad tras dos semanas de la intervención. Los participantes del grupo experimental mostraron una gran satisfacción respecto al sistema de RV, mostrando mejores competencias que el grupo control, sin embargo, los dos grupos tuvieron puntuaciones similares tras un tiempo de la intervención.	JB1 
<b>Giordano, N. et al. (2020)</b>  USA	Estudio cuasi experimental	50 estudiantes de 4to enfermería.  No especifica ámbito.	Uso de RV enseñar uso de naloxona en intoxicaciones de opioides  RV no inmersiva	Opioid Overdose Knowledge Scale (OOKS), Opioid Overdose Attitudes Scale (OOAS) para medir las competencias	Comparar si la RV no es inferior que la simulación híbrida en adquisición de competencias para el manejo de intoxicaciones por opioides. No se observaron diferencias significativas en cuanto a adquisición de conocimientos o actitudes entre los dos grupos.	JB1 

\*Valoración de la calidad metodológica. Se incluye el instrumento de valoración. El resultado de la valoración de identifica de manera que el icono verde indica calidad metodológica buena y el amarillo indica calidad metodológica moderada.

## **5. DISCUSIÓN**

El objetivo de esta revisión de alcance fue proveer una visión holística sobre la aplicación y eficacia de la realidad virtual en la educación de enfermería. Una gran parte de los estudios tuvieron un diseño cuasi experimental, lo cual indica que se trata de un tema de interés científico que merece la pena ser estudiado. La mayor parte de la producción se realizó en los últimos cuatro años, confirmando que el tema de investigación todavía está en su fase inicial. En cuanto a su distribución geográfica, la mayoría de estudios se llevaron a cabo en países asiáticos como Corea o Singapur, esto puede deberse al gran impulso de la tecnología que se desarrolla en estos países, no obstante, la distribución se extiende por casi todos los continentes, sobre todo en países desarrollados como los que conforman el continente europeo y Estados Unidos.

Otras revisiones de alcance han sido realizadas antes que esta, tres de ellas fueron incluidas en este estudio. En la revisión propuesta por [Harmon et al.](#) (21) observaron la cantidad de literatura existente sobre el uso de simulaciones de realidad virtual e inteligencia artificial en la educación del dolor en enfermería, obteniendo una reducida cantidad de artículos para su estudio y concluyendo que se trata de un tema todavía en fase de investigación. A la misma conclusión llegan [Hirt & Beer](#) (22) donde, al estudiar la aplicación de la realidad virtual en la educación sobre el cuidado y manejo de la demencia, encontraron una escasa cantidad de artículos con características heterogéneas, sin grupos control o en desarrollo, demandando una necesidad de investigación y desarrollo riguroso de futuros artículos. Del mismo modo, [Fealy et al.](#) (23) pone el foco en la futura investigación y avance de esta tecnología debido a sus numerosos beneficios educativos, en el contexto de los estudiantes de matrona. En el caso de esta revisión, la búsqueda se orienta a una extensión general de la literatura, siendo tal vez el motivo por el cual la cantidad de artículos obtenidos difiere de las anteriores revisiones.

La simulación con realidad virtual permite desarrollar amplitud de escenarios prácticos donde el alumnado puede desarrollar sus competencias de manera holística, no solo centrándose en las habilidades técnicas, como puede ser la cateterización intravenosa, demostrado una mejora conjunta de conocimiento y habilidades técnicas (24). La práctica de técnicas de enfermería es esencial en el currículum formativo de los estudiantes. Técnicas como la cateterización intravenosa son un ejemplo recurrente en los estudios que comparan la realidad virtual con métodos de enseñanza tradicionales como puede ser la visualización de videos y el uso de maniqués. Aunque no se observe diferencia entre

los grupos que realizan el estudio en cuanto a conocimiento adquirido, si se observa una mejora en las habilidades y psicomotricidad en aquellos grupos que usan la realidad virtual como entrenamiento, esto puede deberse al hecho de que practicar en un ordenador puede ayudar a los estudiantes a mantenerse centrados en el sujeto (25).

Además, esta tecnología puede ser usada de distintas formas que ayuden a mejorar la iniciativa de los y las estudiantes, como puede ser el uso de juegos de realidad virtual donde, [Al-Mugheedet et al. \(26\)](#) y [Butt et al. \(27\)](#) concluyen que la realidad virtual permite a los usuarios y usuarias mejorar sus competencias de una manera innovadora, con la característica de poder repetir el proceso para mejorar sus fallos, obteniendo un feedback de manera directa por parte de los educadores y aumentando su motivación en el aprendizaje. No obstante, de manera contraria [Bayrman & Caliskan \(28\)](#) observan que ciertos aspectos de los juegos de realidad virtual como el primer contacto con la tecnología, los problemas técnicos que derivan del uso de los propios dispositivos móviles de los alumnos o fallos en el sistema de progresión, pueden limitar la adquisición de conocimientos. Por otro lado, concluyen que este tipo de juegos son útiles en aquellas técnicas que constan de un orden en el proceso, como la aspiración de traqueostomía o situaciones que resultan difíciles para los estudiantes como es el mantenimiento de la asepsia.

[Woon et al. \(29\)](#) discuten en su revisión que la realidad virtual posee una gran capacidad de adquisición de conocimientos ya que favorece la motivación de los estudiantes, sobre todo cuando se usa en sesiones cortas y con aquellos alumnos más jóvenes, ya que se asocia la adaptación a la tecnología a una generación tecnológica. Esto sumado a la capacidad de crear múltiples escenarios donde practicar situaciones similares a la vida real sin riesgo convierte a esta tecnología una herramienta educativa muy interesante. En contraposición, la revisión que ofrecen [Shorey & Debby \(30\)](#) muestra que la mayoría de los artículos que estudiaron no se observa una diferencia significativa en cuanto a la mejora de competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) frente a los métodos de enseñanza tradicionales, no obstante, concluyen que por este mismo motivo no hay razón para no utilizar la realidad virtual como tecnología educativa y en conjunción con métodos tradicionales. Del mismo modo, [Liaw et al. \(31\)](#) tras realizar una simulación donde utilizan dos grupos con alumnos de medicina y enfermería para entrenar las habilidades comunicativas entre ambos grados se comprobó que ni la adquisición teórica de conocimientos ni las habilidades comunicativas interprofesionales vieron una mejora

significativa respecto a la simulación real, concluyendo así que la realidad virtual no presenta peores resultados como tecnología educativa. Sin embargo, la misma autora llevó más allá la realidad virtual al combinarla con la inteligencia artificial, creando una simulación donde estudiantes de enfermería se relacionaban con un médico controlado por la inteligencia artificial, dando como resultado una mejora sustancial en las habilidades comunicativas y una gran satisfacción por parte de los alumnos, demostrando el potencial de estas dos tecnologías combinadas (32). También [Williams et al.](#) (33) comprobaron a través de un estudio cualitativo como la realidad virtual mejoraba la comunicación interprofesional entre estudiantes del grado de enfermería, estudiantes de auxiliar de enfermería y estudiantes de asistente sociosanitario, donde los propios estudiantes pusieron de manifiesto la importancia del trabajo en equipo y el respeto entre profesionales además de la posibilidad de utilizar los escenarios simulados como herramienta útil en la práctica de situaciones comunicativas.

La capacidad simuladora de la realidad virtual permite a los educadores crear escenarios que pongan en situaciones complejas a los estudiantes con el motivo de favorecer su educación. Que los alumnos sean capaces de experimentar situaciones de estrés y ansiedad es crucial en su entrenamiento, como así lo concluyen [Liaw et al.](#) (34) tras realizar una simulación con realidad virtual de escritorio, donde los participantes se enfrentaban al reto de lidiar con pacientes en situación de deterioro clínico, demostrando que la realidad virtual tiene la misma capacidad de producir respuestas de estrés fisiológicas y psicológicas que la práctica cara a cara. Por su parte, [Traister](#) (35) observa que existe una disminución de la ansiedad en aquellos alumnos que se enfrentan a situaciones con pacientes ansiosos utilizando una simulación de realidad virtual inmersiva, convirtiéndola en una herramienta eficaz que puede ayudar a reducir el nivel de ansiedad de los estudiantes. Estos resultados concuerdan con los estudios de [Yu & Yang](#) (36) y [Wu et al.](#) (37) donde se utilizan cascos de realidad virtual para producir una mayor inmersión de los alumnos. En el primer estudio se realizó una intervención donde los estudiantes debían practicar el uso de equipos de protección individual y control de infecciones en el contexto de la pandemia del COVID-19. En el segundo, se simulaba un escenario donde los participantes debían enfrentarse casos de convulsiones pediátricas, resolverlas y mantener una comunicación con una madre virtual. Ambos estudios comprobaron que la realidad virtual inmersiva genera resultados significativamente mayores que en los grupos control.

La satisfacción y aceptación de la realidad virtual por parte de alumnos y profesores es de vital importancia para que esta tecnología tenga un papel clave como herramienta educativa. Así lo discuten [Lange et al.](#) (38) y [Saab et al.](#) (39) en sus estudios donde se observa que la gran mayoría de participantes considera esta tecnología como beneficiosa para su educación. Si bien es cierto que no todas las personas sienten afinidad por la realidad virtual, una porción significativa del alumnado participante considera el gran potencial que tiene, siendo capaz de aumentar la motivación y creando oportunidades para la práctica, que, aquellos alumnos con experiencia clínica no han tenido la oportunidad de presenciar. Es necesario conseguir que la implementación de esta tecnología consiga la mayor aceptación posible por parte de alumnado y profesorado, que juega un papel importante y también puede beneficiarse de las innovaciones educativas. La capacidad inmersiva de la realidad virtual ofrece la oportunidad de dar un giro a la educación tradicional, consiguiendo que los alumnos experimenten sensaciones agradables y de confort cuando realizan prácticas simuladas, que, utilizadas como juegos, consiguen empoderar al alumnado y potenciar su confianza, ayudando así a desarrollar el potencial pedagógico de esta tecnología (40). Además, la realidad virtual inmersiva ofrece la posibilidad de orientar la educación de los estudiantes desde otra perspectiva, la de los pacientes. De este modo, [Campbell et al.](#) (41) observaron que, al poner a los estudiantes en la piel de pacientes con demencia, no solo mejoraba su conocimiento de la enfermedad, sino también su empatía y conciencia hacia este colectivo, haciendo patente la capacidad educativa de la realidad virtual.

[Yeo & Jang](#) (42) evaluaron la experiencia y las opiniones de los participantes de su estudio a quienes se sometió a una prueba de un simulador de realidad virtual de escritorio. Los participantes encontraron dificultad en las primeras etapas de simulación al encontrarse en un entorno distinto de aprendizaje activo, aunque poco a poco fueron capaces de adaptarse y darse cuenta de sus errores a través del auto aprendizaje, mejorando a través de distintas técnicas sus conocimientos y habilidades. A pesar de ello, comentan la necesidad de establecer un protocolo guiado donde los alumnos no se sientan “perdidos” en un entorno hostil, obteniendo un feedback en el proceso que les permita entender los fallos y seguir aprendiendo sin desmotivarse. Esto contrasta con el estudio realizado por [Johannesson et al.](#) (43) donde tras exponer a los participantes a un simulador de sondaje vesical con características hápticas se observa que, al ver reflejada su actuación, recibiendo feedback por parte del propio programa, profesores o incluso



compañeros, se interiorizan mejor los errores cometidos y facilita el aprendizaje. Además, proveer un entorno lo más real posible mejora la sensación de realidad, como así lo mencionan los propios participantes al sentirse más profesionales llevando el pijama.

Como se muestra en los resultados, la realidad virtual puede ser usada en distintos ámbitos o áreas de la enfermería. Un estudio conducido por [Jung & Park](#) (44) sometió a los participantes a la visualización de una técnica de inserción quirúrgica de “porthacath” en pacientes oncológicos a través de un casco de realidad virtual, obteniendo como resultados que, en el grupo experimental mejoraban, el conocimiento, la motivación e incluso la orientación espacial en un quirófano, mientras que en el grupo control estos ítems se veían reducidos. Estos resultados se ven reflejados de igual manera por [Sen et al.](#) (45) donde comprobaron que aquel grupo que utilizó la realidad virtual para aprender sobre asepsia en el quirófano obtuvo puntuaciones mayores en sus conocimientos y habilidades, mejorando también su confianza y reduciendo su ansiedad con respecto al grupo control. Los estudios de [Cielowski et al](#) (46) y [Yang & Oh](#) (47) se centraron en utilizar la realidad virtual para ofrecer al alumnado la capacidad de practicar cuidados pediátricos en situaciones de exacerbación del asma y protocolos de RCP neonatal respectivamente. Ambos observaron que los resultados en cuanto a competencias no eran significativamente diferentes entre los grupos experimentales y los controles. En el segundo artículo se menciona la necesidad de establecer simulaciones que permitan obtener un feedback en tiempo real y permitir al alumnado practicar con distintos casos, no solo centrándose en la introducción de tecnologías educativas.

La mayoría de los artículos utilizan cuestionarios pre y post intervención para evaluar la eficacia de la realidad virtual en sus grupos experimentales y controles. Algunos utilizan cuestionarios propios o adaptan escalas existentes a sus estudios en función de los objetivos y los resultados esperados, como, por ejemplo, la escala “Nasogastric Tube Feeding Quiz” (NGFQ) desarrollada por [Chao et al.](#) (48) que mide, a través de quince preguntas de verdadero o falso, con tres opciones de respuesta cada una (Verdadero, falso y no sé) las competencias de los participantes de su estudio. En aquellos estudios en que se pretende medir la satisfacción y aceptación se utilizan entrevistas individuales, focales o ambas, con preguntas estructuradas o abiertas. Una de las escalas usadas para medir la satisfacción y la eficacia de los programas de realidad virtual empleados es la escala System Usability Scale (SUS), creada por John Brooke en 1986 y que consta de 10 ítems

con cinco opciones de respuesta que van desde, “completamente de acuerdo” a “completamente en desacuerdo” (49).

Esta revisión tiene diversas limitaciones, en primer lugar, el hecho de ser realizada por un solo autor puede dar lugar a sesgos en cuanto a la selección de artículos o evaluación metodológica de estos. Por otro lado, la cantidad elevada de artículos incluidos puede concurrir en un error en su lectura crítica y discusión, llevando a una interpretación no tan fiable de los artículos. Además, limitar el tipo de artículos seleccionados para revisión puede haber conducido a un sesgo de información.

## **6. CONCLUSIONES**

1. La efectividad de las intervenciones que utilizan realidad virtual en la educación de enfermería favorece la adquisición de competencias.
2. El nivel de implementación de la realidad virtual en la educación de enfermería es escaso y está en desarrollo actualmente.
3. La evolución de las publicaciones sobre el tema en el tiempo ha aumentado en los últimos años, con una distribución geográfica global, pero con predominio en los países asiáticos.
4. Los sistemas de evaluación de las intervenciones y adquisición de competencias han sido identificados mostrando gran heterogeneidad.
5. El nivel de satisfacción del estudiantado con la realidad virtual es alto en la mayoría de las ocasiones. La satisfacción del profesorado ha sido muy poco estudiada.
6. Los ámbitos sanitarios principales en los que se utiliza la realidad virtual son...

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Tabares Quiroz J, Correa Vélez S. Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad* [Internet]. 2014 [citado 12 de enero de 2023];9(26):129-44. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-00132014000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
2. Aibar E. La vida social de las máquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología. [citado 14 de enero de 2023];(76):141-70. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/40183990>
3. Vidal MJ, Carnota O, Rodriguez A. Tecnologías e innovaciones disruptivas [Internet]. [citado 14 de enero de 2023]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412019000100026](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000100026)
4. Weber RH. Internet of Things – New security and privacy challenges. *Computer Law & Security Review* [Internet]. 1 de enero de 2010 [citado 14 de enero de 2023];26(1):23-30. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0267364909001939>
5. Gutiérrez JA, Febles A. SciELO - Salud Pública - Las tecnologías disruptivas y su aplicación en la medicina con vistas al 2030 Las tecnologías disruptivas y su aplicación en la medicina con vistas al 2030 [Internet]. 2020 [citado 14 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n4/e1563/es/>
6. Muñoz A. Teddy The Guardian: el oso de peluche que mide datos médicos | *Computer Hoy* [Internet]. 2015 [citado 24 de enero de 2023]. Disponible en: <https://computerhoy.com/noticias/life/teddy-guardian-oso-peluche-que-mide-datos-medicos-27527>
7. Gileta M, Giordano A, Mercaú N, Orden P, Villareal V. Vista de Inteligencia Artificial: definiciones en disputa [Internet]. 2020 [citado 15 de enero de 2023]. Disponible en: <https://socialesinvestiga.unvm.edu.ar/ojs/index.php/socialesinvestiga/article/view/320/287>

8. Rouhiainen L. INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL. 2018 [citado 15 de enero de 2023]; Disponible en: [https://planetadelibroscom.cdnstatics2.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39307\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://planetadelibroscom.cdnstatics2.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf)
9. Nancy Martínez-García DI, Maricela Dalgo-Flores VI, Luis Herrera-López III J, Isabel Analuisa-Jiménez EI, Fernanda Velasco-Acurio E V. Avances de la inteligencia artificial en salud. Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818, Vol 5, N° 3, 2019 (Ejemplar dedicado a: Julio - Septiembre), págs 603-613 [Internet]. 2019 [citado 15 de enero de 2023];5(3):603-13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7154291&info=resumen&idoma=SPA>
10. Levis D. ¿Qué es la realidad virtual? 2006 [citado 17 de enero de 2023]; Disponible en: [https://www.academia.edu/2449000/\\_Qu%C3%A9\\_es\\_la\\_realidad\\_virtual\\_](https://www.academia.edu/2449000/_Qu%C3%A9_es_la_realidad_virtual_)
11. Pérez Martínez FJ. Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. [citado 17 de enero de 2023]; Disponible en: [www.creatividadysociedad.com](http://www.creatividadysociedad.com)
12. Escartín Instituto Superior Politécnico ER, Echeverría JA. La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. 2000 [citado 17 de enero de 2023]; Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/45510>
13. M<sup>a</sup> Romero-Rodríguez Antonio Rodríguez García JM. Inmaculada Aznar-Díaz. [citado 17 de enero de 2023]; Disponible en: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10139>
14. Ocete GV, Antonio J, Carrillo O, Ángeles M, González B. La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. [citado 17 de enero de 2023]; Disponible en: <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/index.htm>
15. Ruiz-Parra AI, Angel-Müller E, Guevara O. LA SIMULACIÓN CLÍNICA Y EL APRENDIZAJE VIRTUAL. TECNOLOGÍAS COMPLEMENTARIAS PARA LA EDUCACIÓN MÉDICA. Revista de la Facultad de Medicina [Internet]. 2009 [citado 17 de enero de 2023];57(1):67-79. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112009000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112009000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

16. Javier Calderón S, Cecilia Tumino M, Manuel Bournissen J. Estudios de investigación Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. [citado 17 de enero de 2023];16:65-82. Disponible en: <https://udimundus.udima.es/bitstream/handle/20.500.12226/331/Realidad%20virtual%3a%20impacto%20en%20el%20aprendizaje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Munn Z, Pollock D, Khalil H, Alexander L, McLnerney P, Godfrey CM, et al. What are scoping reviews? Providing a formal definition of scoping reviews as a type of evidence synthesis. JBI Evid Synth [Internet]. 4 de abril de 2022 [citado 9 de febrero de 2023];20(4):950-2. Disponible en: [https://journals.lww.com/jbisrir/Fulltext/2022/04000/What\\_are\\_scoping\\_reviews\\_\\_Providing\\_a\\_formal.2.aspx](https://journals.lww.com/jbisrir/Fulltext/2022/04000/What_are_scoping_reviews__Providing_a_formal.2.aspx)
18. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. JBI Evid Synth [Internet]. 1 de octubre de 2020 [citado 9 de febrero de 2023];18(10):2119-26. Disponible en: [https://journals.lww.com/jbisrir/Fulltext/2020/10000/Updated\\_methodological\\_guidance\\_for\\_the\\_conduct\\_of.4.aspx](https://journals.lww.com/jbisrir/Fulltext/2020/10000/Updated_methodological_guidance_for_the_conduct_of.4.aspx)
19. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. Rev Esp Cardiol [Internet]. 1 de septiembre de 2021 [citado 9 de febrero de 2023];74(9):790-9. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1885585721002401?token=A1DF37ED39EEEECB139DACF7F852254045EBFA781BE6BB55D558674F9C945047FA2A3846967B4097B3C3BF2362D4E6FD&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230318091430>
20. Garside JR, Nhemachena JZZ. A concept analysis of competence and its transition in nursing. Nurse Educ Today [Internet]. 1 de mayo de 2013 [citado 8 de abril de 2023];33(5):541-5. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691711003418?casa\\_token=KS210-nKMP8AAAAA:rI52DeOtH257vS\\_UCtuWaYEiZicYU66prZhq2Y4FBdTnpudrHURVC6sfB46i\\_sF0mjCiyMU](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691711003418?casa_token=KS210-nKMP8AAAAA:rI52DeOtH257vS_UCtuWaYEiZicYU66prZhq2Y4FBdTnpudrHURVC6sfB46i_sF0mjCiyMU)

21. Harmon J, Pitt V, Summons P, Inder KJ. Use of artificial intelligence and virtual reality within clinical simulation for nursing pain education: A scoping review. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de febrero de 2021 [citado 18 de mayo de 2023];97:104700. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691720315501?via%3Dihub>
22. Hirt J, Beer T. Use and impact of virtual reality simulation in dementia care education: A scoping review. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 18 de mayo de 2023];84:104207. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691718309122>
23. Fealy S, Jones D, Hutton A, Graham K, McNeill L, Sweet L, et al. The integration of immersive virtual reality in tertiary nursing and midwifery education: A scoping review. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de agosto de 2019 [citado 18 de mayo de 2023];79:14-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691719300711?via%3Dihub>
24. Lee JS. Implementation and Evaluation of a Virtual Reality Simulation: Intravenous Injection Training System. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 1 de mayo de 2022 [citado 16 de mayo de 2023];19(9). Disponible en: </pmc/articles/PMC9105754/>
25. İsmailoğlu EG, Orkun N, Eşer İ, Zaybak A. Comparison of the effectiveness of the virtual simulator and video-assisted teaching on intravenous catheter insertion skills and self-confidence: A quasi-experimental study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de diciembre de 2020 [citado 17 de mayo de 2023];95:104596. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691720314465>
26. AL-Mugheed K, Bayraktar N, Al-Bsheish M, AlSyouf A, Aldhmadi BK, Jarrar M, et al. Effectiveness of game-based virtual reality phone application and online education on knowledge, attitude and compliance of standard precautions among nursing students. *PLoS One* [Internet]. 1 de noviembre de 2022 [citado 16 de mayo de 2023];17(11). Disponible en: </pmc/articles/PMC9632768/>

27. Butt AL, Kardong-Edgren S, Ellertson A. Using Game-Based Virtual Reality with Haptics for Skill Acquisition. *Clin Simul Nurs* [Internet]. 1 de marzo de 2018 [citado 17 de mayo de 2023];16:25-32. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876139917301986>
28. Bayram SB, Caliskan N. Effect of a game-based virtual reality phone application on tracheostomy care education for nursing students: A randomized controlled trial. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de agosto de 2019 [citado 17 de mayo de 2023];79:25-31. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691718305240>
29. Woon APN, Mok WQ, Chieng YJS, Zhang HM, Ramos P, Mustadi HB, et al. Effectiveness of virtual reality training in improving knowledge among nursing students: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 16 de mayo de 2023];98:104655. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691720315057>
30. Shorey S, Ng ED. The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 16 de mayo de 2023];98:104662. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691720315124>
31. Liaw SY, Ooi SW, Rusli KD Bin, Lau TC, Tam WWS, Chua WL. Nurse-Physician Communication Team Training in Virtual Reality Versus Live Simulations: Randomized Controlled Trial on Team Communication and Teamwork Attitudes. *J Med Internet Res* [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 16 de mayo de 2023];22(4). Disponible en: [/pmc/articles/PMC7177432/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/347177432/)
32. Liaw SY, Tan JZ, Lim S, Zhou W, Yap J, Ratan R, et al. Artificial intelligence in virtual reality simulation for interprofessional communication training: Mixed method study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 17 de mayo de 2023];122:105718. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691723000126>
33. Williams D, Stephen LA, Causton P. Teaching interprofessional competencies using virtual simulation: A descriptive exploratory research study. *Nurse Educ*



- Today [Internet]. 1 de octubre de 2020 [citado 16 de mayo de 2023];93:104535. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691720301830>
34. Liaw SY, Sutini, Chua WL, Tan JZ, Levett-Jones T, Ashokka B, et al. Desktop Virtual Reality Versus Face-to-Face Simulation for Team-Training on Stress Levels and Performance in Clinical Deterioration: a Randomised Controlled Trial. *J Gen Intern Med* [Internet]. 1 de enero de 2023 [citado 17 de mayo de 2023];38(1):67. Disponible en: </pmc/articles/PMC9060405/>
  35. Alicia-Adams Traister T. Running head: VIRTUAL REALITY SIMULATION'S INFLUENCE ON NURSING Virtual Reality Simulation's Influence on Nursing Students' Anxiety and Communication Skills with Anxious Patients. 2022 [citado 17 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2659264662>
  36. Yu M, Yang MR. Effectiveness and Utility of Virtual Reality Infection Control Simulation for Children With COVID-19: Quasi-Experimental Study. *JMIR Serious Games* [Internet]. 1 de abril de 2022 [citado 17 de mayo de 2023];10(2). Disponible en: </pmc/articles/PMC9150730/>
  37. Wu ML, Chao LF, Xiao X. A pediatric seizure management virtual reality simulator for nursing students: A quasi-experimental design. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 17 de mayo de 2023];119:105550. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691722002866>
  38. Lange AK, Koch J, Beck A, Neugebauer T, Watzema F, Wrona KJ, et al. Learning With Virtual Reality in Nursing Education: Qualitative Interview Study Among Nursing Students Using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model. *JMIR Nurs* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 17 de mayo de 2023];3(1):e20249. Disponible en: </pmc/articles/PMC8279447/>
  39. Saab MM, Hegarty J, Murphy D, Landers M. Incorporating virtual reality in nurse education: A qualitative study of nursing students' perspectives. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de octubre de 2021 [citado 17 de mayo de 2023];105:105045. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691721003026>
  40. Adhikari R, Kydonaki C, Lawrie J, O'Reilly M, Ballantyne B, Whitehorn J, et al. A mixed-methods feasibility study to assess the acceptability and applicability of

- immersive virtual reality sepsis game as an adjunct to nursing education. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de agosto de 2021 [citado 18 de mayo de 2023];103:104944. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026069172100201X>
41. Campbell D, Lugger S, Sigler GS, Turkelson C. Increasing awareness, sensitivity, and empathy for Alzheimer's dementia patients using simulation. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 18 de mayo de 2023];98:104764. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260691721000216>
  42. Yeo JY, Jang MS. Nursing students' self-directed learning experiences in web-based virtual simulation: A qualitative study. *Japan Journal of Nursing Science* [Internet]. 1 de abril de 2023 [citado 17 de mayo de 2023];20(2):e12514. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jjns.12514>
  43. Johannesson E, Silén C, Kvist J, Hult H. Students' experiences of learning manual clinical skills through simulation. *Advances in Health Sciences Education* [Internet]. 1 de marzo de 2013 [citado 18 de mayo de 2023];18(1):99-114. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10459-012-9358-z>
  44. Jung AR, Park EA. The Effectiveness of Learning to Use HMD-Based VR Technologies on Nursing Students: Chemoport Insertion Surgery. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 1 de abril de 2022 [citado 19 de mayo de 2023];19(8):4823. Disponible en: [/pmc/articles/PMC9028481/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39028481/)
  45. Sen S, Usta E, Bozdemir H. The effect of mobile virtual reality on operating room nursing education. *Teaching and Learning in Nursing* [Internet]. 1 de abril de 2022 [citado 18 de mayo de 2023];17(2):199-202. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1557308722000075>
  46. Cieslowski B, Haas T, Oh KM, Chang K, Oetjen CA. The Development and Pilot Testing of Immersive Virtual Reality Simulation Training for Prelicensure Nursing Students: A Quasi-Experimental Study. *Clin Simul Nurs* [Internet]. 1 de abril de 2023 [citado 18 de mayo de 2023];77:6-12. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876139923000087>

47. Yang SY, Oh YH. The effects of neonatal resuscitation gamification program using immersive virtual reality: A quasi-experimental study. *Nurse Educ Today*. 1 de octubre de 2022;117:105464.
48. Chao YC, Hu SH, Chiu HY, Huang PH, Tsai HT, Chuang YH. The effects of an immersive 3d interactive video program on improving student nurses' nursing skill competence: A randomized controlled trial study. *Nurse Educ Today* [Internet]. 1 de agosto de 2021 [citado 19 de mayo de 2023];103:104979. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691721002367?via%3Dihub>
49. Brooke J. SUS: A quick and dirty usability scale [Internet]. 1995 [citado 19 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/228593520\\_SUS\\_A\\_quick\\_and\\_dirty\\_usability\\_scale](https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale)